

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт _____ Институт природных ресурсов
Направление подготовки _____ Природообустройство и водопользование
Кафедра _____ Гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Экологический мониторинг водно-земельно-имущественных отношений в Тункинском национальном парке (Республика Бурятия)

УДК 349.4:502.175(571.54)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ВМ51	Ангахава Надежда Александровна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры ГИГЭ	Попов В.К.	Д.г.-м.н., профессор		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ЭПР	Шарф И.В.	К.э.н		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. ЭБЖ	Задорожная Т. А.			

По разделу на иностранном языке

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ИЯПР	Матвеев И. А.	Д.ф.н		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ГИГЭ	Гусева Н.В	К.г.-м.н		

Томск – 2017 г

Выпускник по направлению подготовки «Природообустройство и водопользование» с квалификацией (степенью) «магистр» должен демонстрировать в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и запросами работодателей следующие **основные результаты** обучения, представленные в таблице 1.

Таблица 1 - Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Профессиональные компетенции</i>		
P1	Использовать <i>фундаментальные</i> математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные <i>знания в области специализации</i> при осуществлении изысканий и <i>инновационных</i> проектов сооружения и реконструкции объектов	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, ПК-1, ПК-2) Критерий 5 АИОР (п.1.1, 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов ЕШ-АСЕ и РЕА№
P2	Ставить и решать научно-исследовательские и <i>инновационные</i> задачи инженерных изысканий для проектирования объектов природообустройства и водопользования <i>в условиях неопределенности</i> с использованием <i>глубоких фундаментальных и специальных</i>	Требования ФГОС ВПО (ОК-5, ОК-7, ПК-3, ПК-4, ПК-5) Критерий 5 АИОР (п.1.2), согласованный с требованиями международных стандартов ЕШ-АСЕ и РЕА№
P3	Выполнять <i>инновационные</i> проекты, эксплуатировать объекты природообустройства и водопользования с применением <i>фундаментальных</i> знаний и <i>оригинальных</i> методов для достижения <i>новых</i> результатов, обеспечивающих <i>конкурентные преимущества</i> в условиях <i>жестких</i> экономических, экологических, социальных и других	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ПК-6, ПК-8) Критерий 5 АИОР (п.1.3), согласованный с требованиями международных стандартов ЕШ-АСЕ и РЕА№
P4	<i>Разрабатывать</i> на основе <i>глубоких и принципиальных</i> знаний программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования, мероприятия по снижению негативных последствий антропогенной деятельности в условиях <i>жестких</i> экономических, экологических, социальных и	Требования ФГОС ВПО (ОК-5, ОК-7, ПК-7) Критерий 5 АИОР (п.1.5), согласованный с требованиями международных стандартов ЕШ-АСЕ и РЕА№
P5	Планировать, организовывать и выполнять <i>исследования</i> антропогенного воздействия на компоненты природной среды, включая <i>критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, формулировку выводов в условиях неоднозначности</i> с помощью <i>глубоких и принципиальных</i> знаний и	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-7, ПК-9, ПК-10) Критерий 5 АИОР (п.1.4), согласованный с требованиями международных стандартов ЕШ-АСЕ и РЕА№
P6	Профессионально выбирать и использовать <i>инновационные</i> методы исследований, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач с учетом юридических аспектов защиты	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, ПК-11, ПК-12, ПК-13) Критерий 5 АИОР (п.1.4, 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов ЕШ-АСЕ и РЕА№

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Универсальные компетенции</i>		
P7	Использовать <i>глубокие</i> знания в области проектного <i>менеджмента</i> , находить и принимать управленческие решения с соблюдением профессиональной этики и норм ведения <i>инновационной</i> инженерной деятельности с учетом юридических аспектов в области природообустройства, водопользования и охраны природной среды	Требования ФГОС ВПО (ОК-6, ОК-7, ПК-1, ПК-7) Критерий 5 АИОР (п.2.1, 2.4) согласованный с требованиями международных стандартов ЕШ-АСЕ и РЕА№
P8	<i>Активно владеть иностранным языком</i> на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, включая разработку документации и презентацию результатов проектной и <i>инновационной</i> деятельности.	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, ОК-3, ОК-4). Критерий 5 АИОР (п.2.2), согласованный с требованиями международных стандартов ЕШ-АСЕ и РЕА№
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве <i>руководителя группы</i> , в том числе и <i>международной</i> , состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать <i>ответственность за работу коллектива</i> , готовность следовать профессиональной этике и нормам, <i>корпоративной культуре</i> организации	Требования ФГОС ВПО (ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ПК-1) Критерий 5 АИОР (пп. 1.6, 2.3, 2.4), согласованный с требованиями международных стандартов Е^К-АСЕ и РЕА№
P10	Демонстрировать <i>глубокое знание</i> правовых, социальных, экологических и культурных аспектов <i>инновационной</i> инженерной деятельности, <i>осведомленность</i> в вопросах безопасности жизнедеятельности, быть <i>компетентным</i> в вопросах <i>устойчивого</i>	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, ОК-2, ОК-5, ПК-12). Критерий 5 АИОР (пп. 2.5), согласованный с требованиями международных стандартов ЕШ-АСЕ и РЕА№
P11	<i>Самостоятельно</i> приобретать с помощью новых информационных технологий <i>знания и умения</i> и непрерывно <i>повышать квалификацию</i> в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, ОК-2, ПК-3), Критерий 5 АИОР (пп. 2.6), согласованный с требованиями международных стандартов ЕШ-АСЕ и РЕА№

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов

Направление подготовки (специальность) Природообустройство и водопользование

Кафедра Гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии (ГИГЭ)

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Гусева Н.В.

 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
2ВМ51	Ангахаева Н.А.

Тема работы:

Экологический мониторинг водно-земельно-имущественных отношений в Тункинском национальном парке (Республика Бурятия)

Утверждена приказом директора (дата, номер) №2321/с от 24.03.2016

Срок сдачи студентом выполненной работы: 1.06.2017

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Материалы анализа экологического состояния парка «Тункинский», для организации мониторинга водно-земельно-имущественных отношении на территории парка: - состояние экологического мониторинга национальный парк, - анализ физико-географической и геологической изученности Тункинского национального парка, - земельное обустройство национального парка, - использование природных вод.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Состояние экологического мониторинга национального парка «Тункинский». 2. Особенности земельно-имущественных отношений. 3. Антропогенное воздействие экологического процесса на территориально и водно-земельно-имущественных отношении парка. 4. Гидрологические исследования поверхностных и подземных вод. 5. Обоснование совершенствование правового регулирования в области развития

	экологического мониторинга на территории национального парка.
Перечень графического материала	<ol style="list-style-type: none"> 1. Земельное обустройство Туникинского национального парка. 2. Основные проблемы взаимодействия субъектов землепользования, принципы Ростреестра организации национального парка. 3. Обзорная карта места селей потоков на поселок Аршан, основные факторы формирования селевых потоков. 4. Карта-схема точек опробования природных вод Туникинского национального парка. 5. Результаты режимных наблюдений за изменением содержания минерализации и pH природных вод. 6. Экологический мониторинг водно-земельно-имущественных отношений.

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Шарф И.В., доцент каф. ЭПР
Социальная ответственность	Задорожная Т. А., ассистент каф. ЭБЖ
Английский язык	Матвеев И.А., доцент каф. ИЯПР
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	02.04.2016
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры ГИГЭ	Попов В.К	Д.г.-м.н		02.04.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ВМ51	Ангахаева Н.А.		02.04.2016

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 149 страницы, 32 рисунок, 22 таблицы, источников 60, 6 приложений.

Ключевые слова: экологический мониторинг водно-земельно-имущественных отношений, геодинамический процесс, химический анализ природных вод Тункинского национального парка

Объектом исследования является территория Тункинского национального парка.

Цель работы: организация экологического мониторинга природообразующих компонентов геологической среды Тункинского национального парка для исследования и формирования устойчивых водно-земельно-имущественных отношений.

В процессе исследования проводились сбор информации о физико-географической изученности на территории парка «Тункинкий», проводился отбор проб природных вод.

В результате исследования оценено состояние экологического мониторинга, предложена программа экологического мониторинга водно-земельно-имущественных отношений

Степень внедрения минимальная

Область применения: Министерство природных ресурсов Республики Бурятия, администрации Тункинского района и администрация национального парка «Тункинский».

Экономическая эффективность/значимость работы сохранение уникальной природной среды, рассчитать кадастровую стоимость земельных участков.

В будущем планируется ежегодное отбор проб воды для определения степени изменения химического состава природных вод парка.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	10
ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ТУНКИНСКИЙ»	13
ГЛАВА 3. ЗЕМЕЛЬНОЕ ОБУСТРОЙСТВО ТУНКИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА	21
3.1 Состояние водного мониторинга	21
3.2 Гидрологические исследования поверхностных и подземных вод	36
Характеристика поверхностных вод реки Иркут	36
ГЛАВА 4. МОНИТОРИНГ ВОДНО-ЗЕМЕЛЬНО-ИМУЩЕСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ.....	88
4.1 Совершенствование правового регулирования в области развития системы особо охраняемых природных территорий Российской Федерации	88
4.2 Существующий экологический мониторинг состояния леса.....	93
4.3 Программа экологического мониторинга водно-земельно-имущественных отношений в Тункинском национальном парке	100
ГЛАВА 7. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	104
ГЛАВА 6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	115
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	141
СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СТУДЕНТА.....	142
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	143
Приложение А Debris Flows of the Tunkinsky Goltsy Mountains (Tunkinsky District, Republic of Buryatia, Eastern Siberia).....	149
Приложение Б.....	(демонстрационный лист)
Приложение В.....	(демонстрационный лист)
Приложение Г.....	(демонстрационный лист)

Приложение Д.....	(демонстрационный лист)
Приложение Е.....	(демонстрационный лист)
Приложение Ж.....	(демонстрационный лист)

ВВЕДЕНИЕ

Тункинский национальный парк это уникальный парк границы, которого соединены границами административного района. Это создает возникновение проблем водно-земельно-имущественных отношений на территории парка

Актуальность работы: впервые в практике работ национальных парков Российской Федерации основные природные объекты были рассмотрены в форме научных исследований экологического мониторинга водно-земельно-имущественных отношении и их мониторингования на территории национального парка «Тункинский»

Цель работы: организация экологического мониторинга природообразующих компонентов геологической среды Тункинского национального парка для исследования и формирования устойчивых водно-земельно-имущественных отношений.

Задачи работы:

- исследование и анализ физико-географической изученности национального парка «Тункинский»;
- анализ особенностей земельно-имущественных отношений;
- исследование геодинамических процессов;
- оценка использования подземных вод для различных бальнеологических целей;
- исследование химического состава поверхностных и подземных вод;
- обоснование совершенствования экологического мониторинга в области развития водно-земельно–имущественных отношении на территории национального парка.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Национальный парк «Тункинский» - природоохранное учреждение с первым в истории Тункинского района научным подразделением федерального уровня.

Согласно Федеральному закону «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 г., №33-ФЗ и Методическим рекомендациям Министерства природных ресурсов и экологии РФ по организации научно-исследовательской и научно-технической деятельности государственных природных заповедников и национальных парков, утвержденных приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 18.06.2007 г. №169, национальные парки обязаны проводить фундаментальные и прикладные научные исследования.

В национальном парке «Тункинский» (далее НПТ) в разное время организовали и проводили научные исследования видные ученые - доктора наук: Ангархаев А.Л., Иметхенов А.Б., Малышева Л.И., Тулохонов А.К., Намзалов Б.Б.-М., Моложников В.Н., Пластинин Л.А., Шагжиев К.Ш., Раднаева Б.Л., Зиганшин Р.А., Лехатинов А.М., Уфимцев Г.Ф., Волокитина А.В., Сафронов М.А.; кандидаты наук: Карбаинов Ю.М., Ишигенов В.В., Атутов А.А., Краснопевцева А.С., Мартусова Е.Г., Краснопевцева В.М., Котельникова Н.В., Рупышев Ю.А., Воронин В.И., Дурнев Ю.А., Демин А.И., и др. Значительный вклад внесли научные сотрудники: Лехатинова Э.Б., Сыренов Д.Ю., Занданова Б.А., Сыренова Т.Е., Будаева Д.А. и др.

Научные отдел, наряду с плановым изучением ландшафтного и биологического разнообразия и ведением экологического мониторинга, выполнил фундаментальные и прикладные исследования государственного значения. Впервые в практике работ национальных парков и заповедников проведены новаторские исследования по оценке воздействий линейных сооружений на окружающую среду. Выполнены научно-исследовательские работы (НИР) в проектируемой зоне строительства нефтепровода Россия - Китай через Тункинскую долину, а также на участках реконструкции

федеральной автодороги Култук - Монды. Результаты НИР использованы как экологическое обоснование выбора нового варианта прокладки нефтепровода севернее оз. Байкал и для успешного ведения строительных работ по спрямлению автодороги западнее с. Туран на территории НПТ (Ишигинов В.В., Лехатинов А.М., Зиганшин Р.А., Карбинов Ю.М., и др. 2002 г.; Лехатинов А.М., Лехатинова Э.Б., Гулгонов В.Е., Смолин С.В., и др., 2009 г).

В 2005 г. издана монография «Тункинский национальный парк», в которой впервые проведен анализ и обобщен широкий вопросов, касающихся оценки состояния эколого-рекреационной и демографической обстановки НПТ. Выявлены и определены пути решения проблем лесорубства и лесовосстановления по состоянию природных условий к началу XXI века (Лехатинов А.М., Зиганшин Р.А., Карбанов Ю.М., Лехатинова Э.Б. и др.)

Также к разряду фундаментальных монографических работ относятся исследования 68 редких и исчезающих видов растений и составлен 1020 видов сосудистых растений Краснопевцева В.М., Краснопевцева А.С., Мартусова Е.Г.) по научной редакцией Лехатинова А.М.

Значительным вкладом в развитие парковой науки является работа по истории ботанических исследований в Восточном Саяне, включая район Тункинского национального парка; методические рекомендации по проведению экскурсии.

Представляет большую научно-практическую ценность исследования природных условий, очагов формирования экологической обстановки, объекты экологического мониторинга и познавательного туризма, закономерности их распространения.

Впервые в практике работ национальных парков основные природные объекты и их предназначенье были рассмотрены в форме «наглядной агитации». Объекты природы и туризма научно обоснованы и обеспечены терминологическими и топонимическими понятиями и названиями. Монография «Объекты экологического мониторинга и познавательного туризма НПТ» (2008 г.) широко востребована внутри страны и за рубежом -

США, Германия, Израиль, Франция, Голландия, Швеция, Польша, Китай, Монголия, Вьетнам, и др. (Лехатинов А.М., Лехатинов Э.Б.)[34]

Из всех научных исследований мониторинга проведенные раньше, мы впервые поднимаем проблему водно-имущественных отношений и их мониторингование на территории Тункинского национального парка.

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ТУНКИНСКИЙ»

Национальный парк «Тункинский» (НТП) - природоохранное, научно-исследовательское и эколого-просветительское Федеральное государственное учреждение МПР и Э РФ, образован Постановлением Совета Министров РСФСР от 27 мая 1991 № 282 «Об организации государственного природного национального парка «Тункинский» Министерства лесного хозяйства РСФСР в Бурятской ССР». Общая площадь составляет 1183,7 тыс. га (границы парка и района совпадают), площадь лесов - 1071,8 тыс. га, в т.ч. межхозяйственного лесхоза 46,9 тыс. га и земель госзапаса 4,8тыс. га.

Национальный парк находится в Республике Бурятия и занимает территории между озером Байкал на востоке, Иркутской областью (на востоке и на севере), Окинским районом (северо-западе), Монголией (на западе и юго-западе), и Закаменским районом Бурятии (на юге)[5824].

Целями деятельности парка является сохранение природных комплексов и объектов, имеющих особую экологическую, историческую и эстетическую ценность, и предназначенных для использования в природоохранных, просветительских, научных и культурных целях и для регулируемого туризма.

Основные задачи парка: сохранение (охрана) природных комплексов рекреационных ландшафтов, уникальных и эталонных природных участков и объектов; сохранение и восстановление биологического разнообразия, редких и исчезающих видов растений и животных; осуществление мероприятий по охране, защите лесного фонда и воспроизводству лесов, природоохранного надзора и контроля за режимом использования земель хозяйственного назначения; сохранение памятников природы, истории, культуры, археологии и других объектов культурного наследия; экологическое просвещение населения и посетителей парка; разработка мероприятий по восстановлению нарушенных ландшафтов, биогеоценоза, историко-культурных и других объектов; создание условий для регулируемого туризма и отдыха:

осуществления экологического мониторинга как инструмента изучения состояния природной среды и составление прогноза устойчивого развития биологического и ландшафтного разнообразия.

На территории национального парка «Тункинский» установлены режимы охраны, защиты и использования природных ресурсов. С учетом традиционной хозяйственной деятельности, плотности населения, историко-культурных и социальных особенностей территории установлены следующие земельное обустройство, включающие функциональные зоны, представленные в приложении Б.

Заповедная зона включает эталонных участок, расположенный в междуречье рек Зун-Мурин, Хангарул и Тумусун, а также участки гольцов - Южно - Тункинские природные комплексы, гольцовые, природные образования, размещающиеся по водораздельным хребтам Хамар-Дабана, по границе с Монголией и Закеменским районам Бурятии в южной части парка. Площадь зоны - 156,5тыс.га.

Зона заказного режима служит для воспроизводства наземной фауны подгорной территории и Тункинской долины и включает гольцовые природные образования в северной части парка, размещенные по водораздельным хребтам Восточного Саяна(здесь наблюдается высокая плотность сибирского горного козла, наблюдается черношапочный сурок, встречаются следы ирбиса). Площадь зоны - 111,2 тыс.га.

Зона хозяйственного назначения, площадь - 198,9 тыс.га, (традиционного экстенсивного природопользования) выделена по видам хозяйственной деятельности и особенностями природными ландшафтов: а) подгорные лесные участки, б) горные - таежные участки, в) горно - таежные пастбища, г) агроландшафты.

Подгорные лесные участки занимают наклонные аккумулятивные поверхности, которые замыкает впадины Тункинской системы у подножий Хамар-Дабан и Тункинского хребта. На них смешанный древостой багульникового и брусничникового типа леса. Участки, наиболее посещаемые,

характеризуется обилием дикоросов и является основным местом популяции диких животных, особенно птиц и пушных зверей. Разрешается лицензированная охота и санитарная рубка леса для хозяйственных нужд населения.

Горные - таежные участки расположены в пределах низкогорных и среднегорных межпадинных перемычек и острога Хамар-Дабана и Тункинского хребта. На них разрешается рубка леса промежуточного пользования, прочие рубки: ухода за лесом, санитарные и реконструкционные. Активно проводятся мероприятия: противопожарные, по охране лесов и диких животных, реликтовых растений и эндемики. Разрешается сбор дикоросов и лицензионная охота, ловля рыб. Допускается ограниченный выпас скота, сенокошение и отдых.

Горно - таежные пастбища находятся всреднегорных лесостепных и степных платообразных поверхностях водоразделов второго порядка выше границы леса в пределах северного склона Хамар-Дабана и южного Тункинского хребта (Хамар-Дабан, район Хойтогола). Они традиционно используется как отгонные горно-таежные пастбища. Численность скота регулируется экологической емкостью пастбищ. Допускается пеший и конный туризм, лицензионная охота и рыбная ловля.

Агроландшафты - это участки, нарушенные антропогенными нагрузками за историческое время. Предназначены для удовлетворения основных нужд населения и посетителей парка в продукции сельского хозяйства. Они являются землями сельскохозяйственного назначения и используются под экологическом надзором НТП. В её пределах ведутся производственно - хозяйственные работы по развитию социально - экономической инфраструктуры поселения. Многие села находятся в чрезвычайных экологических ситуациях (Табалангут, Хонгодоры, Еловка, Аршан, Охор-Шибирь, Шимки, Монды и т.д.)

Зона лечебно-оздоровительного режима представлена курортом «Аршан» федерального значения, Ниловая Пустынь, водолечебница Хонгор-Уула, «Жемчужина». Площадь зоны - 0,2 тыс.га.

Зона обслуживания посетителей - это населенные пункты с традиционным укладом жизни и рекреационные центры парка. Основная функция зоны - обеспечение массового повседневного отдыха посетителей и постоянных жителей района (парка) и их обслуживание. Она предназначена для размещения гостиниц, палаточных лагерей и иных объектов туристического сервиса, культурного, бытового и информационного обслуживания. Площадь зоны - 0,30 тыс. га,.

Зона познавательного туризма и рекреационного использования имеет площадь 594,5 тыс.га. Это территория проведения познавательного туризма с осмотром интересных достопримечательностей парка, целью которого является экологическое просвещение посетителей и их активный отдых[24]

Проект функционального зонирования национального парка был определен исключительно в рамках проведенного до этого лесоустройства территорий соответствующего ведомства, и в дальнейшем зонирование так и не было утверждено на правительственном уровне исполнительной власти в 1991 год.

Одной из задач национального парка «Тункинский» является проведение экологического мониторинга, который включает в себя: проведение систематических наблюдений за развитием отдельных или комплекса компонентов природы составление прогноза развития устойчивой экологической среды, разработку рекомендаций по сохранению биоразнообразия и улучшению качества жизни населения на основе анализа информации о количественных и качественных изменениях, происходящих в окружающей среде под влиянием антропогенных нагрузок.

Экологическая среда - это жизнеобеспечивающая часть окружающей среды, продуктивность которой предопределяет устойчивое развитие флоры и фауны, и благотворно влияет на здоровье человека. Она на территории Тункинского района за последние десятилетие подвергается усиленному антропогенному воздействию. Биogeоценоз изменяется неравномерно в зависимости от вида хозяйственной деятельности человека и техногенной

уязвимости геологической среды. Предрасположенность к техногенной уязвимости поверхности земли, биоценоза определяется интенсивностью развития экзогенных геологических процессов (ЭГП) и качеством условий среды популяции. Крупномасштабные процессы сильно влияют не только на продуктивность биоты, но и на экологию геологической среды. Особенно сильные, нередко катастрофические экологические изменения обуславливаются мощными селевыми потоками, горными паводками и подтоплениями, загрязнением питьевых вод. Бедственная экологическая ситуация в Тункинской долине возникает при крупных лесных пожарах и наводнениях.

В геоэкологической науке уделяется внимание прогнозу места и масштабу ожидаемого экологического неблагополучия. Тогда как, время наступления чрезвычайных и, особенно катастрофических экологических ситуаций, не возможно рассчитать с достаточной вероятностью. Поэтому точность временного прогноза наступления экологического события, пропорциональна продолжительности проводимых наблюдений за состоянием природно-антропогенной среды. Чем длиннее ряд наблюдений - тем выше вероятность прогноза устойчивого развития природной обстановки.

Экологические события теснее связаны с крупными стихийными бедствиями и человеческим фактором негативного воздействия на среду жизнеобеспечения. Время проявления аномальных природных процессов прогнозируется точнее в рамках средних (10-12-ти летних) и полувексовых (48-52-ти летних) циклов. При антропогенных нагрузках нарушается их режим, следовательно, изменяется эволюционный ход развития экологической обстановки, в первую очередь на локальном уровне.

Цель мониторинга - выявление закономерностей взаимодействия человека с природой, прогнозирование устойчивого развитие биоразнообразия и разработка мероприятий по предупреждению, минимизации и ликвидации последствий негативных антропогенных нагрузок.

Для достижения этой цели, например, деятельность национального парка «Тункинский», в условиях горно-таежной зоны с высокой сейсмичностью и

интенсивным проявлением русловых, склоновых и мерзлотных процессов, а также по мере нарастающих антропогенных нагрузок, должна быть направлена на решение трех основных задач:

- сохранение и восстановление природной экосистемы, прежде всего её биоресурсов;
- повышение экологической комфортности проживания население на особо охраняемой территории;
- рациональное использование рекреационно-туристических, бальнеологических и других природных ресурсов.

Задачи решаются в ходе ведения экологического мониторинга по наиболее репрезентативными и продуктивным для жизни аспектам природной среды, от которых зависят здоровье населения и сохранность биоразнообразия.

Уровни экологического мониторинга устанавливаются на основе анализе основных закономерностей развитие окружающей среды - атмосферных и водных процессов, особенно её экологической составляющей. Масштаб (объем) развитие экологического неблагополучие зависит, главным образом, от открытости и закрытости, широты и высоты местности (ландшафта). При этом, учитываются влияние экологических процессов и явлений, происходящих на сопредельных территориях.

Отрицательные морфоструктуры (впадины, озерные котловины, речные долины) являются природными емкостями развитие экологической обстановки. Следовательно, любые негативные экологические процессы, происходящие на их водосборных поверхностях, в первую очередь, отражаются на состоянии экологической среды нижних ярусов рельефа.

К наиболее продуктивным для живых организмов и растений относятся воздушная, водная и геологическая среда. Из них воздушная характеризуется повышенной мобильностью, а водная - мобильностью, тогда как геологическая, наоборот, высокой консервативностью.

Воздух и вода легко загрязняются и относительно быстро самоочищаются, перенося вредные вещества на значительное удаление от

очагового места Атмосферный перенос вредных веществ происходит почти мгновенно, и зона загрязнения исчисляется десятками, сотнями и тысячами километров.

Экологическая обстановка водной среды формируется относительно медленнее и в меньших масштабах, чем экологические процессы атмосферы. Её развитие обуславливается, прежде всего, объемом и динамикой водной массы. Сильнее загрязняются водоемы суши - озера, водохранилища, пруды и реки, ручьи. Водотоки, особенно горные, быстро разносят опасные для биоценоза и человека вещества. От объема и скорости водного потока зависят концентрация и дальность переноса влекаемых и взвешенных наносов и поллютантов.

Подземные воды подвержены загрязнению меньше, чем поверхностные. Степень загрязнения зависит от естественной защищенности водоносных емкостей. Антропогенно более уязвимы воды верхних горизонтов, особенно грунтовые. Воды глубоких горизонтов лучше защищены. Они могут терять экологическое качество при разливе нефти и ее продуктов в зонах разрывных нарушений и областях их формирования и питания. Естественное восстановление качества воздуха и воды сопровождается ухудшением экологической обстановки почвенно-растительного покрова и детального слоя пород.

На территории национального парка «Тункинский» действует четыре уровня экологического мониторинга: трансрегиональный, региональный, локальный (местный) и точечный (объективный).

Трансрегиональный уровень позволяет проследить состояние смежных экологических регионов одной климатической подзоны, например, Хубсубул-Мондинской горной системы. Экологический регион - это крупная морфоструктура с естественной границей, образованной неоктоническими и природно-климатическими процессами рельефообразования, в которой развиваются устойчивые природные условия жизнеобеспечения.

Под природными экологическим комплексом следует понимать сочетание экосистем, сменяющих друг друга в пространстве в зависимости от микрорельефа, и, состояние которых изменяется при развитии природных и природно-антропогенных процессов. Изменение экологической среды в любой части природного комплекса (лесные пожары, бессистемная рубка, землетрясения, наводнения, заболачивание, осушение) обычно сопровождается развитием экологической сукцессии от точечного до регионального уровней.

Региональный уровень экологического мониторинга охватывает территорию нескольких однотипных морфоструктур, образующих одну макро - морфоструктуру с дренирующей рекой, в пределах которых господствует элементарный циркуляционный механизм осадкообразования одного типа.

Локальный уровень экологического мониторинга соответствует уровню исследований, проводимых в пределах отведенной впадины Тункинской рифтовой долины, например, Мондинской или смежной мезо-морфоструктуры - тектоническая долина верховьях Иркуты.

Точечный (объективный уровень - это проведение систематических или периодических наблюдений за экологическим состоянием отдельного объекта, например местности Вышка, или наледи с. Охор-Шибирь[3].

ГЛАВА 3. ЗЕМЕЛЬНОЕ ОБУСТРОЙСТВО ТУНКИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

3.1 Состояние водного мониторинга

27–28 июня 2014 г. в окрестностях пос. Аршан Тункинского аймака Республики Бурятия произошло выпадение осадков большой интенсивности и, как следствие, в Тункинских Гольцах сформировались грязекаменные селевые потоки, а по руслу р. Кынгарга прошел паводок, что причинило большой экономический ущерб населению и отдыхающим. Подобных явлений здесь не наблюдалось с 1971 г., поэтому событие вызвало панику среди местного населения. 1 июля 2014 г. группа специалистов ИЗК СО РАН и Национального исследовательского Иркутского государственного технического университета выехала на место событий для предварительного изучения причин развития катастрофы. Уточним, что *сель* – периодически возникающий грязекаменный, водокаменный или водогрязекаменный поток. Генезис селей, возникающих в горах Кавказа, Средней Азии, Восточной и Западной Сибири, Сахалина и Камчатки, имеет свои характерные особенности. Мы не станем останавливаться на их различиях, но отметим, что на территории Восточной и Западной Сибири, покрытой лесом, довольно часто твердая составляющая селей насыщена деревьями до 30 % от общей массы селевых отложений. Это является особенностью и определяет пульсирующий характер движения потоков по руслам и склонам гор и часто наносит повреждения мостовым переходам автомобильных и железных дорог и другим инженерным сооружениям. Карта места событий представлены на рисунке 2(Приложение Г).

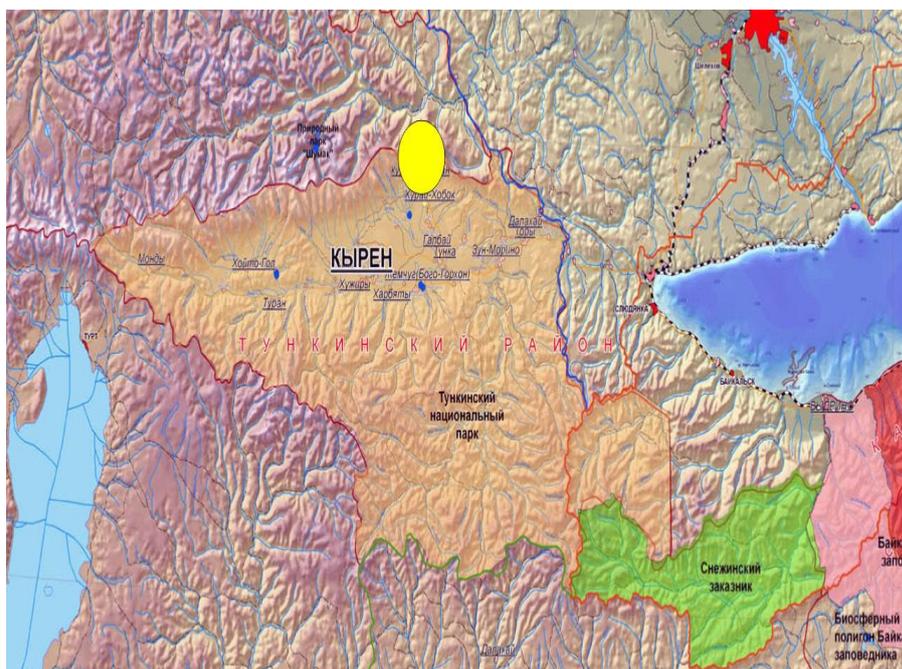


Рисунок 2 - Обзорная карта места событий 27–28 июня 2014 г. (желтый кружок) Условия и факторы формирования селей в районе поселке Аршан и долине реки Кынгарга[60].

Природная нестабильность – изменчивость окружающей среды во времени, приведшая к возникновению и сходу селевых потоков в пос. Аршан, бассейне р. Кынгарга и предгорном шлейфе Тункинских Гольцов, предопределена геолого-геоморфологическим строением и взаимодействием гидрометеорологического, гидрогеологического, сейсмотектонического факторов, которые выступают на разных участках территории высотных зон в разнообразных сочетаниях.

Геолого-геоморфологическая нестабильность. Геологической съемкой в стратиграфическом разрезе территории был выделен ряд комплексов коренных образований, верхний ярус которых сложен мраморами, часто брекчированными. Ниже мраморов залегает толща гнейсов и кристаллических сланцев, имеющих падение на юг под углами 30° – 70° и определяющих развитие оползней-обвалов по напластованию коренных пород.

Гольцовая зона хребтов сложена разгнейсованными плагиогранитами и гнейсогранитами первой фазы китойского комплекса [36]. Физико-механические свойства пород единого генетического комплекса во многом обусловлены особенностями залегания и тектонической раздробленности. По

данным многолетних наблюдений установлено, что в зонах повышенной тектонической трещиноватости выветривание пород происходит в 2.0–2.5 раза быстрее по сравнению с их аналогами, находящимися вне зон разломов. В 4.7 раза увеличивается скорость разрушения рассланцованных пород, поставленных на «ребро», в отличие от их горизонтально залегающих аналогов. От разницы в скорости разрушения пород зависит мощность накопления продуктов выветривания и их гранулометрический состав, определяющие развитие разнообразных типов процессов, их количество и объемы. Установлено, что формирование конусов осыпей очагов твердой фазы селей – в большей мере происходит в местах выходов рассланцованных пород, в отличие от гранитоидных образований [20]. В то же время наблюдается обратная зависимость в формировании обвалов, образовавших в горной части русла Кынгарги многочисленные пороги, водопады, которые тяготеют к местам выходов магматических пород. Предгорная часть Тункинской котловины выполнена рыхлыми отложениями неоген-четвертичного возраста и представлена аллювиально-делювиальными, пролювиальными, ледниковыми, но преимущественно флювиогляциальными отложениями, продуктами выветривания и денудации метаморфических и изверженных пород, отражающих состав образований коренной основы, слагающих горные сооружения Тункинских Гольцов. Отложения предгорного шлейфа обладают весьма высокими фильтрационными свойствами, в связи с чем в полосе сопряжения гор и впадины интенсивно гасится поверхностный сток и практически все ручьи, выходящие из каров, не имеют постоянного поверхностного стока.

Для ледниковых отложений характерна различная, но относительно высокая концентрация глинистых включений, понижающих, за счет пучинистости, сжимаемости и просадочности, модуль деформации до 70 кг/см², а угол внутреннего трения – до 17°. При этом в ледниковых отложениях за счет глинистых включений повышаются коэффициенты пластичности, пористости (0.65) и угла естественного откоса (10°), определяющие несущую

способность переувлажненных и сорвавшихся со склона грунтов, как это произошло 28 июня в месте выхода из ледниковых каров ручьев Первой и Второй Шихтолайки представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 - Оползень-спływ в левом борту Шихтолайки.

На первом плане – граница отрыва конечной морены, которая перегораживает выход из кара. На втором плане фрагмент срыва только что оттаявшего слоя осыпного материала. Об этом свидетельствует остаток вскрытого промороженного блока грунта (стрелка), имеющего резкие, отвесные формы.

Рыхлые отложения, слагающие русло, пойму и террасы р. Кынгарга и предгорного шлейфа, представлены разноокатанными валунами, галькой и разнозернистыми песками.

При выходе реки из гор и по мере удаления от их подножья размерность валунов в русле заметно уменьшается. А на расстоянии полутора-двух километров основным компонентом отложений становится галька, дресва, песок и глинистые отложения, хотя встречаются и валунные включения в виде фрагментарных инъекций – результаты залповых выносов селей, определяющие энергетику потоков в различные периоды их формирования. 27–28 июня во время паводка на р. Кынгарга объем водной составляющей, по

сравнению с паводком 1971 г., был значительно ниже и площадь сечения максимального уровня воды составляла 54.9 м².

Эндогеодинамическая нестабильность. Сейсмичность территории и интенсивные осадки могут являться основными причинами развития подобных чрезвычайных ситуаций. В ночь с 27 на 28 июня, по данным сейсмостанции «Аршан» БФ ГС СО РАН, ощутимых сейсмических событий не зафиксировано.

Геолого-структурные образования бассейна р. Кынгарга сформировались в ходе длительных тектонических деформаций, сопровождавшихся воздыманием и опусканием различных по размеру тектонических блоков земной коры, проявившихся в процессе развития Байкальского рифта. Морфология Тункинских Гольцов определяется двумя генеральными разломами – Тункинским и Главным Саянским и серией региональных и локальных разломов, формирующих различные по размерам тектонические блоки. Эту ситуацию отражает рисунок 3.

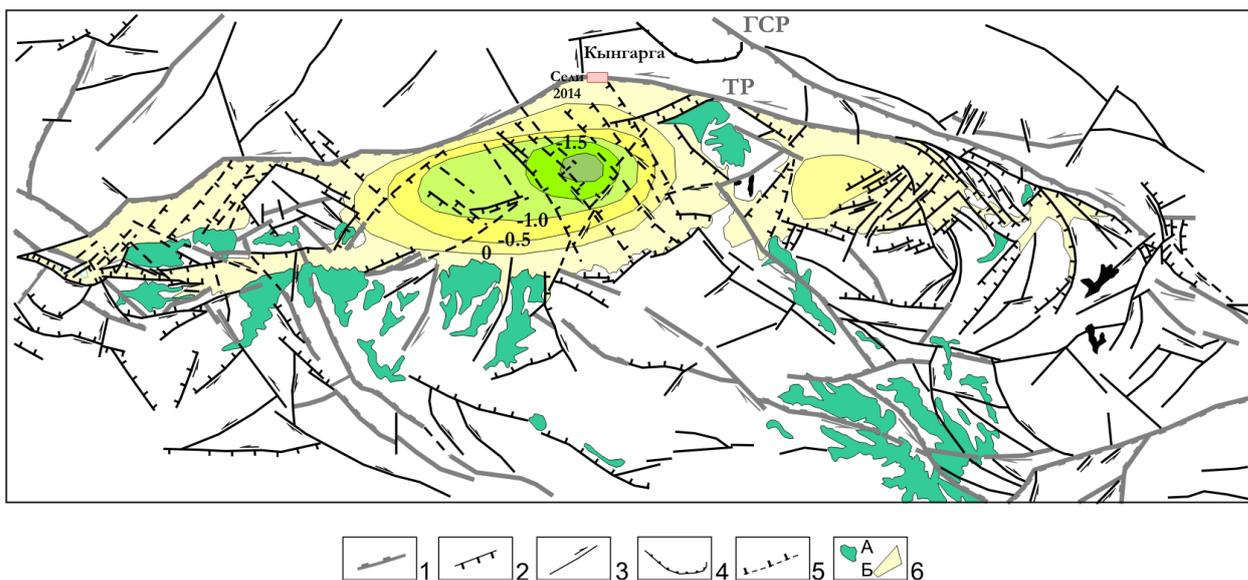


Рисунок 4 - Активные разломы Тункинской рифтогенной впадины (Юго-Западное Прибайкалье). 1 – активные разломы с известной толщиной зон тектонитов; 2 – сбросы; 3 – сдвиги; 4 – взбросы и надвиги; 5 – предполагаемые зоны разломов; 6 – базальтовые покровы и потоки (А) и осадки рифтогенных впадин (изопахиты в километрах от уровня моря) и речных долин (Б); ГСП – Главный Саянский разлом; ТР – Тункинский разлом[23].

Тункинский разлом ограничивает горную систему Тункинских Гольцов с юга и контролирует положение цепи котловин Тункинской рифтогенной

впадины, а Главный Саянский разлом ограничивает Тункинские Гольцы с северо-востока. По одному из разломов субмеридионального направления по линии Аршан – Улан-Горхон заложена долина-ущелье р. Кынгарга, имеющая более глубокий врез по сравнению с долинами, расположенными к востоку и западу. К сопряжению разлома р. Кынгарга с Тункинским разломом приурочена разгрузка углекислых минеральных лечебных вод (левый борт р. Кынгарга) на северной окраине поселке Аршан. Напряженно-деформированное состояние земной коры контролирует направленность и амплитуды горизонтальных и вертикальных перемещений тектонических блоков. Надо отметить, что район поселке Аршан не отличается высокой сейсмической активностью на рисунке 5 и характеризуется землетрясениями с энергетическим классом ≤ 10 . Однако так было не всегда. Свидетельством возникновения здесь мощных сейсмических событий является сбросо-сдвиг Аршанской палеосейсмодислокации, время ее последнего обновления оценивается 1024–1341 гг. ВР, а следы более ранних событий датируются 6733–7867 и 9214–12724 гг. ВР [20]. Исходя из сказанного, можно сделать вывод, что сейсмичность играет лишь второстепенную роль в подготовке материала для формирования селей и развития оползневых процессов, тогда как исключительная – принадлежит климатическим факторам.

При активизации сейсмических событий в бассейне р. Кынгарга не исключен вариант каскадного развития экзогеодинамических процессов. Сейсмическая инициация селеобразования может происходить в случае совпадения по времени землетрясений с периодами ливневых дождей или активного снеготаяния, а на склонах долины р. Кынгарга могут формироваться оползни-сплывы рыхлых грунтов объемом до 30 тыс. м³.

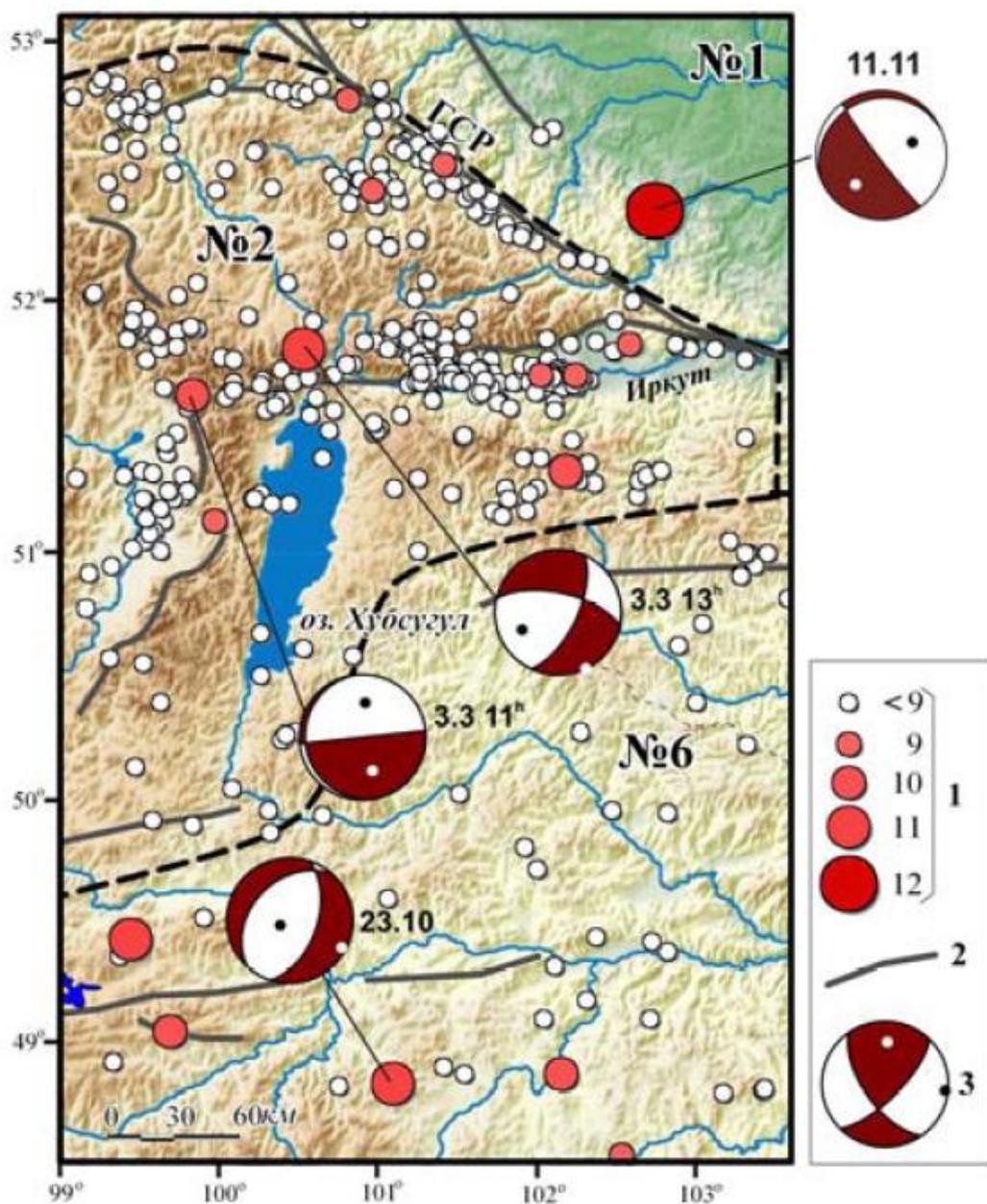


Рисунок 5 - Карта эпицентров землетрясений Хубсугул-Тункинского (№ 2) и частично Западно-Забайкальского (№ 6) района в 2007 г. 1 – энергетический класс *КР*; 2 – кайнозойский разлом; 3 – стереограмма механизма очага землетрясения в проекции нижней полусферы; цифрами указана дата (число, месяц) землетрясения; ГСР – Главный Саянский разлом [29].

В целом сейсмотектоническая активность в регионе, в сочетании с климатическими и геоморфологическими факторами, определяет сложность строительства и эксплуатации инженерных сооружений. Все сказанное в совокупности значительно повышает уязвимость территории и сопровождается увеличением уровня социального и экономического рисков. В таких районах должны проводиться оценки инженерно-геологических условий территории и

мониторинг опасных природных процессов с целью повышения уровня надежности различного рода сооружений, выполнения мероприятий по селезащите и снижения риска от схода селей и оползней в горных долинах, подобных долине р. Кынгарга и во всей предгорной части Тункинских Гольцов и на хр. Хамар-Дабан.

Объективная природно-социальная ситуация в поселке Аршан и долине реке Кынгарга. Институт земной коры СО РАН постоянно уделяет внимание опасным экзогеодинамическим явлениям в зоне Байкальского рифта. Одной из первых публикаций по результатам изучения последствий селевого паводка в г. Слюдянке, произошедшего 20 июня 1960 г., явилась коллективная монография [36]. Сход селевых потоков в этом районе повторился в 1971 и 1973 гг. Временная динамика схода селевых потоков в Юго-Западном Прибайкалье приведена на рисунке 6 [22]. Фурье-анализ данных показывает, что сход селевых потоков на территории Юго-Западного Прибайкалья в среднем происходит с периодами продолжительностью 22, 11, 7, 4.0–2.5 лет.

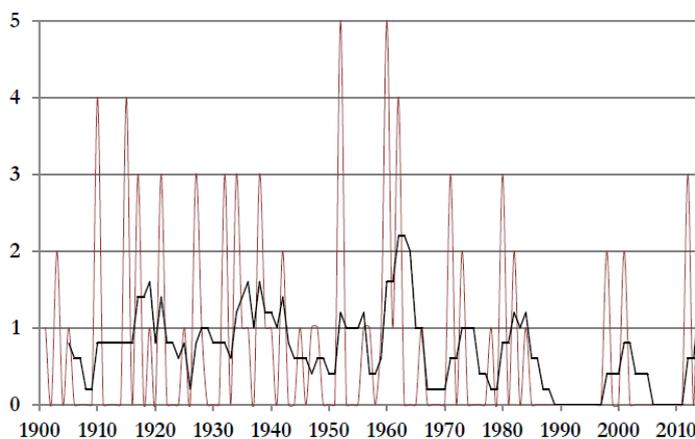


Рисунок 6 - Динамика схода селевых потоков в Юго-Западном Прибайкалье с 1901 по 2014 г. (черная кривая – сглаженные 5- летним окном исходные данные)[22].

Приводимые здесь результаты обследования показали, что в ночь с 27 на 28 июня 2014 г. в результате локального выпадения интенсивных осадков (50 мм и более) в Тункинских Гольцах с нижних уступов ледниковых каров практически одновременно сошло семь селевых потоков (рис. 6). Установлено, что селевые потоки, сошедшие по падям ручьев Безымянный и Вторая

Шихтолайка, соединились в средней части склона в один, который и достиг пос. Аршан. На своем пути сель разрушил около трех десятков домов, санаторий, лицей для одаренных детей и другие постройки, погибла женщина. Одновременно на р. Кынгарга сформировался паводок, разрушивший два моста и пекарню; слоем песка (10–50 см) занесло активно посещаемую территорию и лечебные корпуса курорта, а также торговые и развлекательные строения, расположенные на пойме и низкой террасе на территории курорта и за ее пределами представлены на рисунке 7 (Приложение Г).

Разрушительный селевой поток 28 июня 2014 г. имел следующие параметры:

- площадь конуса выноса, сложенного в верхней, предгорной, части склона (уклон которого находится в пределах 8° – 10°) крупноглыбовым материалом, в средней и нижней его частях (уклон 3° – 8°) крупно- глыбовыми обломками и стволами деревьев, внедренными в суглинисто-супесчаную массу, составляет 171378.38 м²;

- мощность селевых отложений местами не менее 4.5 м;

- объем вынесенного и отложенного крупноглыбового материала, ограниченного конусом выноса находится в пределах 771000 м³. Большая, приблизительно в два раза, масса материала вынесена и отложена ниже по склону в виде глинисто-супесчаных наносов, мощностью от 10 до 50 см и больше, покрывших сотни гектаров лесного массива.

Вся инфраструктура пос. Аршан располагается в узкой прибрежной полосе р. Кынгарга и на предгорном шлейфе Тункинских Гольцов. Предгорный шлейф представляет собой слившиеся воедино древние конусы залповых и локальных выносов селей в Тункинскую котловину и является зоной повышенной опасности и риска возникновения чрезвычайных ситуаций. Для обжитой территории наибольшую угрозу в предгорной заселенной части территории представляют паводки и водогрязекаменные потоки, плотность которых по результатам прошлых обследований достигает 2500 кг/м³, а по р. Кынгарга – наносоводные сели плотностью до 1600 кг/м³. В горах опасными

процессами являются каменные обвалы, оползни коренных пород, оползни-сплывы в рыхлых отложениях, снежные и каменные лавины. Угроза опасности от перечисленных процессов в связи с неконтролируемым освоением территории повышается с каждым годом. Отметим, что с 1971 г. по 2014 г. проявления селей здесь не наблюдались. Вследствие длительного отсутствия селевых потоков и паводков селеопасные площади прибрежной зоны р. Кынгарга и предгорного шлейфа освоены или стихийно осваиваются. В основном это гражданское строительство (коттеджи, дома, дачи), которое ведется на площадях высочайшего риска на рисунке 8.

Реальная и перспективная оценка степени опасности и риска существующей инфраструктуры поселке Аршан может быть получена при осуществлении мониторинга повторяемости периодически возникающих сейсмических событий и количества выпадения атмосферных осадков высокой интенсивности, особенно в высокогорной зоне.

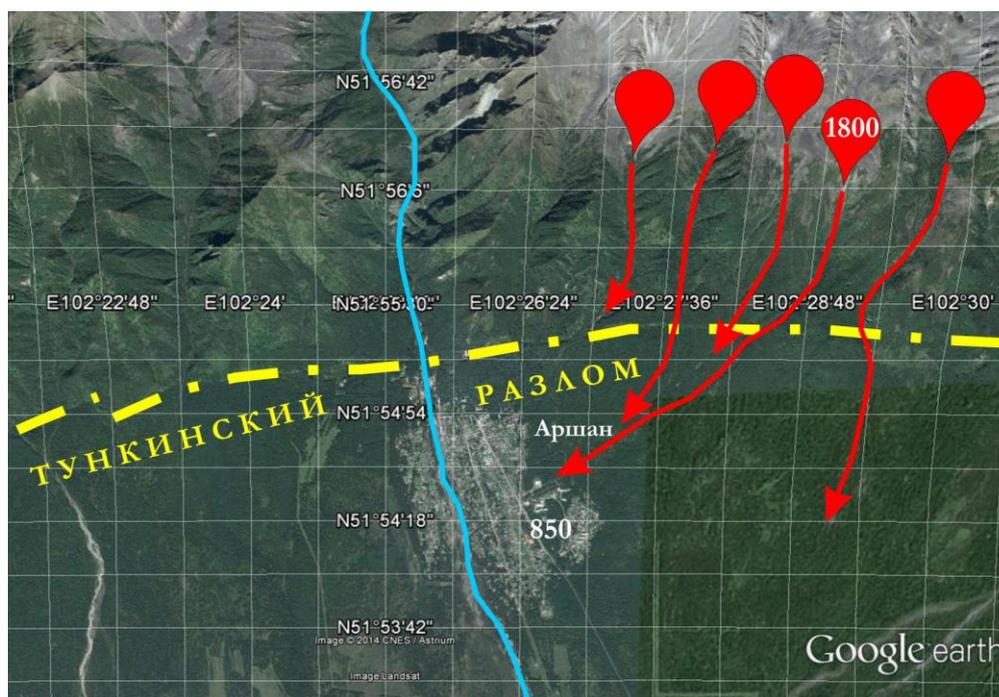


Рисунок 7 - Схема схода грязекаменных и грязевых потоков (селей) с Тункинских Гольцов (красные стрелки) и паводка на р. Кынгарга (голубая линия) 28 июня 2014 г. Цифры 1800 и 850 – перепад абсолютных высот каров и нижнего края остановки крупноглыбового материала. Желтым штрих-пунктиром показан Тункинский разлом[60].



Рисунок 8 - Масса крупноглыбового материала, «поглотившая» несколько домов и лесной массив и остановившаяся на восточной окраине пос. Аршан.

Гидрометеорологическая и инженерно-геологическая нестабильность. К сожалению, из-за отсутствия метеостанции в поселке Аршан не было зафиксировано количество выпавших осадков, ставших первопричиной формирования водогрязекаменных, перемешанных с древесной растительностью, селевых потоков, сошедших из ледниковых каров, расположенных в высокогорной зоне Тункинских Гольцов. Наиболее вероятно смещение горного материала на склонах именно во время таяния снега или выпадения интенсивных дождей, которые и следует считать инициаторами возможных чрезвычайных ситуаций, подтверждениями подобных явлений служат гравитационные обвалы и оползни-сплывы.

Согласно нивелированию поперечного профиля русла по меткам высокой воды величина расхода потока в р. Кынгарга во время паводка 27–28 июня составила 10.8 м³/с, скорость потока составляла 5.0–7.0 м/с. По наблюдениям прошлых лет повторяемость водокаменных селей на р. Кынгарга, плотностью 1100–1600 кг/м³, составляет раз в 20–40 лет или более [37].

Во время формирования и прохождения селей и паводков наблюдаются изменения русла и значительное разрушение берегов реки. Например, во время

паводка 27–28 июня 2014 г. вовлечение лесной растительности, смытой с берегов и островов р. Кынгарга в водоток, привело к закупорке проемов мостов и, как следствие, их разрушению. За время прохождения паводка расход воднокаменной массы, перемешанной со стволами деревьев, составил 10 м³/с, а объем грязекаменного материала, с валунами диаметром 0.2–0.7 м, достиг 16 тыс. м³. Отметим, что наиболее ущербным для инфраструктуры пос. Аршан и объектов санатория оказался сель, прошедший в третьей декаде июля 1971 г. на рисунке 9 [9]. Во время паводка 27–28 июня, запруживая валунами и деревьями русло, водокаменный поток малой консистенции в пределах поселка создал условия для формирования новых русел, привел к некоторым разрушениям инфраструктуры. На различных участках бассейна р. Кынгарга имеются зоны риска, которые следует выделить и обозначить предупреждающими знаками для многочисленных туристов и отдыхающих. Границы этих зон могут быть установлены с учетом поражения территории селями, оползнями-сплывами, обвалами, каменными и снежными лавинами, формирование которых происходит в результате выпадения аномального количества осадков (с суточным максимумом до 150 мм) и слабых землетрясений. По данным наблюдений на метеостанции «Аршан», при сходе селевых потоков количество выпадавших атмосферных осадков в бассейне р. Кынгарга за 8–10 часов достигало 50–80 мм. Это количество осадков за дождливый период в этом районе может являться основой для прогноза возможного формирования селевых и водных паводков, оползней-сплывов, обвалов, приводящих к развитию чрезвычайных ситуаций.

Крутопадающие, до вертикального залегания, пласты метаморфических пород, наличие большого количества трещин напластования и сейсмостектонических дислокаций определили развитие хорошо выраженных на поверхности гор «занозистых» форм рельефа. «Занозистость» способствует процессу фильтрации поверхностного стока на уровень грунтовых вод и пополнению подземного стока, принимающего участие в формировании водной составляющей селей [20].

Следует отметить, что пути движения пресных и даже минеральных вод в аллювиальных отложениях долины р. Кынгарга весьма уязвимы и чувствительны к воздействию паводков и селей, что приводит к разрушению каналов выхода водотоков к очагам разгрузки [11].

Результаты проведенных исследований по оценке последствий схода селей со склонов Тункинских Гольцов и паводка по р. Кынгарга позволяют выделить опасные, потенциально опасные и неопасные участки на освоенной и осваиваемых территориях пос. Аршан и его окрестностей.

Территория, занятая поселке Аршан, находится в зоне, где по макросейсмическим и инструментальным данным потенциальная сейсмичность Тункинского и Саянского разломов оценивается в 9–10 баллов.

Важнейшими элементами опасности и риска в пределах территории бассейна р. Кынгарга являются экзогенные геологические процессы, развивающиеся в специфических условиях и обладающие различным геодинамическим потенциалом. Наибольшую опасность в горах представляют сели, обвалы, оползни коренных пород и оползни-сплывы, каменные и снежные лавины. Проявление опасных процессов происходит периодически и связано с высокой «энергией» рельефа, выпадением большого количества осадков и сейсмической активностью территории.

Последствия схода селей и паводка на р. Кынгарга могли быть в разы больше даже при выпадении такого же количества осадков, случись это в конце июля или в августе, когда грунты в селевых очагах максимально оттаивают от сезонной мерзлоты. В данном случае, по многолетним наблюдениям, в подобных условиях грунты оттаяли на 50, максимум 70 см, а промерзают они на 120–150 см, то есть большая часть грунтов, способных сорваться со склонов, осталась на месте рисунок 3. Но если подобное произойдет повторно, то отложенный крупноглыбовый материал в виде конуса выноса поглотит грязь и воду, а глыбы, лишившись основы движения «смазки», потеряют скорость и остановятся, не доходя до поселка.



Рисунок 9 - Последствия схода селевого потока по долине р. Кынгарга в июле 1971 г. и разрушение скважин на минеральных источниках[21].

В целях предотвращения подобных событий необходимо:

– прежде чем приступать к строительству инженерных сооружений, необходимо проводить детальные, целенаправленные инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания;

– необходимо составить карту районирования селеопасности бассейна р. Иркут, с выделением опасных, потенциально опасных и безопасных территорий;

– для разработки мероприятий по инженерной защите проектируемых объектов, с учетом возможного негативного влияния предполагаемых сооружений на подземные минеральные лечебные источники Аршан-Тункинского месторождения, необходимо отнести их к объектам режима первого пояса охранной зоны.

Следует подчеркнуть, что в настоящее время в особо опасной зоне находятся санаторные корпуса пос. Аршан, жилые дома и другие строения. Они расположены в пределах поймы и надпойменной террасы р. Кынгарга и во

время селевых и водных паводков могут быть разрушены. Возведение защитных сооружений от селей и паводков для отдельных объектов нецелесообразно. Наиболее надежным средством защиты является сооружение железобетонных желобов, обеспечивающих свободный и контролируемый сброс селевой массы за пределы пос. Аршан.

Фактически во всех известных случаях разрушительная сила водных паводков и селей выражается в их поражающей способности, от которой страдают, прежде всего, присклоновые и прибрежные зоны. К сожалению, активное освоение поймы и низких террас в настоящий период происходит без учета опасных процессов и без возведения защитных сооружений. Ведь только благодаря относительно малой заселенности территорий грязекаменные сели практически впервые нанесли экономический ущерб. Проявление паводков в районе поселка Аршан и их негативное воздействие на хозяйственную деятельность осуществляются, главным образом, в форме водной боковой и глубинной эрозии, переноса и аккумуляции глыбового материала. В результате подвергаются опасности либо разрушаются объекты хозяйственного назначения, скважины для добычи воды, изменяются дебиты минеральных источников.

Предгорная часть территории, сложенная мощной толщей аллювиально-делювиально-флювиогляциальных отложений, обладающих свойствами отличного дренажа, легко гасит поверхностный сток, а отсутствие заболоченных земель делает такие участки наиболее благоприятными для застройки, но с обязательной организацией надежной превентивной защиты.

Инженерно-геологическую оценку территории следует рассматривать как предварительную, которую при определении конкретных технических условий необходимо наполнить требованиями регламентирующих документов. Сход селевых потоков в пос. Аршан 28 июня 2014 г. может быть примером природных катаклизмов, которые необходимо учитывать обосновании водно-земельно-имущественных отношений в землеустройстве той или иной территории.

3.2 Гидрологические исследования поверхностных и подземных вод

Характеристика поверхностных вод реки Иркут

Гидрологические особенности реки Иркут нами охарактеризовано во второй главе. На низовьях реки Иркут много поселений и всякого рода свалок, скопившихся на поймах и низких затопляемых террасах. Горно-долинный рельеф и обильные осадки, выпадающие с определенной периодичностью, обеспечивают интенсивный смыв с поверхностей загрязняющих веществ, а также способности экосистем к самоочищению и самовосстановлению. Легко может возникнуть иллюзия относительного экологического благополучия в экосистеме бассейна Иркута

А значит, необходим экологический мониторинг и для оценки влияние населенного пункта на реку. Связи этим нами 2016 году (летом - август 29.08.2016) и в 2017 (зимой - январь 3.01.2017) были отобраны пробы воды. Гидрологические посты нами организованы по течению реки Иркут. Первый пост находится за 100 метров за населенным пунктом Мойготы, второй пост за 200 метров за поселком Шимки. Третий пост вверху курортной местности Вышка.

Такое местоположение позволит проанализировать трансформации химического состава реки Иркут в населенной территории в Тункинского национального парка.



Рисунок 10 - Карта-местоположение гидрологических постов: 1 - Мойготы, 2 - Шимки, 3 - Вышка

Результаты химического анализа были проанализированы в НОЦ «Вода» ИПР ТПУ и представлены в таблице 10.

Таблица 6 - Химический анализ поверхностных вод Тункинского национального парка (29.08.2016)

№	Место отбора	pH	C O ₂	C O ₃	НС O ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Ми н.	Об. ж.	N H ₄	NO ₂	N O ₃	PO ₄	F	С ор г	I	Fe	Цве т	Элекро проводн ость	
ед.и зм			мг/л										мг/э /л	мг/кг			мг/л					мкс/см		
ПД К		6,5 -9				500	35 0			20 0			7	2,5	3,3	45	3,5	0,7-1,5						2500
1	р. Иркут Мойготы	8,1	2,6	<3	146	18,74	0,2	42	7,3	0,98	1,9	217	2,70	0,13	<0,02	0,85	<0,05	<0,15	1,46	0,0027	<0,05	2,42	228	
2	р. Иркут Шимки	7,95	4,4	<3	122	20,82	0,35	38	6,7	2,74	2,55	193	2,45	0,15	0,024	0,6	<0,05	<0,15	1,57	0,027	<0,05	7,50	212	
3	р. Иркут Вышка	8,7	<3	7,2	124	18,82	0,35	34	6,7	2,79	2,54	196	2,25	0,18	<0,02	0,73	<0,05	<0,15	1,9	0,05	0,11	7,90	198	
4	река Кынгара	8,1	2,6	<3	128	22,74	0,26	2,6	<3	128	22,74	206	206	0,15	<0,02	2,19	<0,05	<0,15	0,15	<0,02	<0,05	<0,05	<0,05	

Таблица 7 - Химический анализ поверхности реки Иркут (3.01.2017)

№ лаб	Место отбора	pH	CO ₂	CO ₃	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Мин.	Об.ж.	Запах	Электро проводность	NO ₃	I	Fe
ед.изм			мг/л										мг/эл		мкS/см	мг/кг	мг/л	
ПДК		6,5-9				500	350			200			7		2500	45		
1	р. Иркут Мойготы	8,1	<3	3,3	133	24,4	0,88	38,5	8,85	3,7	2,33	215	2,65	0	247	0,82	0,0023	0,17
2	р. Иркут Шимки	8,13	<3	3,3	144	21,07	0,8	38,5	8,85	3,6	2,34	222	2,65	0	260	0,57	0,0076	0,12
3	р. Иркут Вышка	8,1	<3	3	140	21,1	0,56	39,5	8,24	3,57	2,38	218	2,65	0	256	0,68	0,0066	0,13
4	река Кынгарга	8,16	2,64	<3	158	33	0,57	43,5	12,5	2,96	1,77	252	3,20	0	274	1,44	0,0015	0,11

Из полученных результатов делаем следующие выводы:

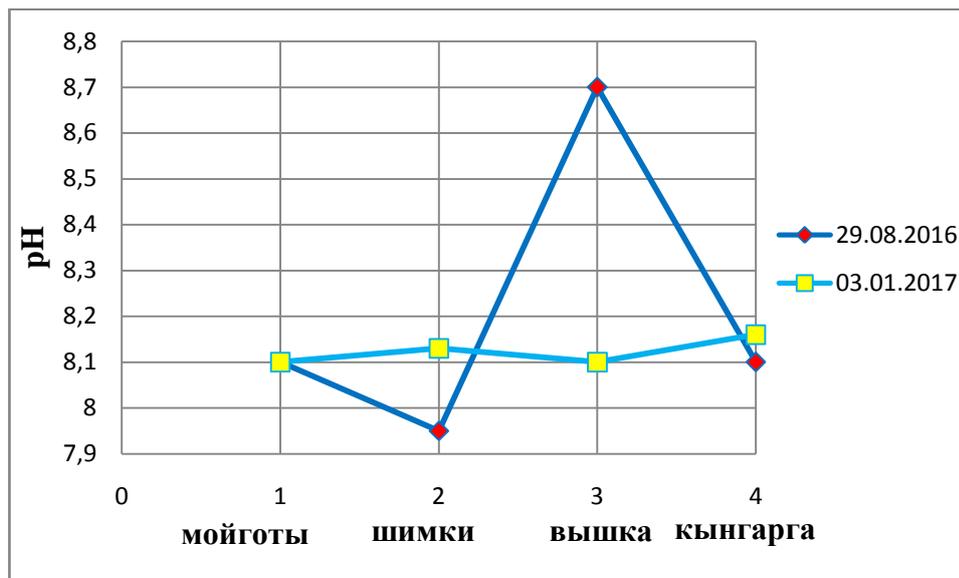


Рисунок 10 - График зависимости рН по постам 1- Мойготы, 2- Шимки, 3- Вышка, 4- р. Кынгарга (Приложение Е).

Из графика кислотности (рН) мы видим, что характеристики рН различается в разные времена года. Зимой кислотность почти на одном значении, а летом происходит резкий падение и возрастание значений рН, например на poste Шимки рН-7,95, Вышки рН составляет 8,7 такие резкие скачки можно объяснить тем что на территории Вышки находятся курортная местность и стоки из эксплуатационных скважин попадает прямо в реку.

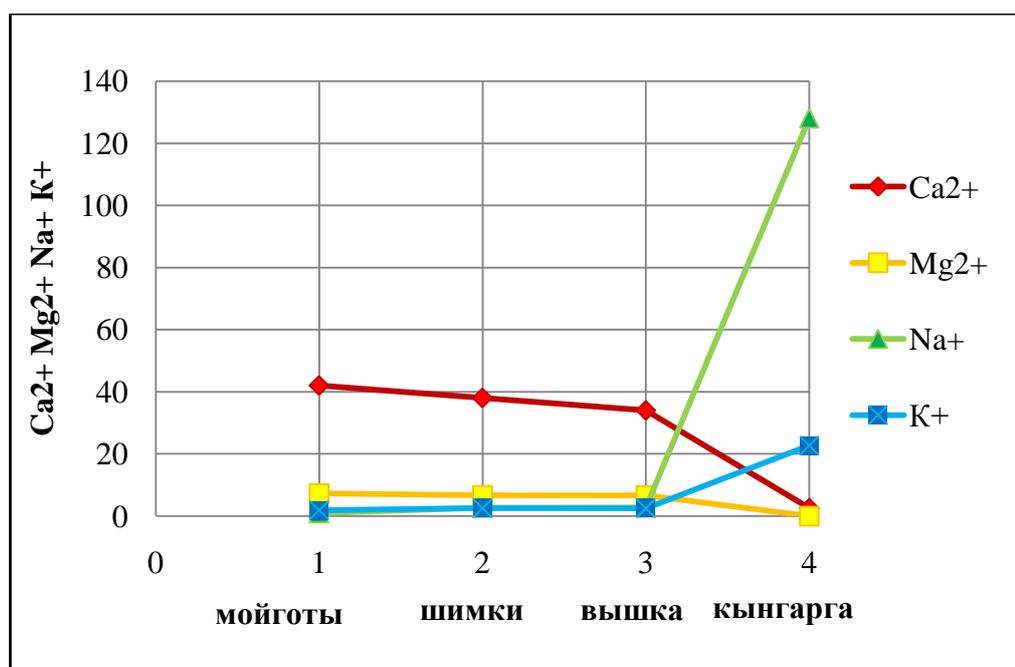


Рисунок 11- График зависимости изменения катионов Ca²⁺, Mg²⁺, N⁺, K⁺ (мг/л) по постам р. Иркут

1- Мойготы, 2- Шимки, 3- Вышка, 4- р. Кынгарга (29.08.2016)

Из графика мы видим, что значения Ca^{2+} значительно больше, чем других катионов, и уменьшается по течению реки Иркут. N^+ , K^+ имеют схожие значения по постам, Mg^{2+} чуть больше чем N^+ , K^+ и изменяется равномерно по постам. Такое состояние характеризуется географическими особенностями реки. Горной реке Кынгырга наибольшее значение имеет Na^+ .

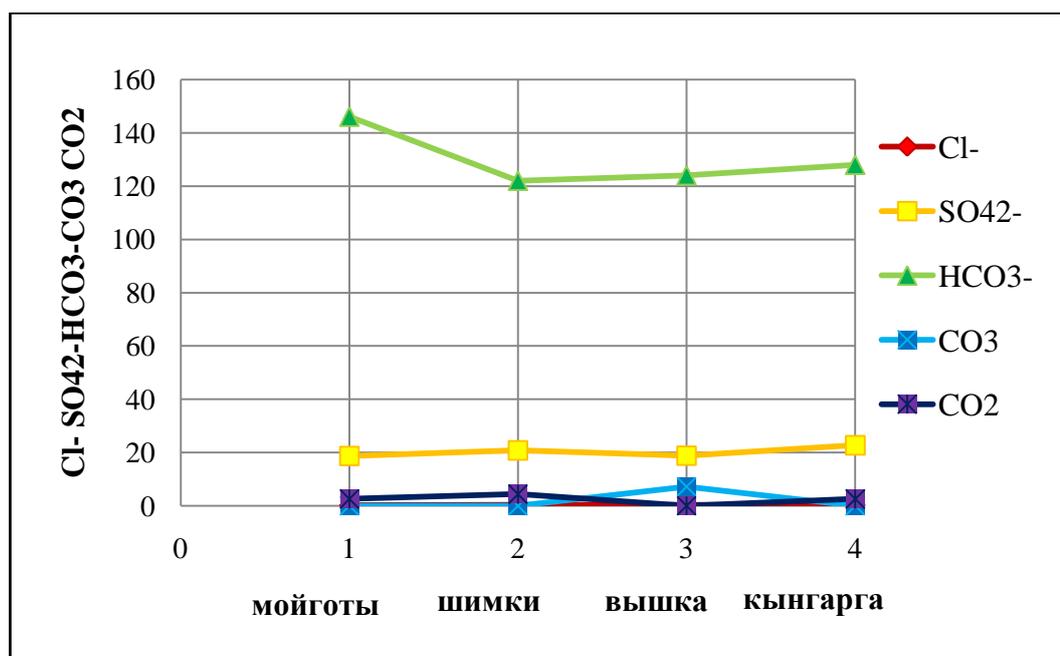


Рисунок 12 - График зависимости изменения анионов Cl^- SO_4^{2-} HCO_3^- CO_3 CO_2 (мг/л) по постам р. Иркут 1- Мойготы, 2- Шимки, 3- Вышка, 4- р. Кынгарга (29.08.2016)

Как мы видим по графику значения HCO_3^- имеет самое большое значение по сравнению другими анионами. Чуть больше SO_4^{2-} других анионов CO_2 , CO_3 , Cl^- .

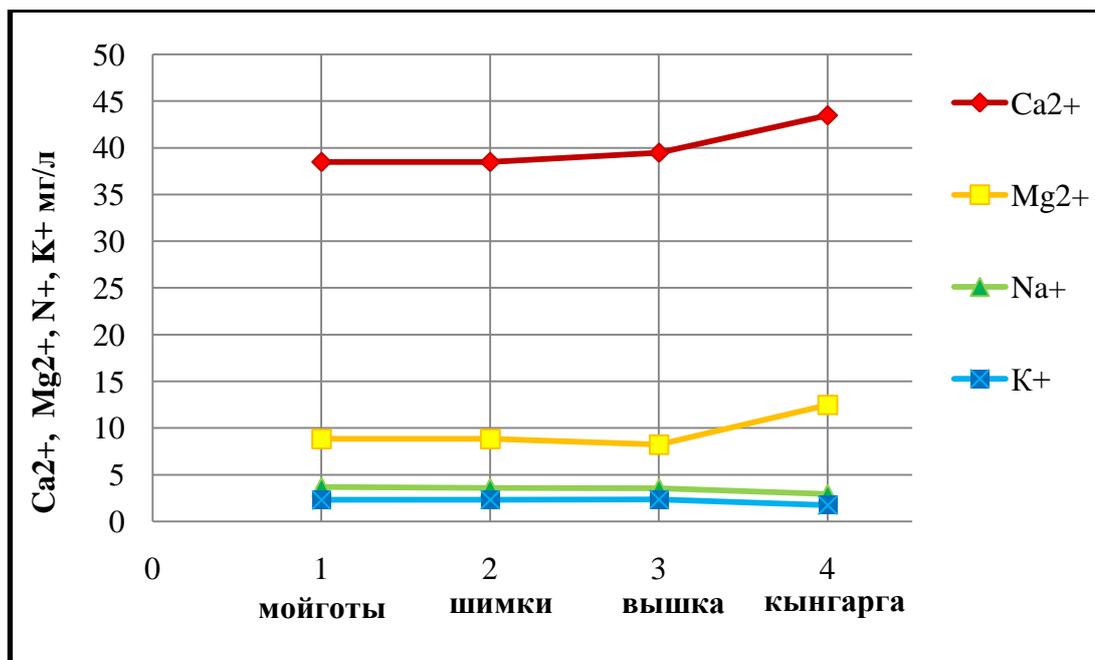


Рисунок 13- График зависимости изменения катионов Ca^{2+} , Mg^{2+} , N^+ , K^+ (мг/л), по постам р. Иркут

1- Мойготы, 2- Шимки, 3- Вышка, 4- р. Кынгарга (3.01.2017)

Из графика мы видим, что значения Ca^{2+} значительно больше, чем других катионов, также как и летом. Mg^{2+} , N^+ , K^+ находятся на таком же положении, что и летом. Реке Кынгарга значение N^+ уменьшается значительной степени по сравнению летом.

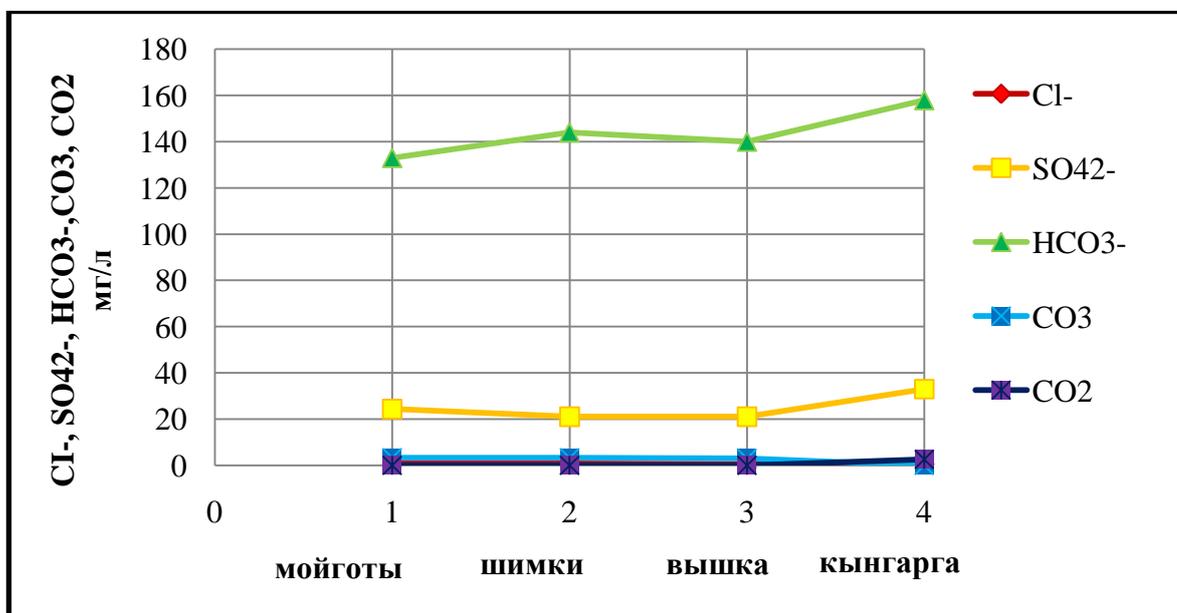


Рисунок 14 - График зависимости изменения анионов Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3 , CO_2 (мг/л) по постам р. Иркут 1- Мойготы, 2- Шимки, 3- Вышка, 4- р. Кынгарга (3.01.2017)

Как мы видим по графику зимы анионы почти такие же, как и летом.

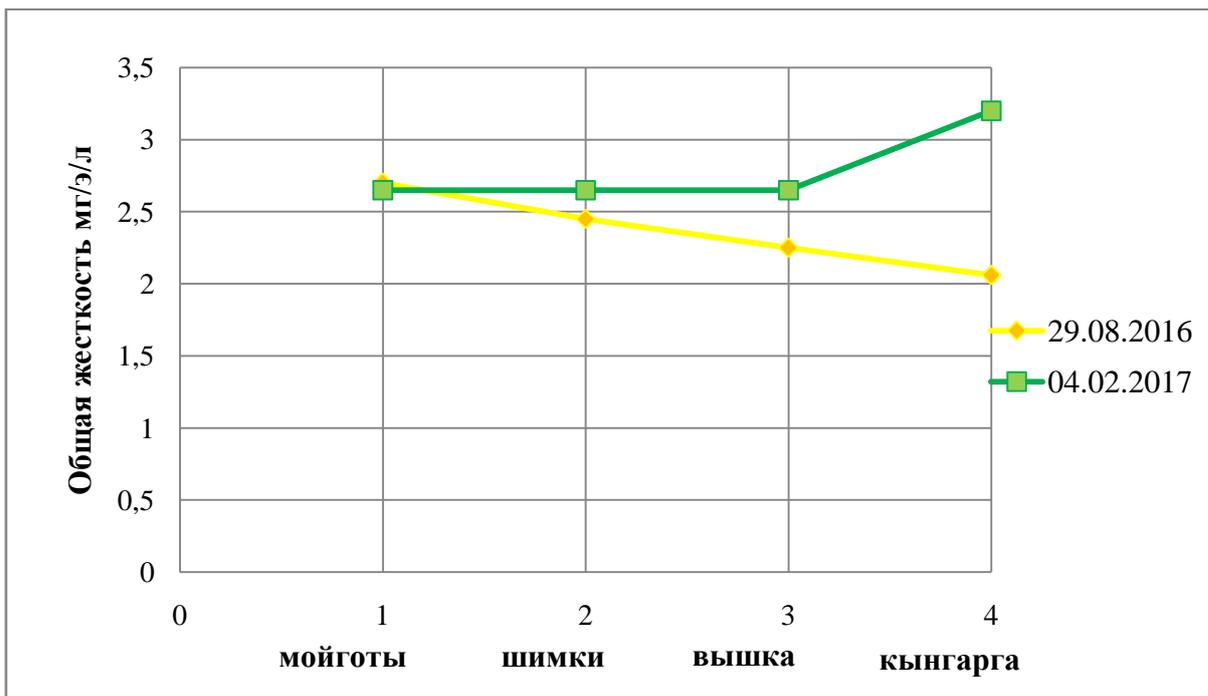


Рисунок 15 - График зависимости Общей жесткости мг/э/л по постам 1- Мойготы, 2 - Шимки, 3 - Вышка, 4 - р. Кынгарга

Из графика мы видим, что общая жесткость зимой на постах зимой не меняются, а летом значение уменьшается по течению реки. Такое положение характеризуется географическими особенностями реки.

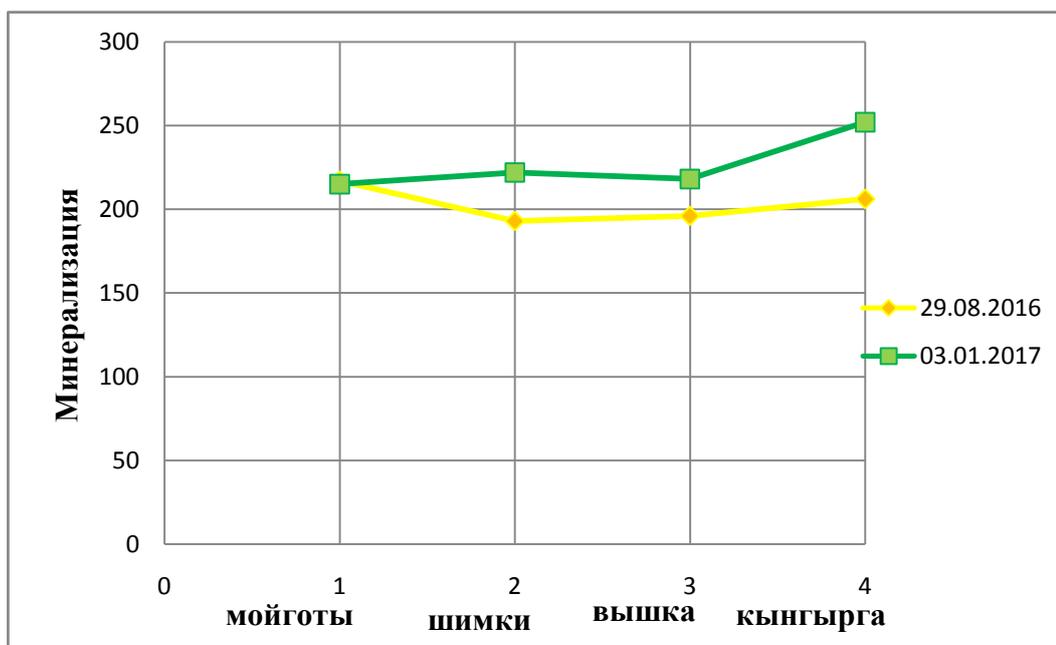


Рисунок 16 - График зависимости Минерализации по постам 1 - Мойготы, 2 - Шимки, 3 - Вышка 4- р. Кынгарга(Приложение Е).

Из графика мы видим, что минерализация изменяется различные времена года. Зимой минерализации высокая, а летом низкое. Характеризуется что летом на poste Мойготы больше 217, а зимой 215. А дальше летом на постах Шимки и Вышка меньше чем зимой.

Из проведенных анализов мы пришли к выводу загрязнение реки не зафиксировано, единственное что идет небольшое повышение минерализации повышение катионов и анионов при переходе границе с соседним районом Окинским республики Бурятии.

Характеристика подземных вод

Тункинский национальный парк славится своими минеральными источниками. Лечебные свойства, которых помогают от многих болезней. Из исследуемых объектов подземных вод были изучены минеральные воды и термальные воды курорта Аршан (п.Аршан), местность Вышка (с.Жемчуг), и Ниловая Пустынь (п. Ниловка) (Приложение Д).

К категории минеральных промышленных вод можно отнести углекислые воды местоположение поселок Аршан Тункинского района. Запасы углекислых минеральных лечебных вод (аналог минеральной воды кисловодского сульфатного нарзана) составляют по категории А + В 985 м³ /сут. Состав воды сульфатно-гидрокарбонатный магниевый-кальциевый, минерализация варьирует в разных скважинах от 3,0 до 4,0 г/л . Содержание свободной углекислоты 4—9 г/л , кремниевой достигает 120 мг/л .



Рисунок 17 - Технологическое обустройство скважины №41



Рисунок 18 - Технологическое обустройство скважины №39

Углекислые воды вскрываются специальными скважинами, и монтируется необходимое оборудование по отделению спонтанной фракции двуокись углерода от жидкой фракции и полученная углекислота распределяется по баллонам. Полученная природная углекислота может быть использована в пищевой и лечебной, других отраслях промышленности.

Окрестности поселка Аршан интересны и в сейсмогеологическом отношении. Крупнейший рифтогенный сбрососдвиг протягивается в широтном направлении вдоль подножия Тункинского хребта на расстояние около 200 км. В береговых обнажениях р. Кынгарга, возле курорта, опущенное южное крыло разлома перекрыто рыхлыми четвертичными отложениями. Предполагается, что амплитуда вертикальных перемещений по Тункинскому разлому не превышает 500 м. Геофизическими методами здесь установлено крутое, но плавное погружение фундамента впадины. Вблизи углекислых источников можно видеть смещение голоценовой террасы по сбросу с амплитудой около 13 м. В ряде мест установлена приуроченность молодых сбросов к зонам разломов палеозойского и более древнего возраста, что указывает на приспособляемость рифтовых разломов к ранее созданным деструктивным зонам.

В районе п. Аршан разлом проявлен в рельефе в виде трех ступеней широтного простирания и общей шириной 0,8—0,9 км. Изгибы русел рек

постоянных и временных водотоков указывают на левосторонние смещения по разлому с амплитудой до 1 км. Общая сбросовая амплитуда совместно с пластической деформацией оценивается в 4—4,5 км. Наряду с типичными разрывами сбросового и сдвигосбросового типов, в вершинной части Тункинских гольцов встречаются фрагменты надвигов. Обычно их плоскости наклонены на юг или юго-запад. Надвиги смещают дайки базальтов с возрастом 9—14 млн лет, следовательно, они активизировались после среднего миоцена. Повышенный тепловой поток, наличие минерализованных термальных источников, а также следы сейсмогенных смещений свидетельствуют о современной тектонической активности разломов

Еще один изучаемых подземных вод Тункинского национального парка, является термы Жемчуга.



Рисунок 19- местоположение скважин Р-1 и Г-1 (поселок Вышка)

При поисковых работах на нефть и газ в Тункинской впадине в 1954 г. пробурена Опорная скв.1 на правом берегу Иркуты, в 1,5 км от пос. Жемчуг. В рыхлых кайнозойских отложениях на глубинах 728—766 и 834— 864 м вскрыты термальные (38—39 °С) воды. По составу они гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 1,2 г/л. В растворенном газе преобладает метан, в воде содержится кремниевая кислота (50—60 мг/л) , обнаружены следы фтора и редких щелочей. Вода из скважины изливается на поверхность с дебитом 8 л/с.

Следующая скважина пробуренная в 1987 г Селенгинской экспедицией ПГО "Бурятгеология" в 150—200 м от прежней. Скважиной вскрыта горячая вода температурой 51,5°С, насыщенная не метаном, а углекислым газом. Состав воды хлоридно-гидрокарбонатный магниевно-кальциевый. В воде обнаружены железо (10 мг/л), радон (12 эман/л), а общая минерализация достигает 4,9 г/л.



Рисунок 20 - Технологическое обустройство скважины Р-1

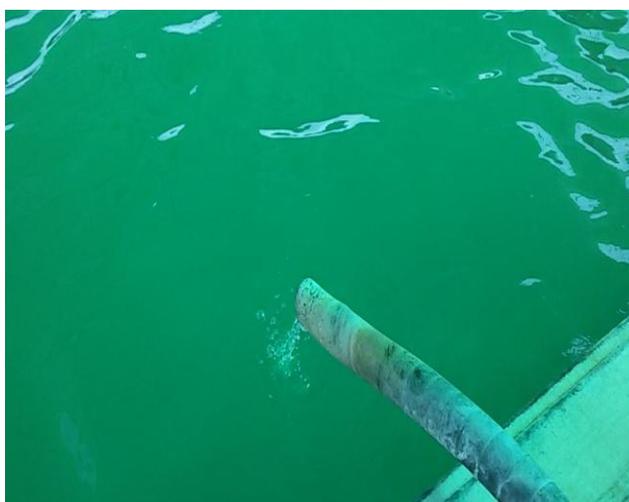


Рисунок 21 - Бассейн скважина Г-1

Данное месторождение является уникальным из-за сочетания метановых и углекислых термальных вод в одном месте. Вода используется для лечения целей.

В последние годы местность быстро застраивается. Здесь работает муниципальное лечебно-оздоровительное предприятие "Жемчужина", 10 пансионатов, действует временный ванный корпус, ведется строительство лечебного стационара. Часть отдыхающих пользуется водой, свободно изливающейся из скважин. В местности оборудована площадка автокемпинга. Есть магазины, кафе-закусочные, домик для массажа, тир. Местные жители предлагают отдыхающим прогулки верхом на лошадях. Данное месторождение имеет хорошую перспективу для развития из-за большого запаса минеральных вод, близкого расположения автомагистрали, удобной для строительства территории вокруг скважин, также высокого спроса на лечение этими водами в Сибирском регионе.

Минеральные источники Ниловой Пустыни - бальнеологическая курортная местность Тункинского национального парка



Рисунок 22 - Санатории «Ниловая пустынь»

Сведения об источниках горячей воды на правом берегу р. Ихе-Ухгунь (левый приток р. Иркут) начали поступать в специальную литературу и газеты с 30-х годов прошлого столетия. Эти сведения дошли и до генерал-губернатора Восточной Сибири Руперта, который дал указание о проведении исследований

этих вод. В 1840 г. впервые был определен химический состав минеральной воды источников Ниловой Пустыни.

Химический состав воды сульфатный натриевый, а минерализация около 1 г/л. Температура воды в источнике от 41 до 45 °С. Лечебные свойства ее обуславливаются повышенной температурой, достаточно высоким содержанием кремнекислоты (80—100 мг/л) и небольшой радиоактивностью, которая по данным различных исследователей изменяется от 40—45 до 70—90 эман/л. Замеры 1984 и 1989 годов в скважине показали насыщенность воды радоном до 24 эман/л. В газовом составе I преобладает азот. Вода источников Ниловой Пустыни по своему составу является аналогом лечебных вод курортов Белокуриха на Алтае и Цхалтубо на Кавказе, которые показаны при заболеваниях органов кровообращения, движения, нервной системы, нарушения обмена веществ.

С 1953 года курорт считается курортом местного значения, здесь началось строительство ванного корпуса и пансионатов. В настоящее время в Ниловой Пустыни функционирует 13 ведомственных пансионатов Бурятии и Иркутской области. Воды курорта эффективно лечат различные заболевания,

Основной выход термальных вод в настоящее время перекрыт бетонной заглушкой, а лечебная вода в ванне корпуса подается из скважины насосами. Скважина 1 глубиной 92 м обеспечивает водой с температурой 43,5 °С первый ванный корпус, а во второй корпус вода (температура 38 °С) подается также насосом из наклонной скважины 2 глубиной 272 м.

В современных условиях изучения и практического использования минеральных вод, выявленных проявлениях и разведанных месторождений в Тункинском регионе охрана их ресурсов и курортных зон является весьма актуальной. Необходимость разработать схему рационального использования территории с проявлением минеральных вод - курортов бальнеологических, особо обращая внимание на то, что кроме установления зон санитарной охраны (1 и 2 поясы), как минимум, их надо соблюдать. Следует разработать и более строгие правила пользования природными ресурсами территорий, особенно

где, имеются санатории, водолечебницы, профилактории и другие структуры лечебного назначения, учитывая агрессивную активность неорганизованных потребителей.

Естественные источники: Туранский серебряный источник, источник «Обоо» и источник Шармак, так же необходим особый режим использования для охраны и защиты [59].

Таблица 8 - Химический анализ подземных вод Тункинского национального парка, отобранных в 29.08.2016

№	Место отбора	pH	CO ₂	CO ₃	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Мин.	Об.ж.	Запах	Цветность	Электропроводность	NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄	F	C орг	I	Fe
1	Туран источник	8,1	2,6	<3	49	543,5	23	58	0,97	224	2,84	901	2,98	0	0,00	1258	0,12	<0,02	0,18	<0,05	4,15	<1	0,0072	<0,05
2	Ниловая Пустынь 1 скважина	8,1	2,6	<3	49	553,11	25	56	2,4	230	7,42	923	3,00	0	0,00	1280	0,065	<0,02	0,7	<0,05	4,58	<1	0,0054	<0,05
3	Ниловая Пустынь 2 скважина	8,53	<3	7,2	158	19,75	1	27	10,4	23	1,75	248	2,20	0	0,00	242	0,11	0,032	0,25	<0,05	0,4	<1	0,0028	0,22
4	Аршан41 скважина	6,9	176	<3	2040	681	64	600	124	198	29,3	3736	40,16	1	0,66	3130	0,51	<0,02	<0,1	0,078	0,39	<1	0,0062	<0,05
5	Аршан 39 скважина	6,8	141	<3	1760	618	58,6	610	116	222	33,4	3418	40,01	0	3,75	3050	0,45	<0,02	<0,1	0,058	0,36	<1	0,0093	0,1
6	Аршан скважина	6,2	158	<3	1240	380	8,7	360	99	49	9,4	2146	26,11	0	8,17	1784	0,46	<0,02	<0,1	<0,05	<0,15	<1	0,004	<0,05
7	Обоо источник	7,5	70	<3	390	23,12	1,3	86	31	5,35	2,7	539	6,84	0	2,90	561	0,14	0,035	1,91	<0,05	0,19	<1	0,0023	<0,05
8	Вышка Р-1 скважина	8,1	2,6	<3	793	9,68	72	24	2,4	330	2,8	1234	1,40	0	60,10	1224	0,65	0,028	0,12	0,103	<0,15	14,5	0,039	0,32
9	Вышка Г-1 скважина	7,15	105	<3	2730	66	1083	160	184	1214	34,3	5471	23,08	0	6,10	5000	0,74	0,023	<0,1	0,51	0,15	<1	0,23	<0,05
10	Шармак источник	7,6	7,9	<3	152	30,42	0,2	31	16,5	9,43	2,34	242	2,90	1	7,32	264	0,14	<0,02	1,14	<0,05	<0,15	4,14	0,0033	0,23

Таблица 9 - Химический анализ подземных вод Тункинского национального парка, отобранных в 4.02.2015

№	Место отбора	pH	CO ₂	CO ₂	CO ₃	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Мин.	Об.ж	запах	Цветность	Электропроводность	NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄	F	C орг	I	B
ед.изм		мг/л											мг-э/л	мкс/см	мг/кг			мг/л							
ПДК		6,5-9					500	350			200			7			2500	2,5	3,3		3,5	0,7-1,5			
1	Туран источник	8,09	<4	120	0,9	171	19,05	0,57	29,5	11,3	19,6	1,48	253	2,40	0	1,45	277	0,12	0,086	0,39	<0,05	0,61	6,2	0,0035	0,51
2	Ниловая Пустынь 1 скважина	8,05	<4	53	0,9	73	603	23,1	60,5	1,96	259	9,9	1031	3,19	0	1,69	1364	0,18	0,037	0,077	<0,05	12,1	0,83	0,0079	1,18
3	Ниловая Пустынь 2 скважина	7,98	2,64	67	<3	100	518	21,9	59,5	3,72	223,7	8,58	935	3,28	0	0,91	1202	0,099	0,022	0,13	<0,05	9,7	1,94	0,0074	0,57
4	Аршан41 скважина	6,98	440	600	<3	2155	624	59,5	625	133	174,2	35,6	3806	42,15	0	1,39	3450	0,086	0,0071	<0,1	0,066	3,3	30,47	0,0076	0,74
5	Аршан 39 скважина	6,84	405	1280	<3	2096	615	57,7	600	133	167,3	28,2	3697	40,90	0	1,21	3420	0,079	0,0068	<0,1	0,061	3,1	1,46	0,007	0,53
6	Аршан скважина	6,44	612	1680	<3	1390	221	31	343	106	51	11,3	2153	25,84	0	0,18	2020	0,079	0,0039	0,16	<0,05	0,44	11,35	0,00017	0,25
7	Обоо источник	7,64	15,9	58	<3	402	22,2	1,84	88	32	4,89	2,1	553	7,02	0	1,09	583	0,065	0,022	2,43	<0,05	0,32	<1	0,001	0,17
8	Вышка Р-1 скважина	8,39	<4	600	21	829	0,14	77	26	4,44	348	2,5	1308	1,66	0	61,90	1285	0,26	0,042	<0,1	0,14	0,08	14	0,062	0,15
9	Вышка Г-1 скважина	7,05	284	240	<3	2550	23,4	1012	169	203	103,2	31,6	5021	25,09	0	14,25	5410	1,08	0,012	<0,1	0,46	0,44	4,27	0,077	8,9
10	Шармак источник	7,73	7,92	120	<3	155	42	0,38	33	17,7	8,05	1,97	258	3,10	0	3,87	300	0,078	0,009	<0,1	<0,05	0,13	0,83	0,0014	0,07

Анализ изменения химического состояния скважин и естественных источников Тункинского национального парка

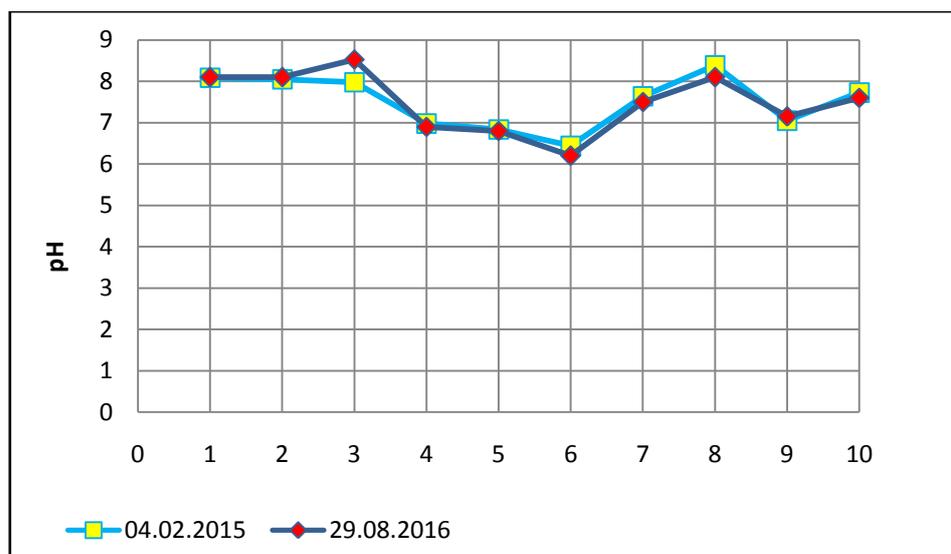


Рисунок 23 - График зависимости рН (летом-зимой) 1- Туран, 2- Ниловая Пустынь 1, 3- Ниловая Пустынь 2, 4- Аршан №41, 5-Аршан №39, 6-Аршан, 7- Обоо, 8- Вышка №Р-1, 9 - Вышка №Г-1, 10- Шармак,

По графику 23 мы видим, что значение рН остаются прежними. Только в четырех точках опробования изменятся значения. В 3- Ниловая Пустынь 2 летом увеличилось значение рН. В точках 6-Аршан, 7- Обоо, 8- Вышка №Р-1 наоборот уменьшилось по сравнению зимой (Приложение Е).

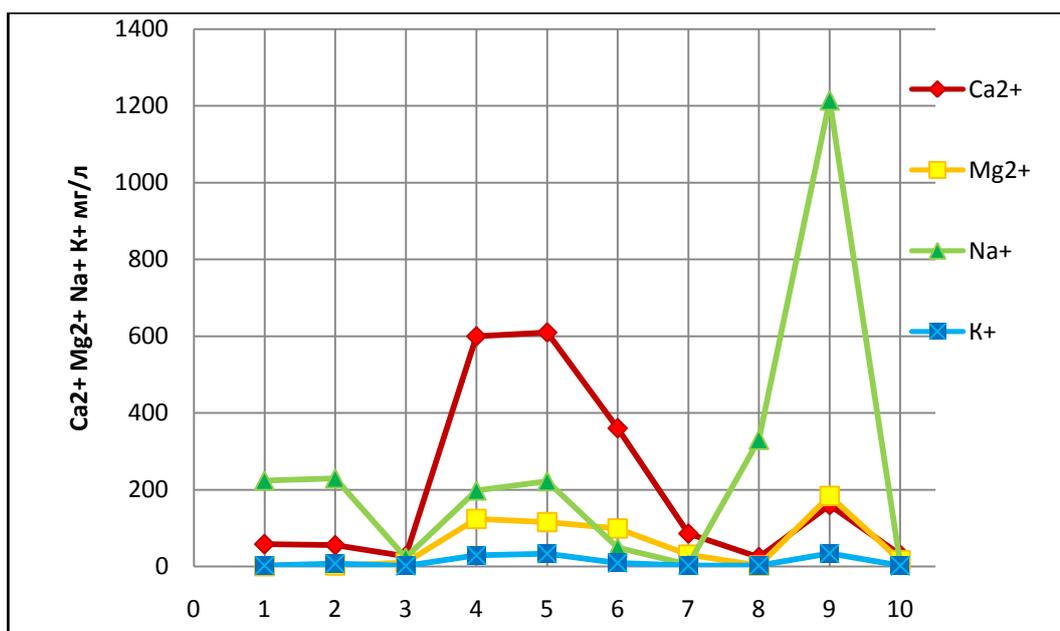


Рисунок 24 - График зависимости изменения катионов Ca²⁺, Mg²⁺, N⁺, K⁺ мг/л, 1- Туран, 2- Ниловая Пустынь 1, 3- Ниловая Пустынь 2, 4- Аршан №41, 5-

Аршан №39, 6-Аршан, 7- Обоо, 8- Вышка №Р-1, 9 - Вышка №Г-1, 10- Шармак(29.08.2016)

Как мы видим по графику лета, среди катионов Na^+ имеет наибольшее значение. Самое максимальное значение Na^+ происходит на пробе 9- Вышка Г-1. Значение Ca^{2+} преобладает в скважинах Аршана.

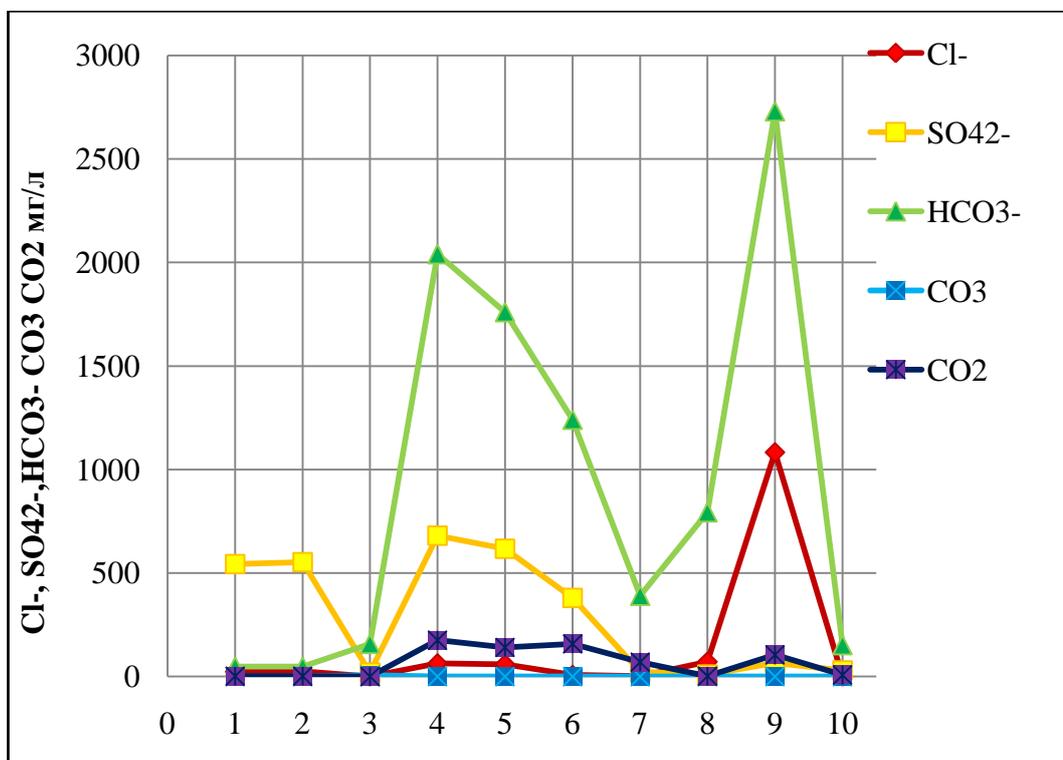


Рисунок 25 - График зависимости изменения анионов Cl^- SO_4^{2-} HCO_3^- CO_3 CO_2 (мг/л) 1- Туран, 2- Ниловая Пустынь 1, 3- Ниловая Пустынь 2, 4- Аршан №41, 5-Аршан №39, 6-Аршан, 7- Обоо, 8- Вышка №Р-1, 9 - Вышка №Г-1, 10- Шармак(29.08.2016)

Как мы видим по графику 1, среди анионов HCO_3^- имеет наибольшее значение. Самое максимальное значение HCO_3^- и Cl^- происходит на пробе 9- Вышка Г-1, Также значение HCO_3^- преобладает на скважинах Аршана.

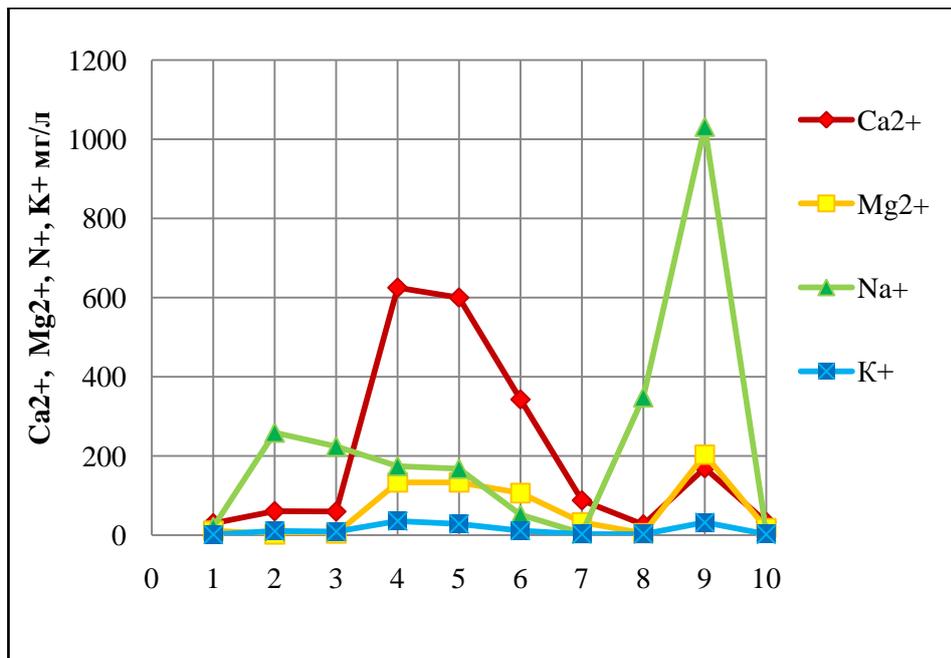


Рисунок 26 - График зависимости изменения катионов Ca^{2+} , Mg^{2+} , N^+ , K^+ (мг/л), по 1- Туран, 2- Ниловая Пустынь 1, 3- Ниловая Пустынь 2, 4- Аршан №41, 5- Аршан №39, 6-Аршан, 7- Обоо, 8- Вышка №Р-1, 9 - Вышка №Г-1, 10- Шармак(4.02.2015)

Как мы видим по графику 5 зимы, среди катионов Na^+ также имеет наибольшее значение, что и летом. Также значение Na^+ увеличилось в пробе 3- Ниловая Пустынь 2.

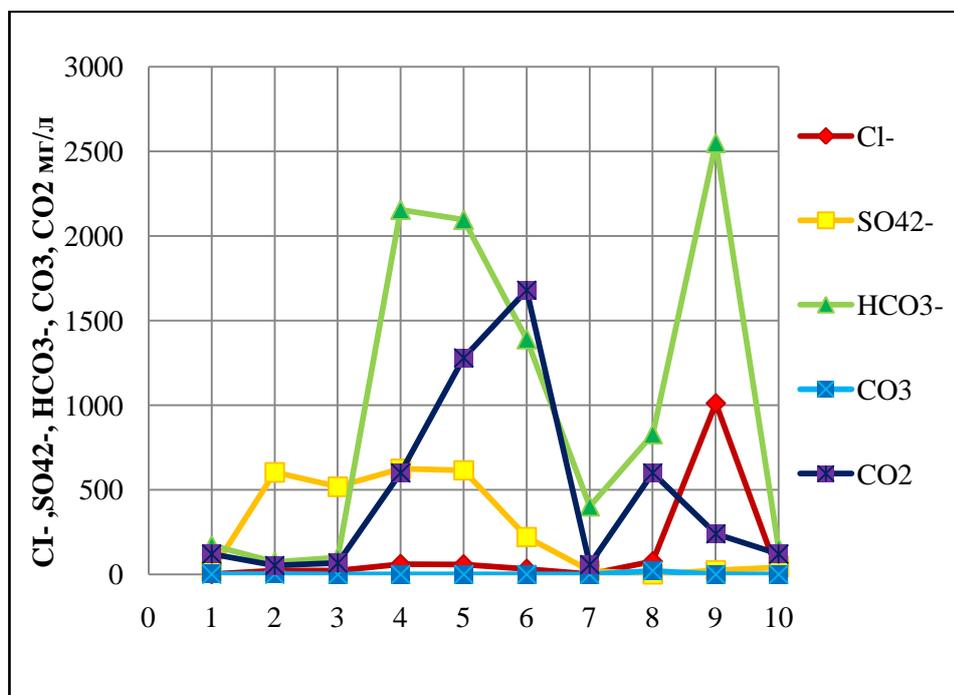


Рисунок 27 - График зависимости изменения анионов Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3 , CO_2 (мг/л), по 1- Туран, 2- Ниловая Пустынь 1, 3- Ниловая Пустынь 2, 4- Аршан №41, 5-Аршан №39, 6- Аршан, 7- Обоо, 8- Вышка №Р-1, 9 - Вышка №Г-1, 10- Шармак, (4.02.2015)

Зимой значения анионов остаются прежними. Только пробе 3- Пустынь 2 значение SO_4^{2-} увеличилось.

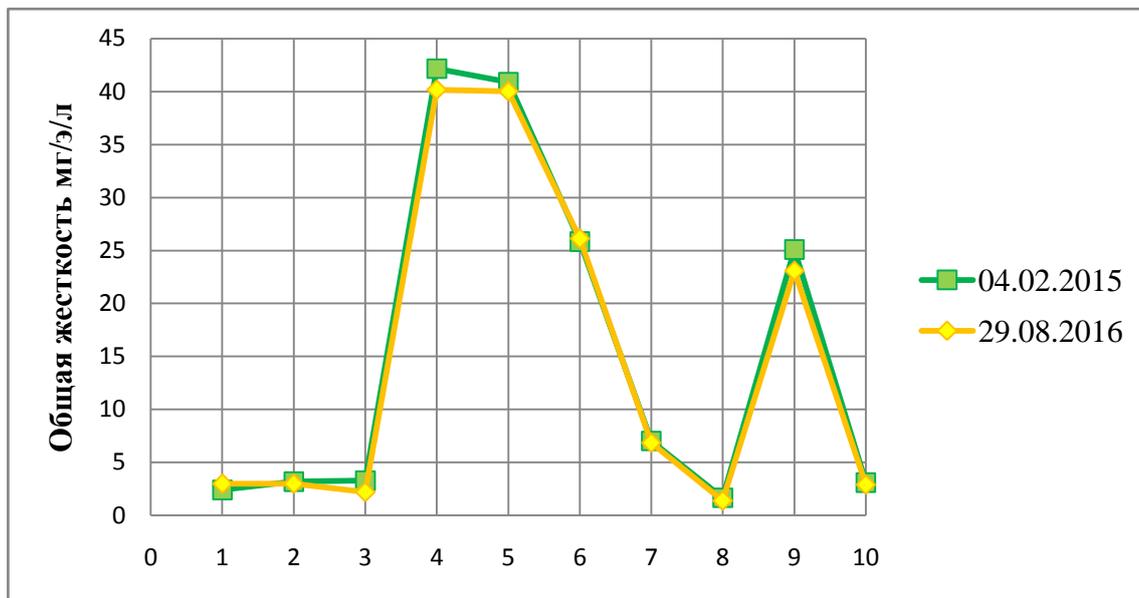


Рисунок 28 - График зависимости Общей жесткости мг/эл по 1- Туран, 2- Ниловая Пустынь 1, 3- Ниловая Пустынь 2, 4- Аршан №41, 5-Аршан №39, 6- Аршан, 7- Обоо, 8- Вышка №Р-1, 9 - Вышка №Г-1, 10- Шармак,

Как мы видим по графику б общая жесткость высокая в пробах воды скважин Аршана и Вышки №Г-1. Зимой общая жесткость увеличивается на несколько значений.

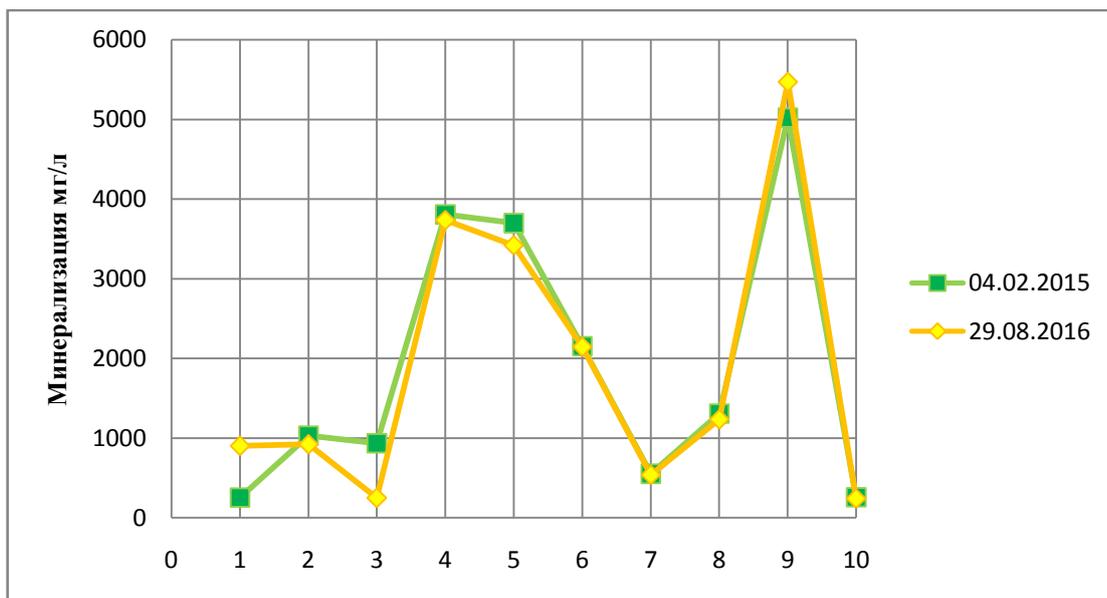


Рисунок 29 - График зависимости Минерализации по 1- Туран, 2- Ниловая

Пустынь 1, 3- Ниловая Пустынь 2, 4- Аршан №41, 5-Аршан №39, 6-Аршан, 7-
Обоо, 8- Вышка №Р-1, 9 - Вышка №Г-1, 10- Шармак,
Как мы видим по графику 7, минерализация высокая в пробах воды
скважин Аршана и Вышки №Г-1 (Приложение Е).

В настоящее время источники водоснабжения не имеют зон санитарной
охраны. Анализ результатов исследования химического состава подземных вод
свидетельствует о безотлагательной организации зон санитарной охраны
эксплуатационных скважин. Для организации зон санитарной охраны, надо
решить земельные коллизии которые возникают при передаче земель из
государственной собственности в муниципальную или частную.

ГЛАВА 4. МОНИТОРИНГ ВОДНО-ЗЕМЕЛЬНО-ИМУЩЕСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ

4.1 Совершенствование правового регулирования в области развития системы особо охраняемых природных территорий Российской Федерации

Экологический мониторинг - это система наблюдений, оценки и прогноза состояния экосистем. Экологический мониторинг является комплексной подсистемой мониторинга биосферы. Система экологического мониторинга - многоцелевая и многокомпонентная информационная структура, формирующаяся посредством объединения отдельных подсистем, информационно-измерительных и информационно-вычислительных комплексов, взаимосвязанных друг другом общностью целей, общими требованиями к организации и проведению наблюдений, к обобщению и интеграции получаемых данных.

Чрезвычайно важным в проведении экологического мониторинга в любых районах земного шара является обязательная организация **эталонных природных экосистем** в различных географо-климатических зонах. Это необходимо для сравнения природных и антропогенных процессов, происходящих в конкретных регионах нашей Земли. Для водных объектов наилучшим «эталонным» озером, безусловно, является самый древний и глубокий олиготрофный Байкал, который в 1996 г. включен ЮНЕСКО в перечень объектов всемирного природного наследия в силу своей уникальности и чистоты вод.

В Российской Федерации изданы Постановления Правительства: № 1229 от 24 1993 г. «О создании Единой государственной системы экологического мониторинга России» и № 177 от 31 марта 2003 г. «Об организации и осуществления государственного мониторинга окружающей среды(государственного экологического мониторинга» [32,33]. Таким образом, на всей территории России государственными органами должен осуществляться экологический мониторинг поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, почв, растительности и другие. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ) направлена на разработку

принципов, правил и норм мониторинга на территории всей страны и создает комплексное информационное освещение экологической обстановки на территории России. Она используется для этих для этих данные, получаемые ведомственными системами, службами, сетями, осуществляющими мониторинг отдельных объектов.

В субъектах Российской Федерации разработаны конкретные и более детальные системы экологического мониторинга. Например, в Иркутской области также создана территориальная система экологического мониторинга (ИРСЭМ). В рамках территориальных систем обеспечивается выполнение территориальных, федеральных и международных программ экологического мониторинга.

Основной целью территориальных систем экологического мониторинга является информационное обеспечение управление в области охраны окружающей среды, сохранение благоприятной для жизнедеятельности человека среды обитания на основе системы наблюдений, сбора, хранения и анализа экологической информации.

Функции территориальных систем экологического мониторинга:

- разработка и выполнение программ и проектов, в том числе международных, по экологическому мониторингу и экологической безопасности;
- организация наблюдений и проведение измерений показателей, характеризующих состояние окружающей среды, источников антропогенного воздействия, состояния биоты и экосистем, среды обитания человека.
- обеспечение достоверности, полноты и сопоставимости измерений и оценок показателей;
- организация системы информационных потоков;
- формирование и ведение специализированных банков данных;

- информационное обеспечение долгосрочного и оперативного управления состоянием окружающей природной среды, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- обеспечение населения экологической информацией в соответствии с существующим законодательством.

Проведение экологического мониторинга для уникальной природной среды проводился национальным парком «Тункинский».

В основу экологического мониторинга должны быть заложены следующие принципы:

- непрерывность наблюдений в необходимом и достаточном объеме;
- единство и сопоставимость методов наблюдений и контроля сбора, обработки, хранения и распространения полученной информации с использованием самых современных методов исследования и самой современной научной аппаратуры, чтобы получать достоверные результаты;
- системность комплексность организации наблюдений и контроля;
- оперативность наблюдений в чрезвычайных ситуациях.

К сожалению, не всеми организациями, участвующими в проведении экологического мониторинга, эти принципы соблюдаются в полном объеме, что порой приводит к различным оценкам состояния экосистемы парка. Устранить такие разногласия могло бы внедрение «Международных стандартов ИСО 14000» [14] которые являются современной основой экологического управление природными ресурсами.

Экологический мониторинг парка «Тункинский» осуществляется в целях:

- 1) наблюдения за состоянием функционирования экосистемы парка, в том числе за состоянием ее в районах расположения источников антропогенного воздействия;
- 2) оценки и прогноза изменений экосистемы парка под воздействием природных и антропогенных факторов;

- 3) обеспечение потребностей государства, юридических и физических лиц достоверной информацией о состоянии парка и его изменениях, необходимой для предотвращения и уменьшения неблагоприятных последствий таких изменений.

Основными задачами экологического мониторинга является:

- 1) своевременное и достоверное выявление зон возможного экологического неблагополучия и доведение этой информации до заинтересованных потребителей для выработки долгосрочных и экстремальных мер по обеспечению экологической безопасности;
- 2) организация и обеспечение включения информационных потоков в базу данных, в том числе получение, обработка, хранение и обобщение информации об экологической обстановке;
- 3) обеспечение информационной поддержки приоритетных конкретных задач управление экологической обстановкой, определяемых территориальными федеральными программами, международными обязательствами Российской Федерации;
- 4) обеспечение граждан и организаций информацией об экологической обстановке в соответствии с законом РФ «Об охране окружающей природной среды»;
- 5) совершенствование всех видов обеспечения и функционирования системы экологического мониторинга;
- 6) реализация научно-технической политики ЕГСЭМ в области обеспечения информационной поддержки управления экологической обстановкой.

Информационное обеспечение системы экологического мониторинга водных объектов должно включать:

- 1) данные наблюдений за экологической обстановкой;
- 2) информационные портреты экологической обстановки;
- 3) данные о проведении природоохранных и профилактических мероприятий;

- 4) данные о фактах и прогнозах чрезвычайных ситуаций, характер и масштаб экологических воздействий на население, и окружающую природную среду;
- 5) нормативно-справочные материалы;
- 6) данные по мониторингу источников воздействия на водную экосистему по результатам производственного и государственного контроля;
- 7) дополнительную информацию для прогнозирования и разработки вариантов решений по конкретным задачам управления экологической обстановкой.

Методы экологического мониторинга водных экосистем, включая национального парка «Тункинский», следующие [13,15]:

- 1) полевые (экспедиционные) наблюдения;
- 2) экспериментальные исследования;
- 3) математическое моделирование.

Экспедиционные наблюдения должны отвечать следующим требованиям:

- проводится в различные сезоны года как по всей акватории парка так и на специально выбранных постоянных станциях в различных районах парка
- использовать самые современные методы и приборы, дающие наименьшую погрешность
- проводится длительный (многолетний) период времени.

Экспериментальные наблюдения проводятся для изучения вероятных (ожидаемых) ситуаций, прогнозируемых на основании существующих тенденций в изменении экосистемы.

Математическое моделирование используется дополнительно для установления зависимости «воздействие - отклик». Его необходимо применять совместно с экспедиционными и экспериментальными исследованиями, так как численные значения можно получить только при этом условии.

Достоверные данные о состоянии экосистемы парка, возможно, получать только при проведении комплексного экологического мониторинга с

одновременным отбором проб воды специалистами разных профилей и последующим определением таких параметров экосистемы, как:

- 1) гидрологические и гидрофизические показатели (температура воды, прозрачность, электропроводность, скорости течения, взвешенные вещества, цветность и другие);
- 2) гидрохимические показатели (минерализация; содержание биогенных элементов (азот, фосфор, кремний), анионов и катионов, растворенных газов; кислотность; перманганатная и бихроматная окисляемость; биохимическое потребление кислорода; фенолы, нефтепродукты; тяжелые металлы и др.);
- 3) микробиологические показатели (общая численность бактерий, количество гетеротрофных бактерий, численность бактерий группы кишечной палочки, колифагов, различные физиологические группы бактерий (нефте-, фенол) и др.);
- 4) биоиндикация сапробности (индекс сапробности, наименование зон сапробности вод);
- 5) определение класса качества воды (чистая, удовлетворительной чистоты, загрязненная, грязная).

Анализ воды Парка должен сопровождаться исследованием атмосферных аэрозолей, входящих в аэровыбросы предприятий, состава дождевых вод, снега, распространения, выбросов предприятий, изучением донных осадков - их структуры, химического состава, содержания микроорганизмов и гидробионтов и др.

4.2 Существующий экологический мониторинг состояния леса

Негативные природно-антропогенные воздействия на лесные ресурсы оказываются, ветровалами, лавинами, селями, наводнениями, овражной и береговой эрозией, заболачиванием, вредителями и болезнями леса.

Лесные пожары. Широкомасштабное негативное влияние на состояние леса оказывают крупные пожары. Природно-антропогенные условия возгорания сформировались в лесах района за последние десятилетия. Они

возникли в результате накопления большого объема растительного горючего материала (РГМ). Особое место, как потенциальный очаг крупных пожаров, занимают порубочный остаток несанкционированных рубок, ветровальный и сухой материал гарей.

По возможности и характеру распространения горения РГМ лесов Тункинской долины подразделяется А.В. Волокитиной, М.А. Софроновым [25] на горючие кустарники; травы, усохшие или с преобладанием усохших; порубочные остатки с усохшей хвоей; сухой лесной опад; лесная подстилка – сухая полуразложившаяся; сухой перегной и торф.

Растительные пожары возникают ежегодно в разных масштабах от многих причин, включая умышленный поджог. Природные пожары, связанные с самовозгоранием РГМ, носят циклический характер развития. Катастрофические верховые пожары совпадают с циклами климатической засухи и сильных ветров. Локальные и спорадические лесные пожары чаще обуславливаются неосторожным обращением с огнем и поджогами. Повсеместные весенние палы нередко становятся причиной возгорания лесов. За последние четыре года динамика силы и масштабы проявления лесных пожаров практически стабильны, основной сдерживающий фактор развития очагов возгораний – это холодные климатические условия конца весны и начала лета, выпадение осадков.

По классификации НП «Тункинский» (Ю.М. Карбаинов, А.М. Лехатинов и др., 2005) лесные пожары района по площади подразделены на 3 категории: мелкие - до 1 га, средние - от 1 до 10 га, крупные - более 10 га. Мелкие пожары на 3-5 сутки переходят в категорию крупных. В сухую и ветреную погоду огонь распространяется в разы быстрее, и пожары ликвидируются значительно труднее. Мелкие и средние пожары локализуются и ликвидируются быстрее в течении первых 2-х суток (39-43% из числа случаев). Крупные лесные пожары, особенно в горах, на 7-10-е сутки практически не могут быть потушенными. Нельзя допускать такую ситуацию. Для этого необходимо всем нам - жителям

района чутко реагировать на любые очаги загорания лесов и принимать самое активное участие по спасению нашего уникального богатства.



Рисунок 30 - вид на распространение лесного пожара

Пожары уничтожают лесные ресурсы и среду обитания животных на больших площадях (100 и более га), обуславливают катастрофическую экологическую обстановку на многие десятилетия (Бадары, Хойтогол...).

Таблица 10 - Количество пожаров за 5 лет

Год	Количество пожаров, случаев	Общая площадь/в т.ч. верховым, га	Средняя площадь, га	Затраты тушение пожаров тыс. руб
2012	25	1637,16	65,48	2750,0
2013	12	133,1	11,09	2450,0
2014	7	69,5	9,9	1014,0
2015	17	308,2	18,1	2528,7
2016	4	92,7	23,2	

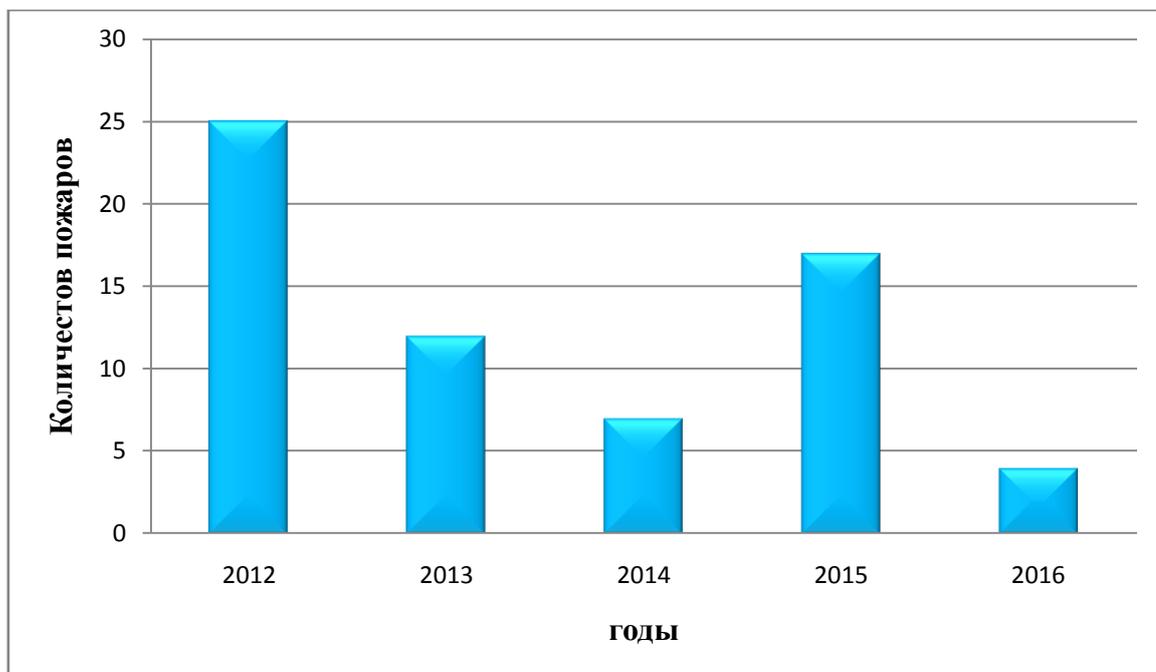


Рисунок 31 - Динамика развития пожаров

Максимально продолжительный регистрационный ряд наблюдений за пожарами составляет 61 лет (Зун-Муринское лесничество, 553265 га). С 1950 по 2011 г.г. максимальное количество пожаров теснее связано с 9 и 11-летними циклами активности Солнца, наблюдается чередование пожароопасных десятилетий (1950-1959, 1970-1979, 1990-2001 г.г.) и десятилетий затишья, в т.ч. 2002-2011 г.г.

На основе нашего анализа с 2012 г. ожидается цикл повышенной пожароопасности продолжительностью 8-12 лет. Усиление природной пожароопасности зависит от человеческого фактора.

Климатические факторы активизации пожаров: сухая осень, малоснежная зима, сухая и ветреная зелёная весна и предлетье с сухими грозами.

Сезонная динамика: пики численности пожаров - 2 и 3 декады мая, 1 и 2 декады июня; в аномально засушливые годы – 2 и 3 декады апреля (31%), 1 декада июня (19%).

Наибольшая суммарная площадь 664,97 га, пройденная пожарами, приходится на период 1990-2001 г.г, минимальная – 55,9 га на 1960-1969 г.г.

Достоверность долгосрочных прогнозов зависит от длины рядов наблюдений за пожарными явлениями, которые восстанавливаются дендроиндикационными методами и могут составлять 300 - 400 и более лет.

Факторы повышенной пожароопасности в Тункинской долине, как и во всей Восточной Сибири, формируются климатическими и антропогенными процессами. В 2015 г. климатические предпосылки повышенной пожарной опасности на территории Тункинского района начали формироваться с конца лета 2014г. Мало дождливый период обусловил слабое увлажнение почвенного покрова и низкий горизонт грунтовых вод к началу зимы. Малоснежная зима 2015 г., сформировала условия быстрого высыхания лесной подстилки, что может стать причиной лесных пожаров в конце марта – начале апреля.

Апрель и май в Тункинской долине характеризуются как наиболее ветренными (суховеи, пыльные бури, смерчи). Например, в Торской впадине почти весь апрель (25-27 дней), дуют ветры со скоростью более 15 м/сек. Совпадение по времени готовности растительных горючих материалов к самовозгоранию с периодом сильных и частых ветров может стать главным фактором широкомасштабных (повсеместных) лесных пожаров. На вейниковых и других травяных типах вырубок, на склонах южной экспозиции, особенно значительна пожароопасность весной. Весной на поступление прямой солнечной радиации, которая чаще обуславливает самовозгорание леса, оказывает решающее влияние крутизна и экспозиция склонов. Поэтому весенние пожары чаще возникают на склонах Тункинского хребта, чем на Хамар-Дабане. Рекреационные леса в окрестностях Нилова пустынь, Никольского бора и Аршана являются излюбленными местами отдыха в начале весны и осени. Рекреационный лес – это лес, используемый человеком для восстановления ослабленных умственных и физических сил путем проведения различного вида отдыха на лоно природы, включая сбор дикоросов и любительскую рыбалку.

Леса относятся к исчерпаемым, возобновляемым природным ресурсам, также как и плодородные земли. Период восстановления первоначального

видового разнообразия и структуры лесов составляет 100-120 лет. Сосна достигает спелости (товарного качества) в возрасте 200-250 лет, лиственница – 250-300 лет, а береза – 80-90 лет. На месте горелого леса древесная растительность восстанавливается еще медленнее, а местами – там, где почва выгоревшая, происходит опустынивание. Так как формирование 1 см плодородного слоя чернозема может продолжаться более 300 лет. Поэтому лесные пожары рассматриваются как ландшафтные экологические катастрофы, последствия которых негативно отражаются на эколого-экономических, социально-нравственных условиях проживания 10-12 и более поколений после крупных пожаров. Например, Бадарский лес, значительная часть которого сгорела в 1996 г., потерял рекреационную привлекательность и ценность, производя на человека унылый вид гари. С каждым последующим годом пожары, возникающие не без корыстного участия местных жителей, уникальный сосновый бор превращают в постыдное место нечеловеческого отношения к природе. Того экологического, эстетического и рекреационного качества, которое было до пожаров, лес приобретет через 240-250 лет.

Растительные горючие материалы широко распространены на территории парка. Они накапливаются в больших объемах в лесах в виде порубочных остатков, сухостоев, валежников.



Рисунок 32 - Поваленный браконьерами деревья

Порубочный (браконьерский) растительный горючий материал - потенциальный источник частых лесных пожаров.



Рисунок 33 - Стволы поджигающих сырорастущих деревьев

Лесные пожары на территории парка «Тункинский» возникают по трём главным причинам: 1- самовозгорание хвойных лесов в жаркую и сухую погоду во время сухих гроз, от сфокусированных лучей Солнца стеклянными и другими светоотражающими предметами, и самовоспламенение горючих растительных материалов в лесных биогеоценозах; 2- неосторожное обращение с огнем в пожароопасный период: непогашенные костры и окурки, палы, выхлопные искры и т. д.; 3- умышленный поджог из коммерческих, браконьерских и других соображений, он совершается недобросовестными гражданами, занимающимися лесным бизнесом, и которые наживаются несанкционированной торговлей лесоматериалами.

Территория НПТ характеризуется средним классом пожарной опасности (3,5), что обусловлено удельным весом преобладания хвойных пород среднего

и спелого возрастов. Общая площадь, пораженная лесными пожарами в 2012-2016 г.г. составила 2240,6 га.

По мере расширения участков безлесья рубками и пожарами, участились сильные местные ветра, которые часто трансформируются в смерч. Известно, что поляны быстрее прогреваются, чем окружающий лес, на них формируются условия турбулентного движения теплых и холодных воздушных масс при смешении. Смерч, воздух в котором вращается против часовой стрелки, со скоростью 50-100 м/сек., ломает и выворачивает, прежде всего, крупные деревья с корнями. Так, в 2008 г. он зародился на пашнях Еловского плоскогорья и обрушился на залесенные склоны долины Иркутта на участке от с. Еловка до с. Гужиры. Уничтожил лес западнее мыса Комарик, где сегодня сформировались условия возгораемости лесов и бедственной экоситуации.

4.3 Программа экологического мониторинга водно-земельно-имущественных отношений в Тункинском национальном парке

Предложенная нами программа экологического мониторинга водно-земельно-имущественных отношений в Тункинском национальном парке состоит из следующих разделов:

Исследование состояние природных вод

- данные наблюдений за экологической обстановкой;
- оценка и переоценка подземных вод для хозяйственно-питьевых, бальнеологических и технических целей;
- подготовка проектов разработки месторождений подземных вод питьевого и технического назначения;
- разработка проектов зон санитарной охраны водозаборов минеральных вод;

Исследование геологических процессов

- организация и проведение работ по мониторингу опасных природных и геологических процессов, подготовка прогнозов развития;
- оценка геологического риска развития опасных природных процессов, подготовка рекомендаций по предупреждению ЧС;

- подготовка экспертных заключений о возможности развития опасных природных и геологических процессов;

Традиционная и инновационная научная деятельность национального парка

- приоритетными направлениями фундаментальных научных исследований парка являются проведение экологического мониторинга применительно природным горно-котловинным (гольцовым, таежным, степным лугово-болотным), социально-экономическим условиям и этно-демографическим и историческим особенностями. И особое значение заключается в сборе информации и управлении туристско- рекреационным комплексом парка

Программа экологического мониторинга водно-земельно-имущественных отношении составлена на основании проблем имеющих на территории национального парка «Тункинский». Изучение экологического мониторинга должно быть постоянным и режимным. Данная программа представлена в приложении Ж.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2ВМ51	Ангахаева Надежда Александровна

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Инженерные изыскания в области природообустройства

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Расчет стоимости полевых, лабораторных и камеральных работ при проведении анализа массы загрязняющего вещества поступающего с поверхностным стоком с водосборной территории р. Иркут в пределах национального парка «Тункинский».</i>
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	- ССН-92, Вып.1, Вып.7 - Инструкция по составлению проектов и смет на Эждлорнав, геологоразведочные работы - СНОР-93, Вып.1 - СБЦ -99
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Налоговый кодекс РФ, ФЗ-213 от 24.07.2009 в редакции от 09.03.2016г. № 55-ФЗ
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. <i>Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ</i>	1. Расчет затраты времени, труда, материалов, оборудования при проведении полевых и камеральных работ и лабораторных исследований. 2. Расчет затрат на оплату труда основных исполнителей работ 3. Расчет отчислений на социальные нужды 4. Расчет затрат на специальное оборудование для лабораторных работ
2. <i>Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок</i>	<i>Составление плана проведения полевых и камеральных работ и лабораторных исследований.</i>
3. <i>Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности</i>	<i>Оценка эффективности мероприятий по анализу массы загрязняющего вещества поступающего с поверхностным стоком с водосборной территории р. Иркут в пределах национального парка</i>

	«Тункинский».
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):	
1. Структура сметной стоимости на проведение отбора проб воды р. Иркут	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	10.04.2016
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ЭПР	Шарф И.В.	К. э. н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ВМ51	Ангахаева Н.А.		

ГЛАВА 7. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Основной целью магистерской диссертации является расчет массы загрязняющего вещества поступающего с поверхностным стоком с водосборной территории р. Иркут в пределах национальный парка «Тункинский».

Для осуществления поставленной цели было необходимо выполнить следующие основные задачи:

- произвести отбор проб речной воды;
- выполнить с надлежащим качеством лабораторные исследования (общий химический анализ)
- оформить результаты анализа в виде таблицы и отчета.

В данной части выпускной квалификационной работы представлена сметная стоимость проведения работ, которые могут быть поделены на три группы: полевые, лабораторные и камеральные.

Сметная стоимость составляется с использованием нормативно правовых документов:

- Сборник сметных норм на геологоразведочные работы за 1992 год выпуск №1, №7 (ССН-92, Вып.1, Вып.7);
- Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы;
- Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы за 1993 год выпуск №1 (СНОР-93, Вып.1);
- Справочник базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства за 1999 год (СБЦ -99).

5.1 Расчет затрат времени, труда, материалов, оборудования

5.1.1 Полевые работы

В процессе проведения полевых работ приходится выполнять передвижения между пунктами наблюдения. Протяженность таких передвижений во многом определяется освоенностью территории исследования

и организацией производства конкретной разновидности работ. Нормирование передвижений проводится в зависимости от вида передвижения, используемых транспортных средств, категории проходимости местности, группы дорог и других нормообразующих факторов.

В состав полевых работ входят пешие переходы и передвижения на городском транспорте, виды, номер нормы времени и планируемые объемы работ представлены в таблице 1.

Таблица 11 - Перечень проектируемых работ

Виды работ	Единица работ	Номер нормы времени по ССН-92	Норма времени	Объем работ	Затраты времени (бр/см)	Затраты труда (чел/смена)
Пешие переходы исполнителей между точками наблюдений	10 км	вып. 1, ч. 1, т. 40	0,43	3,3	1,4	0,43
Передвижения на автомобильном транспорте	100 км	вып. 1, ч. 1, т. 40	0,41	1,27	0,52	0,41
Отбор проб воды	10 проб	вып. 1, ч. 4, т. 48	0,37	0,9	0,33	0,37
ВСЕГО						1,21

Таким образом общие затраты труда (человека-сменах) составляет 1,21.

Протяженность маршрутов посчитана с помощью средств электронного справочника Google Карты с картой Тункинского национального парка Протяженность маршрутов на автомобильном транспорте составила 127 км, пешие переходы 33 км. Всего: 160 км.

Провели расчеты затраты времени для разных видов работ: пешие переходы исполнителей между точками наблюдений, передвижения на автомобильном транспорте, отбор проб воды

Расчет затрат времени (N_i) по каждому виду работ производился по формуле:

$$N_i = H_{вр} \times V_i;$$

где $H_{вр}$ – норма времени на выполнение единицы i -го вида проектируемых работ;

V_i – объем i -го вида работ.

Затраты времени на передвижение, согласно ССН-92, вып. 1, ч. 1, т. 40, составили:

$$0,43 * 33 / 10 \text{ км} = \mathbf{1,4} \text{ бр/см}$$

по местности 1 категории проходимости (равнинный и холмистый рельеф, обнаженные, покрытые мелкоземом, реже дресвой и щебнем; открытые, задернованные, с низким травостоем; открытые с твердым снежным настом; поросшие лесом средней густоты или редким без кустарника).

$$0,41 * 127 / 100 \text{ км} = \mathbf{0,52} \text{ бр/см}$$

по дорогам 1 категории (дороги с усовершенствованным покрытием (асфальтобетонные, цементно-бетонные)).

Затраты труда (в чел. сменах) исполнителя – инженера-гидроэколога, выполняющего пешие переходы или переезды на транспортных средствах, численно равны нормам длительности этой работы соответственно 0,43 и 0,41.

Расчет затрат времени на отбор проб согласно ССН, вып. 1, ч. 4, т. 48:

$$0,37 * 9 / 10 = \mathbf{0,33} \text{ бр/см.}$$

Затраты труда (в человека.-сменах) исполнителя работы – инженера-гидроэколога численно равны нормам длительности данной работы 0,37.

В состав работ по отбору проб входят работы, предусмотренные нормами ССН-92 вып. 1, ч. 4, глава 2: операции, связанные с обслуживанием рабочего места; мытье бутылок и пробок; трехкратное ополаскивание бутылок и пробок отбираемой водой; наполнение бутылок водой; закупорка бутылок пробками; заполнение этикеток и прикрепление их к бутылкам; упаковка бутылок. Отбор проб проводился 2 раза в год (сентябрь, март) в 3 пунктах опробования.

Пробы воды отбирались в пластмассовые бутылки емкостью 1,5 л. С каждого пункта отбиралось в общей сложности по 1,7 л воды. Всего было отобрано 9 проб (9 проб на общий химический анализ) общий объем - 4,5 л воды.

Были просчитаны материальные затраты для проведения полевых работ и приведены в таблице 2.

Таблица 12 - Расчет материальных затрат на проведение полевых работ

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, руб.
Бутылка пластиковая 1,5 л	шт	9	5,5	49,5
Скотч упаковочный	шт	1	35	35
ВСЕГО				84,5

Таким образом, общие затраты на материалы использованных при полевых работах составило 84,5 рублей.

Далее просчитали общую стоимость полевых работ выполняемых инженером-гидроэкологом, которая представлена в таблице 3.

Таблица 13 - Расчет сметной стоимости полевых работ

Наименование	Един.измерения	Должностной оклад,ст.,руб	Затраты труда, чел.см	Затраты, руб.
Инженер-гидроэколог	руб.	26 000	1,21	31 460
Дополнительная зарплата 7,9%				2 485
Отчисления на соц.нужды 30% (2017 г.)				9 753
Итого зар/плата				43 698
Материалы	руб.			84,5
Амортизация	руб.			0
Итого основных расходов				43 782

Таким образом величина затрат комплекса полевых работ составляет 43 782 руб.

5.1.2 Лабораторные исследования

Лабораторные исследования проведены в аккредитованной Проблемной научно-исследовательской гидрогеохимической лаборатории Национального исследовательского Томского политехнического университета (ПНИЛ гидрогеохимии), которая является базовым научным подразделением НОЦ

«ВОДА». На базе ПНИЛ гидрогеохимии исследуется химический, газовый и микробиологический состав вод в разных природных условиях.

Единичная расценка сметной стоимости работ по выполнению полного химического анализа принимается равной 4 034 руб. за 10 проб согласно СБЦ-99.

Всего было выполнено 9 анализов следовательно затраты на лабораторные работы составят $0,9 \cdot 4\,034 = 3\,630,6$ руб. Материальные затраты составляют 10 % от стоимости лабораторных исследований и составляют 363 руб.

5.1.3 Камеральные работы

В состав камеральных работ входят работы по составлению таблицы и отчета по результатам лабораторных исследований с использованием машинописного ввода информации.

Согласно СБЦ-99 г. расценки камеральных работ лабораторных исследований составляют 15% от стоимости лабораторных работ.

Следовательно, затраты на камеральные работы составляют 544, 5 руб.

5.2 Расчет затрат на оплату труда основных исполнителей работ

Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости полевых и камеральных работ и действующей системы окладов и тарифных ставок. Расчет основной заработной платы приводятся таблице 4.

Таблица 14 - Основная заработная плата (за месяц)

№ п/п	Наименование должностей	Кол-во человек	Оклад (в рублях)	Район.коэф-т (для Томска)	Итого зарплата (в рублях)
1.	Инженер-гидроэколог	1	26 000	1,3	33 800
2.	Лаборант химического анализа	1	23 000		29 900
	Итого по зарплате:				63 700

Из проведенных расчетов мы выяснили, что основная заработная плата за месяц основных работников составляет 63 700 рублей.

5.3 Расчет отчислений на социальные нужды

Отчисления на социальные нужды, в Пенсионный фонд, Фонд обязательного медицинского страхования и Фонд страхования от несчастных случаев производятся согласно Федеральному закону от 14.12.2015 N 363-ФЗ «О бюджете Фонда социального страхования Российской Федерации на 2016 год», а также Федеральному закону от 28 ноября 2015 г. № 347-ФЗ "О внесении изменений в статью 33-1 Федерального закона "Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации" и статью 58-2 Федерального закона "О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования". В таблице 5 приведены актуальные для начисления в 2017 году страховых взносов ставки с выплат работникам (ст. 426 НК РФ в ред., действует с 01.01.2017).

Таблица 15 - Тарифы страховых взносов на 2017 год

в ПФР на обязательное пенсионное страхование		в ФСС на страхование на случай временной нетрудоспособности и материнства (ВНиМ)	в ФФОМС на ОМС
С суммы выплат в пределах установленной предельной величины базы	С суммы превышения установленной предельной величины базы	С суммы выплат в пределах установленной предельной величины базы	5,1%
22%	10%	2,9%	

По классам профессионального риска выполняемые геохимические работы в области изучения недр относится 9-му классу профессионального риска и имеет ставку отчислений - 1,0

Рассчитали, отчисления на социальные нужды общую сумму зарплат работников и представлены в таблице 6.

Таблица 16 - Отчисления на социальные нужды (за месяц)

№ п/п	Вид отчисления	Общая сумма зарплаты (в рублях)	Ставка отчисления (в %)	Итого по каждому виду отчисления (в рублях)
1	2	3	4	5
1.	Пенсионный фонд	63 700	22	14 014
2.	Фонд социального страхования		2,9	1 847
3.	Фонд обязательного		5,1	3 249

	медицинского страхования		
4.	Фонд страхования от несчастных случаев		1 637
	Итого:		31 19 474

Таким образом, общая сумма по отчислению на социальные нужды равна 19 474 рублей.

5.4 Расчет затрат на специальное оборудование для лабораторных работ

Определение стоимости аренды спецоборудования производится по действующим прейскурантам. Стоимость оборудования учитывается в калькуляции в виде амортизационных отчислений. Все расчеты по аренде оборудования, используемого для исполнения анализов, сведены в таблице 7. Время работы необходимые для химического анализа проб вод -месяц.

Таблица 17 - Расчет амортизации основного оборудования лаборатории

№ п/п	Наименование	Цена за единицу, принятая в СНОР (в рублях)	Срок службы	Ежемесячные амортизационные отчисления (в рублях)
1.	Иономер лабораторный И-160	14 000	10	116,7
2.	Спектрофотометр Unicо 2100	74 000	8	770,8
3.	Микроскоп Микротон-105В	5 520	5	92,0
4.	Анализатор жидкости "Фоюорат-02-3М"	279 955	5	4665,9
5.	Комплекс "Кристалл-2000М"	450 000	10	3750,0
6.	Анализатор АНИОН-7051	27 076	2	1128,2
8.	Фотоколориметр КФК-2	14900	20	62,1
	Итого:			10 586

Норма амортизации вычисляется линейным методом по формуле (Налоговый кодекс часть 2 глава 25 статья 259 п.1):

$$1/n \times 100\%;$$

где n – срок службы оборудования.

Рассчитанная общая сметная стоимость выпускной квалификационной работы представлена в таблице 8

Таблица 18 - Сметные нормы по статьям основных расходов

Статьи расхода	Сметная стоимость	Источник принятой нормы
----------------	-------------------	-------------------------

	(в рублях)	
1	2	3
Основная заработная плата	63 700	
Отчисления на социальные нужды	19 474	ФЗ от 14.12.2015 N 363
Материальные затраты	84,5	СБЦ-99
Амортизация	10 586	НК, ч.2, гл. 25, ст. 259, п.1
Итого основные расходы	93 844	
Прочие накладные расходы 16%	15 015	
Всего:		108 859

Таким образом, общая сметная стоимость на проведение работ по отбору проб воды р. Иркут в пределах Тункинского национального парка составляет 108 859 рублей, в том числе заработная плата основных исполнителей работ инженера-гидроэколога, лаборанта химического анализа составляет 63 700 рублей.

Структура сметной стоимости основных расходов на проведение опробования воды р. Иркут представлен на рисунке 1.

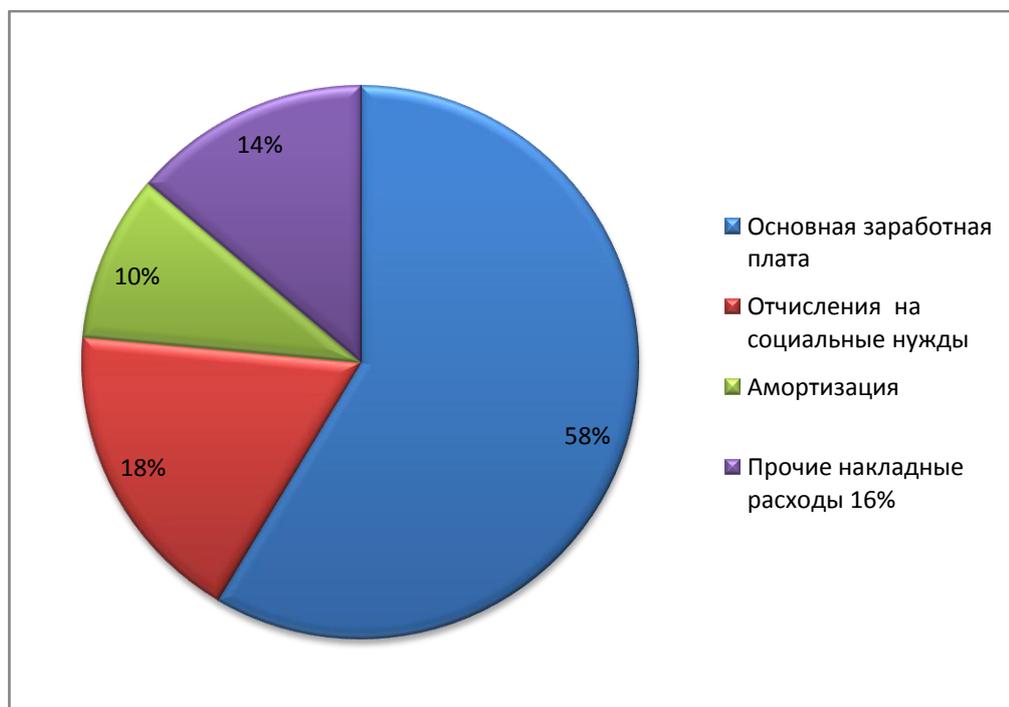


Рисунок 33 – Структура сметной стоимости на проведение отбора проб воды р. Иркут

Как мы видим по рисунку 1 структура стоимости зависимости от 100 % состоит из основной заработной платы, которая составляет 58 % и так же

отчисления на социальные нужды 18%; амортизация 10% и прочие расходы 16%.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2ВМ51	Ангахаевой Надежде Александровне

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Гидрогеология, инженерной геоэкологии и гидрогеологии
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Природообустройство и водопользование

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	<i>Объектом исследования рабочая зона территории Тункинского национального парка «Тункинский» для определения геохимического состава реки Иркут</i>
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность	<p>1. Производственная безопасность Полевой этап <i>Опасные факторы:</i> - электрический ток при грозе - острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхности инструментов <i>Вредные факторы:</i> - отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе</p> <p>Камеральный этап: <i>Опасные факторы:</i> - пожароопасность; - электрический ток <i>Вредные факторы:</i> - повышенный уровень электромагнитных излучений; - повышенный уровень шума; - недостаточная освещенность рабочей зоны - отклонение показателей микроклимата в помещении</p>
2. Экологическая безопасность:	2. Экологическая безопасность: - анализ воздействия выбросов от автомобиля на атмосферу и разработка решений по обеспечению экологической безопасности
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её	3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: - геологическое опасное явления - сель

последствий.	и разработка превентивных мер по предупреждению и ликвидации ЧС
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: -специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф ЭБЖ	Задорожная Т. А.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2BM51	Ангахаева Н.А.		

ГЛАВА 6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Введение

В данном разделе магистерской диссертации изучаются основные вопросы выполнения требований к безопасности и гигиене труда, к промышленной безопасности, охране окружающей среды и ресурсосбережению. В соответствии со стандартом ICCSR26000:2011 «Социальная ответственность организации

Социальная ответственность или корпоративная социальная ответственность (как морально-этический принцип) – ответственность перед людьми и данными им обещаниями, когда организация учитывает интересы коллектива и общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров (ICCSR 26000:2011 «Социальная ответственность организации»).

Организация добровольно принимает дополнительные меры (вклад бизнеса) для повышения качества жизни работников и их семей, а также местного сообщества и общества в *социальной*, экономической и *экологической* сферах. В центр ставится проблема достижения и совмещения интересов всех участников «жизнедеятельности» организации (улучшение благосостояния и качества жизни).

Цели социальной ответственности бизнеса делятся на три уровня:

- первый уровень, нижний, базовый – обязательная составляющая социальной ответственности – это соблюдение законов (налоговое законодательство, трудовой и гражданский кодексы). Это требование общества.

-второй уровень, добровольный, представляет собой реализацию социально ответственного поведения ради экономической выгоды.

-третий уровень охватывает те виды социально ответственного поведения, которые не имеют своей целью получение экономических выгод. Это более высокий уровень осознания положения и роли организации в обществе.

Таким образом, социальная ответственность представляет диалектическую взаимосвязь между лицом (работодателем) и обществом (работником), характеризующаяся взаимными правами и обязанностями по выполнению социальных норм и наложением воздействия в случае ее нарушения[27]

Работы по выполнению магистерской диссертаций подразумевают аналитическое исследование литературных данных, систематизацию информации, экологического мониторинга земельно-водно-имущественных отношении в Тункинском национальном парке.

Тункинский национальный парк – природоохранное, научно-исследовательское и эколого-просветительское федеральное государственное бюджетное учреждение, образован Постановлением Правительства РФ № 282 от 27 мая 1991 года. Национальный парк создан в целях сохранения уникальных экосистем Восточного Саяна и отрогов Хамар-Дабана на общей площади 1 183 662 гектара. Национальный парк расположен в Тункинском районе республики Бурятия.

Данной магистерской работе осуществлялся гидрологический отбор проб с реки Иркут. Время отбора воды август и февраль 2016 года. Пробы воды отбирались пластмассовыми бутылками емкостью 1,5 л. Река Иркут является основной гидрологической сетью Тункинского национального и простирается по всей длине парка и его экологический мониторинг необходим для определения экологического состояния парка.

Профессиональная социальная безопасность

Таблица 17 Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении работ

Наименование видов работ	Ф а к т о р ы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ с измен. 1999 г.)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Полевая работа Отбор проб на реке Иркут	- отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе	- электрический ток при грозе - острые кромки, заусеницы и шероховатость на	

		поверхности инструментов и оборудования	
Камеральная обработка результатов кабинете № 13 учреждения национальный парк «Тункинский»	- повышенный уровень электромагнитных излучений; - повышенный уровень шума; - недостаточная освещенность рабочей зоны - отклонение показателей микроклимата в помещении	- пожароопасность; - электрический ток	По ГОСТ 12.1.004-91 ГОСТ 12.1.038-82 ГОСТ 12.1.030-81 ГОСТ 12.1.003-83 ГОСТ 12.1.019-79 СанПиН 2.2.4.548-96 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03

Полевой этап

Опасный фактор - электрический ток при грозе

Полевой этап проводится на открытом воздухе. Необходим проход через поля и связи погодным условиям территории имеется место опасный фактор как электрический ток при грозе. При грозе летом появляется повышенная опасность поражения атмосферным электричеством и прямым ударом молнии. При этом происходит потеря сознания, остановка или резкое угнетение самостоятельного дыхания, часто аритмичный пульс, расширение зрачков. Наблюдается синий цвет лица, шеи, грудной клетки, кончиков пальцев, а также следы ожога. Удар молнии может привести к остановке сердца. При прекращении работы сердца и остановки дыхания наступает смерть.

Необходимо знать несколько правил безопасности при грозе: при приближении грозового фронта следует отыскать безопасное место и разбить там лагерь. Лучше избегать пребывания на возвышенностях (хребтах, холмах, скальных выступах и т.д.), а также тех местах, где стоят разбитые, обгорелые деревья. Если гроза застала на открытой местности, необходимо спрятаться в сухой яме, канаве, овраге (песчаная и каменистая почва более безопасна, чем глинистая). Перед началом грозы обычно наступает затишье или, наоборот, ветер меняет направление, налетают шквалы, а потом начинается дождь. Лучше до дождя поставить и надежно закрепить палатку, крышу покрыть

полиэтиленовой пленкой, хорошо укрепив ее. Все металлические предметы (топоры, пилы, ножи, посуду, карабины, радиоприемники и т.п.) надо сложить на расстоянии 15–20 м от людей. Желательно переодеться в сухую одежду, а мокрую выжать. Мокрая одежда и тело повышают опасность поражения молнией [18].

Опасный фактор - острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования

В работе по отбору проб для химического анализа допускаются лица не моложе 18 лет, усвоившие правила техники безопасности.

Основные опасности различных видов отбора проб воды:

- Биологические. Опасность микробиологического и вирусного заражения.
- Физические. Низкие (около 0°С) или высокие температуры (свыше 45°С).
Отбор проб из систем под давлением.
- Механические. Скользящая поверхность

При проведении гидрологического отбора воды с поверхности реки необходимо соответствовать ГОСТ 31861-2012 [46].

В соответствии ГОСТ 17.1.5.04-81[45] Оборудование для отбора точечных проб на определенной глубине. Допускается отбор проб воды бутылкой. Бутыль закрывают пробкой, к которой прикреплен шнур, и вставляют в тяжелую оправу или к ней подвешивают груз на тросе (шнуре, веревке). Бутыль опускают в воду на заранее выбранную глубину, затем пробку вынимают при помощи шнура, бутыль заполняется водой доверху, после чего вынимается. Перед закрытием бутылки пробкой слой воды сливается так, чтобы под пробкой оставался небольшой слой воздуха.

Пробу воды с небольшой глубины (особенно зимой) отбирают бутылкой, прикрепленной к шесту.

Опасный фактор острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхности инструментов как деревянный шест, крышка бутылки, могут привести к легким механическим повреждениям. Для предотвращения повреждений необходимо иметь при себе средства индивидуальной защиты:

резиновые перчатки, резиновые сапоги, а также при отборе воды необходимо следовать требованиям безопасности:

- при проведении постоянных и частых отборов проб воды место их отбора должно обеспечивать безопасный отбор пробы в любое время года.
- лица, привлекаемые к отбору проб воды, обеспечиваются надувными спасательными жилетами, должны уметь грести, плавать, оказывать первую помощь при несчастных случаях, знать способы спасания на воде, периодически проходить инструктаж по технике безопасности..

При отборе проб воды с реки Иркут из средств индивидуальных защиты использовались резиновые перчатки.

Вредный фактор- отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе

Вредный фактор при полевом этапе характеризуется как отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе.

Данной дипломной работе проводился гидрологический отбор проб воды на реке Иркут в Тункинском национальном парке. Отбор проводился - август и февраль 2016 года.

Климат района работ резко континентальный, характеризуется большими суточными и годовыми амплитудами температур, небольшим количеством годовых осадков. Зимой господствует сибирский антициклон — область высокого давления холодных воздушных масс и соответствующая ему ясная, безветренная, морозная погода. Летом наблюдаются циклоны с пасмурной дождливой погодой. Преобладают ветры западного и восточного направления в соответствии с простираем реки Иркут и самой котловины с запада на восток.

Климат имеет воздействие на организм и самочувствие человека. И неблагоприятные метеорологические условия приводят к утомляемости, снижают производительность труда, повышают заболеваемость

Камеральная работа

Камеральная обработка результатов проводилась в кабинете № 13 в учреждении ФГБУ национальном парке «Тункинский». Рассмотрим опасные факторы пожароопасность и электрический ток. А так же четыре вредных факторов в помещении: повышенный уровень электромагнитных излучений, повышенный уровень шума, недостаточная освещенность рабочей зоны, отклонение показателей микроклимата в помещении.

Опасный фактор - пожароопасность

Одними из наиболее опасных факторов являются пожар или взрыв на рабочем месте. Пожарная безопасность представляет собой единый комплекс организационных, технических, режимных и эксплуатационных мероприятий по предупреждению пожаров и взрывов.

Согласно по НПБ 105-03 [31] относится категории В1-В4. Характеристика, помещения представлены таблице 1.

Таблица 18- Категории помещения

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
В1- В4 пожароопасные	Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются

Так как в помещении присутствуют твердые горючие вещества и материалы. К горючим материалам относятся шкафы, столы, стулья, и документация. Возможные причины возникновения пожаров в здании: несоблюдение работниками правил пожарной безопасности; неисправность электрической проводки, электроаппаратуры, электроустановок, захламленность рабочей среды; умышленный поджог.

Необходимо проводить организационные и технические меры обеспечения пожарной безопасности. В соответствии ГОСТ 12.1.004-91 [42] организационно-технические мероприятия учреждение проводят:

- паспортизацию веществ, материалов, изделий, технологических процессов, зданий и сооружений объектов в части обеспечения пожарной безопасности;
- организацию обучения работающих правилам пожарной безопасности на производстве;
- разработку и реализацию норм и правил пожарной безопасности, инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара
- изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности;
- нормирование численности людей на объекте по условиям безопасности их при пожаре;
- разработку мероприятий по действиям администрации, рабочих, служащих и населения на случай возникновения пожара и организацию эвакуации людей;

К техническим мерам – современные автоматические средства сигнализации, методы и устройства ограничения распространения огня, автоматические стационарные системы тушения пожаров, первичные средства пожаротушения.

Согласно СП 5.13130.2009 [53] средства тушения пожаров в учреждении имеется три порошковых огнетушителей типа ОП-3, находящиеся видом месте. Имеется стационарная установка с дистанционным включением с одновременно выполняющие функции автоматической пожарной сигнализации. Также имеется, пожарный щит, находящийся на первом этаже здания учреждения. А также имеется в кабинете №13 «План эвакуации людей при пожаре», регламентирующий действия персонала в случае возникновения очага возгорания, специальные плакаты с инструкцией о действиях при пожаре.

Опасный фактор - электрический ток

В процессе использования электроприборов и электрооборудования может возникнуть опасность поражения электрическим током. Безопасность от электрического тока представляет собой систему организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Электропитание кабинета №13 учреждения ФГБУ Национальный парк «Тункинский» осуществляется от силового распределительного щита однофазного переменного тока с действующим значением напряжения 220В.

Таким образом, в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), все электроприборы: мониторы – 150 ватт компьютеры (блок питания) – 120 ватт, принтер – 45 Вт компактная люминесцентная лампа- 60-ваттной – 18 Вт , беспроводной роутер Wi-Fi – 7 Вт , беспроводной телефон – 3 Вт 53. Автоответчик – 1 Вт используемые в кабинете №13, относятся к низковольтными с напряжением питания до 1000 В.

Электрический ток, проходя через организм человека, производит термическое, электролитическое, механическое и биологическое действия. Поражение электрическим током зависит от силы тока, времени прохождения, пути тока, характеристики тока, то есть постоянный или переменный. ГОСТ 12.1.038-82 [43] устанавливает предельно допустимые напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека (рука - рука, рука - нога) при нормальном (неаварийном) режиме работы электроустановок производственного и бытового назначения постоянного и переменного тока частотой 50 и 400Гц.

В соответствии с требованиями [49] напряжение прикосновения для переменного тока частотой 50Гц не должно превышать 2В при силе тока - 0,3мА. Для соблюдения этих норм на исследуемых рабочих местах применяется система изоляции и заземления. Все оборудование изолировано и имеет защитное заземление в соответствии ГОСТ 12.1.030–81 [45]

Безопасность от электрического тока в кабинете №13 должна обеспечиваться следующими мероприятиями:

- для защиты от токов короткого замыкания необходимо наличие быстродействующих устройств защиты; электрическая сеть должна иметь защиту от токов короткого замыкания, обеспечивающую по возможности наименьшее время отключения должны применяться автоматические выключатели или предохранители.
- для защиты от напряжения прикосновения все токоведущие части должны быть изолированы; запрещается использовать кабели и провода с поврежденной или потерявшей защитные свойства изоляцией; неизолированные токоведущие части должны быть оборудованы защитными ограждениями или расположены в недоступном для прикосновения месте; запрещается пользоваться поврежденными розетками, распределительными коробками, рубильниками и другими электроустановочными приборами; устройства и эксплуатация временных электросетей не допускается.
- для защиты от поражения электрическим током путем возникновения потенциала на проводящих корпусах электроприборов необходимо наличие защитного заземления; согласно ПУЭ сопротивление заземляющего устройства в любое время года должны быть не более 4 Ом, при этом сечение заземляющей жилы должно быть не менее 4 мм² для медных проводников, не менее 6 мм² - для алюминиевых и не менее 20 мм² - для стальных.

Для предотвращения электротравматизма большое значение имеет правильная организация обслуживания кабинета, проведение ремонтных монтажных и профилактических работ.

Каждому необходимо знать меры первой помощи при поражении электрическим током.

Вредный фактор - повышенный уровень электромагнитных излучений

Источником электромагнитного излучения является монитор, особенно его боковые и задние стенки. Основными источниками электромагнитного излучения монитора является электронно-лучевая трубка, узлы розеток, импульсный источник питания.

Монитор, который используется в составе ЭВМ в кабинете №13, модель монитора Ultrascreen с электронно-лучевой трубкой соответствует стандарту ТСО - 92 Шведского государственного департамента охраны труда. Этот стандарт предусматривает нормирование всех видов мягкого электромагнитного излучения мониторов для видов работ связанных с постоянной работой за компьютером. В настоящее время стандарт ТСО-92 признан самым строгим стандартом в мире, нормирующим вредные факторы при работе с ЭВМ.

Слабые электромагнитные поля (ЭМП) мощностью от 0,01 до 0,001 Ватт высокой частоты для человека опасны тем, что интенсивность таких полей совпадает с интенсивностью излучений организма человека при обычном функционировании всех систем и органов в его теле. В результате этого взаимодействия собственное поле человека искажается, провоцируя развитие различных заболеваний, преимущественно в наиболее ослабленных звеньях организма [40].

Персональные электронно-вычислительные машины (ПЭВМ) должны соответствовать требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [49] и каждый их тип может санитарно-эпидемиологической экспертизе. В таблице 1 представлены временные допустимые уровни ЭВМ.

Таблица 19 - Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах.

Название параметров		ВДУ ЭВМ
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот 2 Гц - 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 2 Гц - 400 кГц	25 нТл

Для уменьшения уровня электромагнитного поля от персонального компьютера рекомендуется включать в одну розетку не более двух компьютеров, сделать защитное заземление, подключать компьютер к розетке через нейтрализатор электрического поля

Среди средств защиты от ЭМП выделяют следующие:

1) организационные мероприятия – это выбор рациональных режимов работы оборудования, ограничение места и времени нахождения персонала в зоне воздействия ЭМП, то есть защита расстоянием и временем;

2) инженерно-технические мероприятия включают рациональное размещение оборудования, использование средств, ограничивающих поступление электромагнитной энергии (поглотители мощности, экранирование);

3) лечебно-профилактические мероприятия в целях предупреждения, ранней диагностики и лечения здоровья персонала – это могут быть периодические медицинские осмотры и т.п [43].

Вредный фактор - повышенный уровень шума

Основным источником шума в зданиях различного назначения является технологическое и инженерное оборудование. В кабинете №13 учреждении ФГБУ Национальный парк «Тункинский» источником шума служит процессор ЭВМ.

Длительное воздействие интенсивного шума (выше 82 дБ) на слух человека, приводит к его частичной или полной потере. В зависимости от длительности и интенсивности воздействия шума происходит большее или меньшее снижение чувствительности органов слуха. Действие шума так же разнообразно: от затруднения разборчивости речи, провоцирование снижение работоспособности, повышения утомляемости, до вызова необратимых изменений в органах человека. Люди, работающие при постоянных шумовых

эффектах, жалуются на головную боль, быструю утомляемость, бессонницу и сонливость ослабляется внимание, ухудшается память

Для нормирования постоянных шумов используют уровни звукового давления в девяти октавных полосах частот в зависимости от производственной деятельности. Для непостоянного шума используют эквивалентный по энергии уровень звука (дБА).

Шум, имеющий место в кабинете №13 является постоянным, широкополосным, так как по временным характеристикам кабинет находится постоянный шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день, изменяется во времени не более чем на 5 дБА а по характеру спектра шума является широкополосным потому что спектр шума не превышает по ширине более 1 октавы.

Основной источник шума являются процессоры ЭВМ допустимый уровень звука в соответствии в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03[49] равен 50дБА. Обеспечение допустимого уровня звука ПЭВМ осуществляется применением сертифицированных компьютеров

Согласно пункту 5.3.1 СН 2.2.4/2.1.8.562-96[54] для рабочих мест в помещениях «проектно-конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для теоретических работ в обработки данных» предельно допустимый уровень звукового давления составляет $L_{\max}=75$ дБ. Иными словами шум, создаваемый работой компьютеров, по своим характеристиками удовлетворяет санитарным нормам.

Для борьбы с шумом в помещениях проводятся мероприятия как технического, так и медицинского характера.

Основными из них являются: устранение причины шума, т.е. замена оборудования, механизмов на более современное бесшумное; изоляция источника шума от окружающей среды; проведение периодических медицинских осмотров с прохождением аудиометрии; соблюдение режима труда и отдыха; проведение профилактических мероприятий, направленных на

восстановление здоровья [54]. Так же в организациях должен быть обеспечен контроль уровней шума на рабочих местах не реже одного раза в год/

В ФГБУ национальный парк «Тункинский» администрация организации проводят меры как замена оборудования, компьютеров на более современные, проведение обязательных периодических медицинских осмотров сотрудников, соблюдение режима труда и отдыха; проведение профилактических мероприятий, направленных на восстановление здоровья.

Вредный фактор - недостаточная освещенность рабочей зоны

Недостаточная освещенность рабочей зоны приводит к перенапряжению органов зрения, в результате чего снижается острота зрения, и человек быстро чувствует усталость и при этом снижается концентрация внимания. Для снижения нагрузки на органы зрения пользователя при работе на ПЭВМ помещения, оснащенные компьютерной техникой должны иметь как естественное, так и искусственное освещение. В таких помещениях используется естественное боковое одностороннее освещение в дневное время, в вечернее время используется искусственное общее равномерное освещение.

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03[52]искусственное освещение в помещениях для работы на ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 - 500 лк. Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в производственных помещениях должен быть не более 20. Показатель дискомфорта в административно-общественных помещениях не более 40. Следует ограничивать прямую блесккость от источников освещения, при этом яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/кв.м. Следует ограничивать отраженную блесккость на рабочих поверхностях (экран, стол, клавиатура и др.) за счет правильного выбора типов светильников и расположения рабочих мест по отношению к источникам естественного и искусственного освещения,

при этом яркость бликов на экране ПЭВМ не должна превышать 40 кд/ кв.м и яркость потолка не должна превышать 200 кд/ кв.м.

В кабинете 13 учреждения ФГБУ Национальный парк «Тункинский» нормальная освещенность достигает в дневное время за счет естественного свет, проникающего через 2 оконных проема размером 2 на 1,6 м, а в утренние и вечерние часы с помощью искусственного освещения - четырех люминесцентными лампами Показатель ослепленности применяемых ламп не превышает 20, а коэффициент пульсации не превышает 5%. Источники освещения рабочего помещения в полной мере соответствуют требованиям, представленным в нормативном документе СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [49].

Методы и средства защиты в рабочих помещениях должны предусматриваться меры для ограничения слепящего воздействия световых проемов, имеющих высокую яркость, а так же прямых солнечных лучей. В случае, когда экран компьютера обращен к оконному проему, предусматриваются специальные экранирующие устройства, окна рекомендуется снабжать светорассеивающими шторами, жалюзи или солнцезащитной пленкой с металлическим покрытием. В кабинет № 13 на оконных проемах имеются жалюзи.

В случаях, когда одного вида освещения недостаточно, устраивают совместное освещение. Дополнительное искусственное освещение создает хорошую видимость информации на экране монитора, текста на бумаге и других материалов для работы. При этом в поле зрения работающих обеспечиваются оптимальные яркости окружающих поверхностей, исключена или предельно ограничена отраженная блеклость от экрана в результате отражения светового потока от источников света и светильников. Нельзя применять светильники без рассеивателей и экранирующих решеток. Чистку стекол оконных проемов и светильников следует проводить не реже 2-х раз в год, а так же своевременно менять перегоревшие лампы

Вредный фактор - отклонение показателей микроклимата в помещении

Одним из необходимых условий высокой производительности труда, нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение оптимальных отклонении показателей микроклимата в помещении.

Воздействие на человека как избыточное тепло и влаговыведения, а также высокая подвижность воздуха ухудшают микроклимат производственных помещений, затрудняют, терморегуляцию, неблагоприятно влияют на организм работающих и способствуют снижению производительности и качества труда. При понижении температуры окружающего воздуха возникают ограничения теплодачи организмом, что снижает кровоток в кожных покровах и уменьшает влажность кожи. При повышении температуры воздуха происходят обратные процессы. [4840]

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются: температура воздуха, температура поверхностей, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, интенсивность теплового облучения.

При проведении камеральных работ (помещениях) указываются оптимальные (или допустимые) микроклиматические условия рабочей зоны с учетом избытков тепла, времени года и тяжести выполняемой работы согласно СанПиН 2.2.4.548–96 приставленные в таблице 1.

Таблица 20 - Оптимальные нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений»

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia (до 139)	22 - 24	21 - 25	60 - 40	0,1
	Iб (140 - 174)	21 - 23	20 - 24	60 - 40	0,1
	IIa (175 - 232)	19 - 21	18 - 22	60 - 40	0,2
	IIб (233 - 290)	17 - 19	16 - 20	60 - 40	0,2
	III (более 290)	16 - 18	15 - 19	60 - 40	0,3
Теплый	Ia (до 139)	23 - 25	22 - 26	60 - 40	0,1
	Iб (140 - 174)	22 - 24	21 - 25	60 - 40	0,1
	IIa (175 - 232)	20 - 22	19 - 23	60 - 40	0,2
	IIб (233 - 290)	19 - 21	18 - 22	60 - 40	0,2
	III (более 290)	18 - 20	17 - 21	60 - 40	0,3

По категории работ кабинет №13, относятся **категории Ia** работы, которые ведутся с интенсивностью энерготрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением. Исходя из таблицы 1, кабинет № 13 учреждения ФГБУ национального парка соответствует допустимым микроклиматическим условиям рабочей зоны.

Защитные мероприятия от неблагоприятного воздействия микроклимата используется в кабинете №13: естественная вентиляция (аэрация), системы кондиционирования воздуха и отопление.

Экологическая безопасность

Территория Тункинского национального парка входит в состав Саяно-Байкальской горно-складчатой области, состоящей из системы горных хребтов и межгорных впадин. Климатические особенности Тункинской котловины складываются под влиянием широтно-зонального и высотного градиента континентальности. Широтная зональность проявляется в значениях среднегодовых температур, которые колеблются в пределах от 0,9 до 6,5⁰ С (средняя температура июля +14⁰ С, января -24⁰ С). Годовая сумма температур свыше 10⁰ С составляет 1600 и более. Основная гидрологическая сеть национального парка представлена в водосборном бассейне р. Иркут. Река Иркут – главная водная артерия национального парка.

На территории национального парка «Тункинский» проходит автомобильная дорога - А333 федерального значения Култук — Монды. Образовывает связь с границей Монголией с связывающая Окинский и Тункинский районы Бурятии с остальной республикой, а также Иркутскую область с Монголией. Так по все территории парка происходит загрязнение выхлопными газами.

Для отбора проб воды с реки Иркут, нам необходимо проехать значительное расстояние на автомобильном транспорте. Загрязнение придорожной территории отработавшими газами, шумом, пылевидными частицами, аэрозолями, содержащими различные токсичные вещества, которые

являются опасным видом экологического воздействия на здоровье человека. Поэтому в составе общей проблемы экологической безопасности дорожно-транспортного комплекса сокращение транспортного загрязнения среды обитания человека обоснованно занимает первое место.

Автомобильные двигатели внутреннего сгорания загрязняют атмосферу вредными веществами, выбрасываемыми с отработавшими газами, картерными газами и топливными испарениями. При этом 95-99% вредных выбросов современных автомобильных двигателей приходится на отработавшие газы, представляющие собой аэрозоль сложного, зависящего от режима работы двигателя. В реальных условиях отработавшие газы содержат продукты неполного сгорания (оксид углерода, углеводороды, альдегиды, твердые частицы углерода, перекисные соединения и водород), продукты термических реакций взаимодействия азота с кислородом (оксиды азота), неорганические соединения тех или иных веществ, присутствующих в топливе (сернистый ангидрид, соединения свинца и т.д.).

Всего в отработавших газах обнаружено около 280 компонентов, которые можно подразделить на несколько групп. Группа нетоксичных веществ - азот, кислород, водород, водяной пар, углекислый газ. Группа токсичных веществ - оксид углерода CO, оксиды азота NOx, углеводороды C_nH_m (парафины, олефины, ароматики и др.), альдегиды R_x*CHO, сажа. При сгорании сернистых топлив образуются неорганические газы - сернистый ангидрид SCh и сероводород H₂S.

В отдельную группу можно отнести канцерогенные полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), наиболее активный из которых бенз(а)пирен, являющийся индикатором присутствия канцерогенов в отработавших газах. В случае применения этилированных бензинов образуются токсичные соединения свинца

Таблица 21 - Состав отработавших газов автомобильных двигателей

Состав отработавших газов	Содержание в общем объеме, %		Примечание
	Бензин	Дизель	
N ₂	74-77	76-78	Не токсично

O ₂	0,3-0,8	2,0-18,0	Не токсично
H ₂ O	3,0-5,5	0,5-4,0	Не токсично
CO ₂	5,0-12,0	1,0-10,0	Не токсично
CO	0,1-10,0	0,01-0,5	Токсично
NO ₄	0,1-0,5	0,001-0,4	Токсично
SO ₂	0,0-0,002	0,0-0,03	Токсично
Сажа, г/м ³	0,04	0,01-1,1	Токсично
Бенз(а)пирен	до 0,02	до 0,01	Концерогенно

Необходимо отметить, что в настоящее время основным источником загрязнения воздуха являются бензиновые двигатели. Тем не менее снижение токсичности дизелей также является актуальной задачей

Состав отработавших газов двух типов двигателей существенно различается прежде всего по концентрации продуктов неполного сгорания (оксид углерода, углеводороды, сажа).

Предельно допустимые выбросы вредных веществ с отработавшими газами не должны превышать величин, указанных в таблице 2

Таблица 22 - Предельно допустимые выбросы вредных веществ [55]

Рабочий объем двигателя, л	Год*) постановки и на производство**)	Предельно допустимые выбросы вредных веществ, г/испытание						Примечания
		Окиси углерода		Суммарно углеводородов и окислов азота		В т.ч. окислов азота		
		Подготовленный автомобиль	Автомобиль из серии	Подготовленный автомобиль	Автомобиль из серии	Подготовленный автомобиль	Автомобиль из серии	
Свыше 2,0	1988	30	36	15	18	-	-	С нейтрализатором
	1990	25	30	6,5	7,8	3,5	4,2	
	1990	45	54	17	20	6	7,2	Без нейтрализатора
От 1,4 до 2,0 включ.	1991	30	36	8	9,6	-	-	С нейтрализатором
		45	54	17	20	6	7,2	Без нейтрализатора
До 1,4	1990	45	54	15	18	6	7,2	Без нейтрализа

Автотранспорт тесно взаимодействует с окружающей природной средой потребляя необходимый для его работы атмосферный воздух, водные ресурсы, углеводородное сырье (топливо, смазочные материалы).

Наиболее значительный урон окружающей среде наносят выхлопные газы, представляющие собой продукт переработки в двигателях внутреннего сгорания автомобиля рабочей смеси. Отработавшие газы можно назвать основным элементом вредного воздействия автомобиля на окружающую природную среду.

Образование токсичных веществ - продуктов неполного сгорания и окислов азота в цилиндре двигателя в процессе сгорания происходит принципиально различными путями. Первая группа токсичных веществ, связана с химическими реакциями окисления топлива, протекающими как в предпламенный период, так и в процессе сгорания - расширения. Вторая группа токсичных веществ образуется при соединении азота и избыточного кислорода в продуктах сгорания. Реакция образования окислов азота носит термический характер и не связана непосредственно с реакциями окисления топлива.

Таким образом, наибольший ущерб от работы автотранспортных средств наносится атмосферному воздуху.

Мероприятия по предотвращению или снижению возможных неблагоприятных воздействий на окружающую среду. Есть несколько путей борьбы: техническое совершенствование двигателей, топливной аппаратуры; повышение качества топлива, снижение содержания токсичных веществ в выхлопных газах в результате применения дожигателей топлива, каталитических катализаторов; использование альтернативных видов топлива и др.

Настоящее время реально осуществимо меры по снижению воздействия автомобилей является повышение экологических характеристик топлив и масел. Так, моторное масло, его качество, регулярность замены, соответствие сорта данному двигателю и конкретным условиям его эксплуатации играют большую роль в обеспечении надежной и долговечной работы двигателя и его

экологичности. Именно этим вопросам уделяется основное внимание при разработке и выпуске топлив и масел нефтеперерабатывающими заводами.

Отмечено, что при введении молибденовых добавок снижается уровень вредных веществ в выхлопных газах, снижается трение и повышается мощность двигателя.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03[55] величина санитарно-защитной зоны у автомобильной магистральной дороги А333 Култук - Монды 500м. Так как дорога относится II категории дороги согласно СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги [56].

Безопасность в чрезвычайных ситуациях

В Тункинском национальном парке наиболее возможных чрезвычайных ситуаций по сфере возникновения являются ситуаций природного характера. Из них это геологические опасные явления - сели, природные пожары - лесные пожары.

Природная чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории или акватории, сложившейся в результате возникновения источника природной чрезвычайной ситуации, который может повлечь или повлек за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и (или) окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Геологическое опасное явления - сель

Сель — это внезапно формирующийся в руслах горных рек временный поток воды с большим содержанием камней, песка и других твердых материалов.

Причина возникновения селя — интенсивные и продолжительные ливни, быстрое таяние снега или ледников. Сель может образоваться и от обрушения в руслах рек большого количества рыхлого грунта.

Правила поведения и действия населения при селевых потоках

Большое влияние на поведение и действия населения при селевых потоках оказывает организация своевременного обнаружения и учета

признаков этих стихийных бедствий и организация оповещения (предупреждения) о бедствии.

В селеопасных районах прямыми признаками возможного возникновения селевых потоков являются чрезмерные (ливневые) атмосферные осадки (селевые потоки в результате ливневых осадков обычно формируются после засухи), быстрое таяние снегов и ледников в горах, переполнение горных озер и водоемов, нарушения в естественном стоке вод горных рек и ручьев с изменением русел и образованием запруд. Косвенными признаками возможного селя являются повышенная эрозия почв, уничтожение травяного покрова и лесонасаждений на склонах гор.

В большинстве случаев население об опасности селевого потока может быть предупреждено всего лишь за десятки минут и реже за 1–2 ч и более.

Приближение такого потока можно слышать по характерному звуку перекатывающихся и соударяющихся друг с другом валунов и осколков камней, напоминающему грохот приближающегося с большой скоростью поезда.

Наиболее эффективным в борьбе с селевыми потоками является заблаговременное осуществление комплекса организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий.

Население в селеопасных районах обязано строго выполнять рекомендации по рубке лесонасаждений, ведению земледелия, выпасу домашнего скота.

При угрозе селя на пути его движения к населенным пунктам укрепляются плотины, возводятся насыпи и временные подпорные стенки, устраиваются селевые ловушки, отводные каналы и т.д. Долг каждого – по мере возможности участвовать в этих работах.

В случае оповещения населения о приближающемся селевом потоке нужно как можно быстрее покинуть помещение, предупредить об опасности окружающих и выйти в безопасное место. Покидая помещения, следует

затушить печи, перекрыть газовые краны и выключить свет и электроприборы. Это поможет предотвратить возникновение пожаров.

Селевые потоки представляют серьезную опасность при их внезапном появлении. В этом случае страшнее всего паника.

В случае захвата кого-либо движущимся потоком селя нужно оказать пострадавшему помощь всеми имеющимися средствами. Такими средствами могут быть шесты, канаты или веревки, подаваемые спасаемым. Выводить спасаемых из потока нужно по направлению потока с постепенным приближением к его краю.

27–28 июня 2014 г. в окрестностях пос. Аршан Тункинского района Республики Бурятия произошло выпадение осадков большой интенсивности и, как следствие, в Тункинских Гольцах сформировались грязекаменные селевые потоки, а по руслу р. Кынгарга прошел паводок, что причинило большой экономический ущерб населению и отдыхающим.

Меры защиты от селей и способы и средства, направленные на уменьшение или ликвидацию селевой опасности, согласно рекомендации МЧС России

Объектами регулирования служат селевый поток, селевой бассейн, т.е. факторы селеформирования, и, наконец, деятельность человека в селеопасных районах. С этих позиций в зависимости от объектов регулирования меры защиты от селей. подразделяются на три основные группы.

1. Техническая - строительство противоселевых сооружений. Объектом регулирования служит собственно селевый поток, а целью возводимых сооружений — локализация или изменение пути его схода, остановка потока с помощью дамб, каналов, плотин и др.

2. Мелиоративная - мелиорация селевых бассейнов в целях регулирования поверхностного стока как важнейшего элемента селевого процесса. Способами гидро- и фитомелиорации в селевых бассейнах служат облесение и террасирование склонов, профилактический спуск озёр и др.

3. Организационно-хозяйственная — регулирование хозяйственной и иной деятельности в селеопасных районах в целях предотвращения человеческих жертв, уменьшения возможного ущерба и ослабления селевых процессов. Сюда входят мероприятия (создание нормативной правовой базы, решения органов исполнительной власти РФ, органов местного самоуправления), направленные на максимальное сохранение лесного покрова на склонах гор, ограничение нагрузки на горные пастбища, контроль и оповещение в селеопасных районах и др. Наилучшие результаты дает сочетание всех групп мер защиты, в особенности мелиоративной и технической. Весь комплекс меры защиты от селей осуществляется противоселевой службой[48].

Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Российское законодательство в области труда представляет собой **комплекс нормативно-правовых актов**, формирующих нормы трудовых отношений. Такими нормами определяются права и обязанности работников и работодателей, условия и характер их взаимодействия, возможности профессиональной самореализации любых граждан, без исключений и дискриминаций по каким-либо признакам

Гидрогеолог относится к категории специалистов. На должность гидрогеолога принимается лицо, имеющее высшее профессиональное (геологическое) образование без предъявления требований к стажу работы или среднее профессиональное (геологическое) образование и стаж работы в должности техника-гидрогеолога I категории не менее трех лет.

Перед приемом на работу гидрогеолог должен подписать трудовой договор с организации. В трудовом договоре представлен перечень прав и обязательств, которые не противоречат трудовому кодексу Российской Федерации, в противном случае договор может быть признан недействительным. В соответствии со статьей 67 ТК РФ договор имеет право на существование только в письменной форме, составлен и подписан сторонами в двух экземплярах.

Далее ознакомится должностными инструкциями и иными нормами организации.

При приеме на работу гидрогеолог обязательном порядке составляет и подписывает заявление. Заявление о приеме на работу согласуется заявителем с руководителем структурного подразделения предприятия, в которое он принимается на работу, о чем на заявлении делается соответствующая письменная отметка.

Гидрогеолог в своей деятельности руководствуется уставом (положением) организации и должностной инструкцией. А так же иными актами и документами, непосредственно связанными с трудовой функцией гидрогеолога. Гидрогеолог подчиняется непосредственно директору организации.

В период отсутствия гидрогеолога (отпуска, болезни и пр.) его обязанности исполняет работник, назначенный в установленном порядке, который приобретает соответствующие права и несет ответственность за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязанностей, возложенных на него в связи с замещением

Должностные обязанности гидрогеолога:

Выполняет комплекс гидрогеологических и инженерно-геологических исследований при изучении недр, решении проектно-изыскательских и других инженерных задач.

Участвует в разработке плановой и проектно-сметной документации, а также в организации и ликвидации полевых работ.

Принимает участие в полевых работах для получения фактического материала по геологии, гидрогеологии и инженерной геологии изучаемого района.

Организует и проводит гидрогеологические наблюдения на сети режимных и наблюдательных скважин, действующих водозаборах, а также при поисках и разведке подземных вод.

Осуществляет одиночные и кустовые откачки воды из скважин, отбор проб воды и грунтов для лабораторных исследований, обрабатывает полученные результаты.

Выбирает конструкцию гидрогеологических скважин, участвует в их заложении и оборудовании водоподъемными средствами.

Обследует эксплуатационные скважины и водозаборы.

Проводит рекогносцировочное обследование намечаемого для изучения района работ или его отдельных участков, наблюдение экзогенных геологических процессов.

Обеспечивает соблюдение методических рекомендаций, руководств, инструкций и требований по проведению гидрогеологических и инженерно-геологических работ.

Ведет гидрогеологическую документацию и другие различные работы связанные гидрогеологии.

Права гидрогеолога:

Участвовать в обсуждении проектов решений руководства организации.

По согласованию с непосредственным руководителем привлекать к решению поставленных перед ним задач других работников.

Запрашивать и получать от работников других структурных подразделений необходимую информацию, документы.

Участвовать в обсуждении вопросов, касающихся исполняемых должностных обязанностей.

Требовать от руководства организации оказания содействия в исполнении должностных обязанностей и иные права.

Гидрогеолога привлекает к ответственности:

за ненадлежащее исполнение или неисполнение своих должностных обязанностей, в порядке, установленном действующим трудовым законодательством Российской Федерации;

за правонарушения и преступления, совершенные в процессе своей деятельности, - в порядке, установленном действующим административным, уголовным и гражданским законодательством Российской Федерации;

за причинение материального ущерба - в порядке, установленном действующим трудовым законодательством Российской Федерации.

Нормы права представляют собой **структурную основу любых трудовых отношений** – они устанавливают порядок приема на работу, гарантируют соблюдение жизненно важных прав и свобод трудящихся, формируют основу для защиты профессиональных и личных интересов работников, регулируют условия труда и способы его оплаты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе научных исследований магистерской диссертации мы получили следующие *основные результаты*:

- рассмотрена проблема водно-земельно-имущественных отношений Тункинского национального парка
- определены пути решения юридических коллизии по предоставлению земельных участков в муниципальную и частую собственность
- оценена антропогенное воздействие геодинамического процесса на социально-экономическое и водно-земельно-имущественные отношения парка.
- исследован химический состав поверхностных и подземных природных вод.
- составлена программа экологического мониторинга водно-земельно-имущественных отношений и с учетом существующих юридических коллизии возникающих в процессе хозяйственной деятельности, рекомендована санитарная охрана на территории национального парка

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СТУДЕНТА

1. Ангахаева Надежда, Гарматарова Арюна. //Анализ проведения государственного кадастрового учета на примере г.Улан-Удэ Республики Бурятия// Студент. Время. Наука: материалы межрегиональной научно-практической конференции (г. УланУдэ, 26 апреля 2014 г.) // Министерство образования и науки Республика Бурятия, ГБОУ СПО "Бурятский аграрный колледж им. М. Н. Ербанова"; УланУдэ : Изд-во БГУ, 2013. г с. 239,
2. Ангахаева Н.А. Селевые явления и их роль в установления водных и земельных отношений в Тункинском национальном парке (Бурятия)//Проблемы геоэкологии и устойчивого развития в XXI веке. Экология человека и планеты: труды VIII Всероссийской научной студенческой конференции с элементами научной школы имени профессора М.К. Коровина. Томск. 23-27 ноября 2015 - Томск: Изд-во ТПУ, 2015 - Т.1.- с. 76 – 78,
3. Ангахаева Н.А.Гидрогеологические условия водопользования в Туникнском национальном парке (Бурятия)// Проблемы геологии и освоения недр: труды XX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 4-8 Апреля 2016. - Томск: Изд-во ТПУ, 2016 - Т. 1 - с. 516 – 517,
4. Ангахаева Н.А. Экологический мониторинг водных и земельных отношении в Тункинском национальном парке (Бурятия) // Проблемы геологии и освоения недр: труды XXI Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 130-летию со дня рождения М.И. Кучина, Томск, 3-7 апреля 2017. - Томск: Изд-во ТПУ, 2017 (в печати)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абашеева Н.Е. Микроэлементы в почвах и растениях Бурятии / Н.Е.Абашеева, Л.Л.Убугунов, М.Р.Маладаева, Ю.Н. Рузавин // Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2002.-72 с.
2. Атутова Ж. В. Пространственно-временная изменчивость геосистем Тункинской ветви котловин // Известия Русского географического общества, 2012. – Том 144. – Вып. 2. – с. 81 – 92.
3. Ахаржанова Т. В. ;Природа Тункинского национального парка : учебное пособие [для студентов высших учебных заведений по направлению 280201 " Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов"] / Вост.-Сиб. гос. ун-т технологий и упр. - Улан-Удэ : Издательство ВСГУТУ, 2013. - 108 с. : ил., табл. ; 21 см. - Библиогр.: с. 103-104
4. Ангахаева Н.А. Селевые явления и их роль в установления водных и земельных отношений в Тункинском национальном парке (Бурятия)//Проблемы геоэкологии и устойчивого развития в XXI веке. Экология человека и планеты:материалы VIII Всероссийской научной студенческой конференции с элементами научной школы имени профессора М.К. Коровина. – Т.1. – С. 76 – 78.
5. Боос Р. Г. Новые данные по геологии Тункинских гольцов (Восточный Саян) // XI конференция молодых научных сотрудников по геологии и геофизике Восточной Сибири: Тез. докл.- Иркутск: ИЗК СО АН СССР, 1984ю-С. 52-53
6. Беличенко В.Г. Палеотектоническое районирование палеозойд юго-восточной части Восточного Саяна, Западного Хамар-Дабана и Прихубсугуля // Геология и геофизика. 1985. № 5. С. 11–20.
7. Боос С.Г. Палеозой Тункинских гольцов Восточного Саяна. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. 144 с.
8. Борисенко И. М., Писарский Б. И. Структурные особенности сложного Тункинского артезианского бассейна и их роль в формировании подземных вод //Подземные воды Сибири и Дальнего Востока. – М: Наука, 1971. –248с.

9. Будз М.Д., Астраханцев В.И. Сели // Инженерная геология Прибайкалья. М.: Наука, 1968. С. 108–111].
10. Быков В. Д. Гидрометрия / В. Д. Быков, А. В. Васильев А. В. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1972. – 447 с Григорьев А.А. Краткая географическая энциклопедия / А.А. Григорьев. - М.: Советская энциклопедия – 1960. – 564 с.
11. Васильевский М.М., Толстихин Н.И. Минеральный источник Аршан-Тункинский // Материалы по геологии и полезным ископаемым Восточной Сибири. Иркутск, 1930. Вып. 2. С. 1–35
12. Григорьев А.А. Краткая географическая энциклопедия / А.А. Григорьев. - М.: Советская энциклопедия – 1960. – 564 с.
13. Дрюккер В.В. Методы экологического мониторинга. - Иркутск: Изд-во Иркут. Ун-та, 1993.-56 с.
14. Дрюккер В.В. Международные стандарты ИСО-14000 - Основы экологического управления. - Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2001. - 17 с.
15. Дрюккер В.В. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды (водные ресурсы). - Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2006. - 32 с.
16. Зарубин А.Б. Анатолий Лехатинов: «Наука в Тункинском национальном парке стала формальной» //научно-популярное издание «БурядУнэн»– 2014. [Электронный ресурс]. URL: <http://burunen.ru/> (дата обращения 27.10.2015).
17. Ивахов В. М., Кароль И. Л., Киселев А. А., Зинченко А. В., Парамонова Н. Н., Привалов В. И., Лаурила Т., Аурела М.. Результаты первых камерных измерений потоков метана на гидрометеорологической обсерватории «Тикси»;
18. Крепша Н.В. Безопасность жизнедеятельности: Рабочая тетрадь для иностранных студентов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. –74 с.
19. Лапердин В.К. К вопросу морфолитогенеза и денудации в перигляциальном поясе юга Восточной Сибири // География и природные ресурсы. 1985. № 1. С. 53–61].

- 20.Лапердин В.К., Качура Р.А. Геодинамика опасных процессов в зонах природно-техногенных комплексов Восточной Сибири. Иркутск: ИЗК СО РАН, 2010. 312 с.].
- 21.Лапердин В.К., Кустов Ю.И., Качура Р.А. Факторы природной нестабильности и техногенных рисков на территории курорта Аршан (бассейн р. Кынгарга, Республика Бурятия) // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2010. № 4. С. 37–45].
- 22.Леви К.Г., Задонина Н.В. Гелиогеодинамика: Природные аспекты глобальных солнечных минимумов. Т. 1, кн. 4. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. 607 с.].
- 23.Леви К.Г., Задонина Н.В., Язев С.А., Воронин В.И. Современная геодинамика и гелиогеодинамика: учебное пособие. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. 539 с.].
- 24.Лехатинов А.М., Лехатинова Э.Б. Объекты экологического мониторинга и познавательного туризма национального парка «Тункинский» (научный – информативный путеводитель) // Иркутск, издательство ООО Репроцентр А1», 2008. 244 с.
- 25.Макаров С.А. Геоэкологический анализ территорий распространения природно-техногенных процессов в неоген-четвертичных отложениях Прибайкалья РФФИ 2000г;
- 26.Мастрюков Б. С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/. – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 336 с.
- 27.Методические указания по разработке раздела «Социальная ответственность» выпускной квалификационной работы бакалавров и и магистров Института природных ресурсов /Сост.Н.В. Крепша. –Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – 53с.
- 28.Методика комплексных полевых исследований озерных экосистем. Учебное пособие. – Иркутск: Издательство ИГУ, 1989. – 144 с.
- 29.Мельникова В.И., Гилева Н.А., Масальский О.К. Прибайкалье и Забайкалье. Иркутск, 2007. Электронный ресурс: <http://www.seis-bykl.ru>.

30. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып. 6, ч. 1. - Ленинград: гидрометеоиздат, 1978. – 203 с.
31. НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» Дата введения 2003-08-01
32. О создании Единой государственной системы экологического мониторинга России: Постановление Правительства РФ №1229 от 24.11.1993 г.
33. Об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга): Постановление Правительства РФ №177 от 31.03.2003 г.
34. Природоохранная деятельность в современном обществе/ Материалы Международной научно-практической конференции «Тункинскому национальному парку - 20 лет; природоохранная деятельность в современном обществе» (с. Кырен, республика Бурятия, 12-14 октября 2011 г.). - Иркутск: Издательство Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2011.-294с.
35. Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Т. 16. Ангаро-Енисейский район. Выпуск 3. Забайкалье/ Под ред. В. И. Зильберштейн. — Л.: Гидрометеоиздат, 1966. — 159 с.
36. Самбург А.Л. Геологическая карта СССР масштаба 1:200000. Серия Восточно-Саянская (объяснительная записка). Лист М-48-І. М., 1971. 89 с.].
37. Смекалин О.П. Палеоземлетрясения в тункинской системе рифтовых впадин: Автореф. дис. канд. геол.-мин. наук. Иркутск, 2000. 29 с.].
38. Селевой паводок в г. Слюдянке на Байкале 20 июня 1960 г. / Отв. ред. В.П. Солоненко. М.: АН СССР, 1963. 72 с.].
39. Тункинский национальный парк (Эколого-рекреационная и демографическая обстановка, проблемы лесоустройства и лесовосстановления), научное издание // А.М. Лехатинов, Р.А. Зиганшин, Э.Б. Лехатинова и др. // Красноярск, Издательство «Поликом», 2005-168 с.
40. Трудовой кодекс Российской Федерации

41. Учебно-методическое пособие «Практикум по гидрометрии» под ред. В.Л.Трушевский, Т.В. Паршина, СПб, 2007 г;
42. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
43. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов
44. ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности
45. ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление
46. ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб
47. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков
48. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
49. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы
50. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов
51. СанПин 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
52. СанПин 2.2.2/2.4.1340-30 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы
53. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические нормы и правила проектирования

- 54.СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки
- 55.ОСТ 37.001.054-81 Автомобили и двигатели. Выбросы вредных веществ. Нормы и методы определения
- 56.СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги
- 57.<http://www.mchs.gov.ru/dop/terms/item/88315/>Электронный ресурс/
Официальный сайт Министерства чрезвычайных ситуаций России
- 58.<http://tunkapark.ru/>Электронный ресурс/официальный сайт Тункинского национального парка
- 59.<http://admtnk.sdep.ru/>Электронный ресурс/ - сайт администрации Тункинского района
- 60.http://www.baikal-burpriroda.ru/files/ootrb_new.jpg) ru/Электронный ресурс/
- сайт Министерства природных ресурсов Республики Бурятия

Приложение А
(обязательное)

**Debris Flows of the Tunkinsky Goltsy Mountains (Tunkinsky District, Republic
of Buryatia, Eastern Siberia)**

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ВМ51	Ангахаева Надежда Александровна		

Консультант – лингвист кафедры_ ИЯП _:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Матвеевко И.А.	Д.ф.н, доцент		

Debris Flows of the Tunkinsky Goltsy Mountains (Tunkinsky District, Republic of Buryatia, Eastern Siberia)

1 Introduction

The areas of intensive development of debris flows, the main factors of their formation and distribution are presented in the articles of Siberian scientists (USSR Academy of Sciences 1963, Astrakhantsev and Ivanov 1964, Astrakhantsev and Budz 1966, Budz 1969). The most thorough study of debris flows identified the geological, geomorphological and hydrometeorological factors and conditions of formation of debris flows (USSR Academy of Sciences 1963). The methodological basis for the study of debris flows in the south mountains of eastern Siberia was established by Astrakhantsev and Budz (1962).

In recent decades, the study of debris flows has focused on the mechanisms of their formation in the conditions of intense torrential rainfall, in particular with the use of instrumental measurements and modeling techniques (Takahashi 1981, Anderson and Sitar 1995, Iverson et al 1997, Berti et al 1999, Jakob and Hungr 2005, Sassa and Wang 2005, Gregoretti and Fontana 2008, McCoy et al 2010).

Synoptic situation

Debris flows in Arshan village have resulted from the contemporary atmospheric circulation. To analyze the change in the nature of general atmospheric circulation we used classification of Northern Hemisphere atmospheric circulation by Dzerdzeevsky (Dzerdzeevsky et al 1946). Classification criteria are posted on the websites <http://igrankononova.narod.ru> and [www. atmosphericcirculation.ru](http://www.atmosphericcirculation.ru) (Kononova 2007). The hazardous elementary circulation mechanisms of debris flow (ECM) were ranked for mountain systems (Malneva and Kononova 2005). In Arshan on July 16-17, 1962, and on June 27-28, 2014, and during the debris flood in the River Kyngarga on July 13-14, 2015, the most hazardous synoptic conditions were observed. In all these cases, synoptic conditions favorable for convective cloudiness and heavy precipitation over the study were: a) surface level diffused trough combined with upper-level low gradient trough (up to 9 km); b) cold front; c) south cyclone from

Mongolia; d) blocking ridge over Trans-Baikal territory. Arshan village was centrally located in relation to low pressure troughs, and which resulted in heavy rainfall. Unfortunately, due to the current lack of meteorological stations in Arshan village, it is not possible to estimate, even approximately, the amount of precipitation on June 27-28, 2014 and July 13-14, 2015.

The last decade has been identified as an atmospheric circulation transition period in the Northern Hemisphere. This transition is characterized by an increase in extreme precipitation in different sectors of the Northern Hemisphere, including the territory of Russia, which, in turn, tends to increase flooding and related geohazards (Kononova 2014).

2 Climatic Conditions

Climatic peculiarities of the Tunka Basin are formed under the influence of lateral-zonal and altitudinal gradients. Radiation balance is around 1340 MJ/m² (Belousov et al 2000). The territory is characterized by significant amplitude of seasonal and daily fluctuations in air temperature with warm but short summer and cold winter with little snow. In summer, cyclonic weather prevails, while in winter the action of the Siberian High results in clear, windless and frosty weather. As early as in September, mountains are covered with snow which melts in June. Snow cover depth is usually less than 0.5 m over the valley. Closer to the forest boundary the depth is up to 1-1.5 m. Precipitation is distributed unevenly over the territory, both in area and in seasons of the year. The great bulk of precipitation falls during the summer; the three summer months (June-August) account for up to 72%. Heavy and very heavy precipitation has been increasing in Siberia during the past five decades (Groisman and Gutman 2012).

Location of Arshan village in the piedmont of the Tunkinsky Goltsy ridge determines the formation of climatic conditions, different from those that characterize climate of the central part of the valley. According to the data of long-term observations (1910-1997), temperature at the weather station Arshan (closed in 1997) is 3-6 °C higher than in the central part of the basin in winter and 2-4 °C lower in the summer months (Vasilenko and Voropai 2015). Mean long-term annual precipitation in Arshan village is around 480 mm, while at the weather station Tunka (center of the

basin, 20 km to the south from Arshan) it is 320 mm. Long-term mean precipitation in Arshan was 89 mm in June, 141 mm in July, and 116 mm in August. The following years: 1941, 1942, 1962, 1966 and 1971 in Arshan have monthly amounts, significantly higher (by 250-340 mm) than the average. Daily precipitation amount in Arshan reached maximum in August 1941 – 98 mm, in August 1947 and July 1962 – 88 mm. The high mountain areas at Tunkinsky Goltsy ridge have precipitation about two times higher compared to the Arshan station. In Tunka the daily precipitation is much lower, for instance maximal daily precipitation for the observation period (1888-2015) does not exceed 60 mm. The previous debris flood on July 17-18, 1962, was caused by abundant precipitation. The Arshan weather station recorded 176.6 mm during two days, while the Tunka station only 29.5 mm (Zonov 1962).

3 Hydrologic Characteristics of the River Kyngarga

The River Kyngarga runs from the southern slopes of the Tunkinsky Goltsy at an altitude of 2260 m and flows into the River Tunka at the left, twelve kilometers from its mouth. The length of the river is 26 km. Area of catchment is 231 km² and average slope is 5.95%. Average flow velocity changes from about 1.5 m/s in the upper part to 0.02 m/s near the mouth. In the upper reaches of the river there are three waterfalls. The bottom of the river-bed in the upper part is rocky, at the waterfalls composed of crystalline rocks, in the lower reaches it is of sand, gravel, and peat (Surface Water Resources 1972). On the left bank of the River Kyngarga mostly ephemeral streams descend from the cirques. The main tributaries of the River Kyngarga are the rivers: Malyj Kharimta, Kharimta, and Ulyamkhai. On both sides of the Kyngarga River valley there are a number of small, ephemeral channels. During heavy precipitation they flow to the piedmont as debris flows and can cause significant damage to Arshan village and its surrounding areas.

With respect to hydrology the territory is underexplored. There was one hydrological station at the River Kyngarga: Kyngarga – Arshan, which operated between 1972 and 1987. Currently, there are no instrumental observations of the levels and rates of flow in the watercourses of the River Kyngarga basin. Most annual

runoffs take place in the warm period; the river's regime is characterized by spring-summer inundation and floods. In summer there can be observed several short-term (3-7 days) rain floods, the height of rise of which is considerably higher than that of spring and is about 1.5 m in the upper part, 0.5- 0.7 m in the lower reaches, in some years debris flows occur. As a rule, from July to September, floods come one after another. Rate of streamflow in the river is high during this period. There is possibility of flooding of low-lying infrastructure objects and the village of Arshan. Maximum rates of stream flow and water levels are most often in July and August. The greatest rises (up to 3-4 m) were observed in 1912, 1938, 1941 and 1971 (Surface Water Resources 1972). The greatest flow of significant rain flood of July 26, 1971, defined by the flood marks (State Water Cadaster 1978) was 94.8 m³/s. According to rough estimates, on July 28, 2014 water level in the river Kyngarga rose by 2.5-3 m, relative to pre-flood level, average stream flow rate could be 4.5-5.5 m³/s. Abundance of mud and stone material in the river flow caused high destructive potential of the flood.

4 Geologic Aspects

The southern slopes of the Tunkinsky Goltsy are underlain by 1-2.5 km East-West band, composed of Archaean – lower Proterozoic complex: gneisses, plagiogneisses, crystalline schists, and thin intercalated marbles (Samburg 1971). To the North, closer to the divide, intrusions are formed by foliated paleogranites and gneiss-granites. Then there are strata of rocks (lower-middle-upper Proterozoic complexes), composed of limestone, gneisses, schists, and dolomites. Along the foot of the Tunkinsky Goltsy Mountains a sloping foothill plain (a piedmont) has been formed by wide and large fans of proluvial-alluvial material and glacial formations represented by boulder deposits with pebble-gravel-sand filling. At the bottom of the slope of the Tunkinsky Goltsy there is the active Tunkinsky Fault. Arshan village is located in seismic zone with earthquake grade of 10 points on the MSK-64 scale.

5 Landscape Structure and Debris Flows

The modern landscape structure of the surroundings of Arshan village is characterized by the proliferation of highmountain goltsy (tundra) and subgoltsy (open woodland), mountain-taiga high- and middlemountain, as well as piedmont and

intermountain depressions of taiga geosystems. Main changes in landscape structure due to the descent of debris flows are observed in the valleys of the river Kyngarga and its main tributaries. Geosystems of the river Kyngarga's valley within the study area before the disaster were characterized by the proliferation of pine, with a touch of birch and larch, sometimes with willow and spruce, herb-moss forests. In the valleys of the left tributaries of the river Kyngarga, flowing from the slopes of the Tunkinsky Goltsy, common were larch, sometimes spruce-larch forests. Within the borders of the basin the valley complexes were represented by larch-spruce-pine, sometimes larch-birch-pine green moss-shrub-herb forests. Large blocky complexes remain in the valleys of the left tributaries of the river Kyngarga.

Holocene debris flow activity

The first reliable information about debris flows in the study area refers to the late 19th – early 20th centuries – the period of numerous scientific expeditions to study geological and geographical conditions of the Lake Baikal region. The first descriptions of debris flows which occurred in the River Kyngarga in 1897 were made by L'vov and Kropachev (1909). The next debris flow event took place as a result of heavy rainfall over the Tunka Basin on August 2 (Old Style), 1903. Then debris flows, which occurred in the Rivers Kharimta and Khurai-Khobok, covered large areas of arable land near the Ulus Ulyabory. The “Chronicle of the City of Irkutsk for 1902 – 1924” compiled by Romanov (1994) gives information about debris flows on June 25 and 27, 1912, near the village of Arshan. As a result of debris flow in 1952, thick deposits accumulated in the valley bottom of the River Bugutoi, having descended from its left tributary, and the Kyngarga River water level rose by more than three meters (Zonov 1962).

Next time debris flows in Tunkinsky Goltsy took place at night of July 17-18, 1962. The Kyngarga River water level reached up to three meters which threatened the bridge over the river in Arshan village, but no severe damage of the banks or big volumes of mass transport were observed in the whole mountain area. The amount of mud and stone material carried from the mountains was defined as 25-30 thousands

m³ per 1 km² of catchment basin, i.e. mean thickness of the layer scoured from the surface was a few centimeters (Zonov 1962).

In July 1971, as a result of debris flow, the waters of the River Kyngarga overflowed its banks and flooded part of Arshan village on the left bank.

Thus, analysis of historical data on debris flows indicates multiplicity and frequency of debris flows in the studied area for the last 100 years. In the loose deposits of debris flows accumulation zone we repeatedly noticed traces of their activity of Holocene age (Makarov et al 2014). The River Malyj Kharimta dissected debris flow horizons divided by buried underdeveloped soils six times during the last 600 calendar years (Figs. 1 & 2, point 853 – 51°53'50.7", 102°30'34.4", WGS-84). Within these soil sedimentary strata, a sharp change in granulometric composition of deposits is observed (from sandy loam and sand to gravel-pebble). Maximum thickness of accumulated debris flow deposits was 64 cm.

Debris flow deposits of different ages, separated by humus layers and underdeveloped soils were found in profile of loose deposits (Figs. 3 & 1, point 183 – 51°52'40.05", 102°21'17.37") in the middle of the piedmont sloping plain.

The age of the first debris flow event is determined by dating of buried soil located at the bottom part of the section, with an age of c.4.000 calendar years (LU-7787). The presence of humus layer of the same age at the depth of 55 cm indicates that the debris flow caused soil erosion and its accumulation on the surface. Then the soil surface was covered again with debris flow deposits of sandy loam composition, with thickness of 50 cm, in the stratum of which modern soil was formed, with not more than 600 years of calendar age (LU-7857).

In some places at fans, forming a piedmont sloping plain, traces of ancient as well as of modern debris flows are left as frontal lobes of slightly rounded material and fresh erosional gullies (Figs. 4 & 1).

6 Debris Flows near the Village of Arshan on June 28, 2014

Place of origin of debris flows is in the cirques (Fig. 5). First, storm precipitation has formed streams that have begun to erode the underlying loose deposits and brought boulders, pebbles,

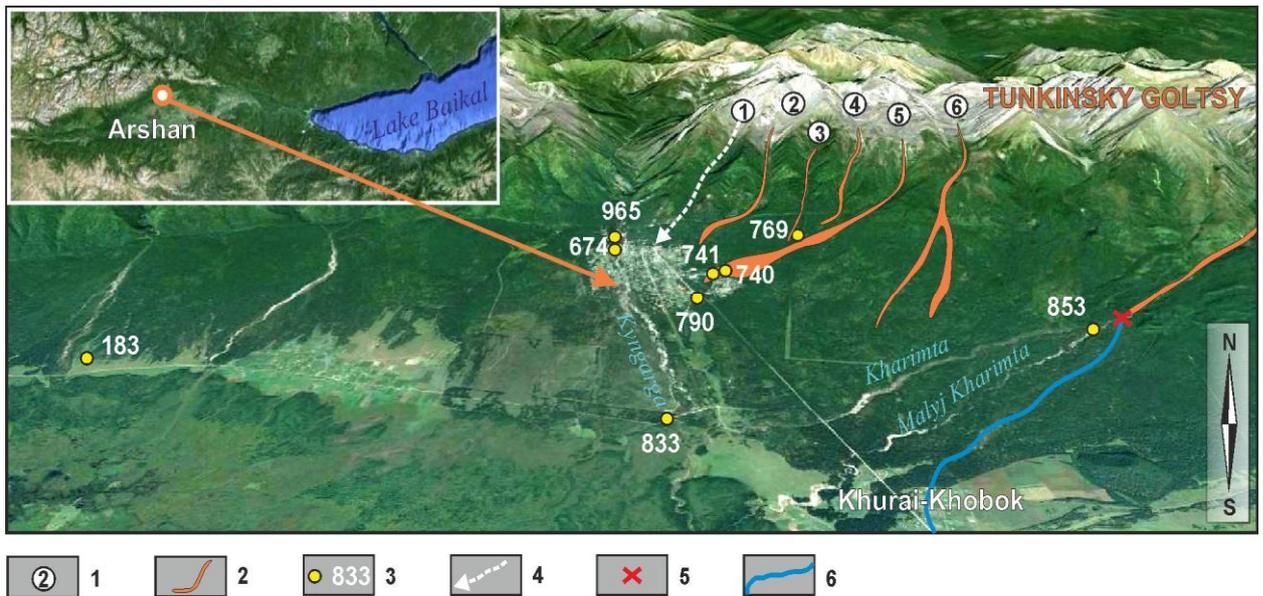


Figure 1. Location of the study objects and debris flows descended June 28, 2014, from Tunkinsky Goltsy Mountains. 1 – number of cirques (kar); 2 – debris flows; 3 – observation point and its number; 4 – anticipated direction of debris flow; 5 – blockage of river beds with debris flow; 6 – new Kharimta River bed

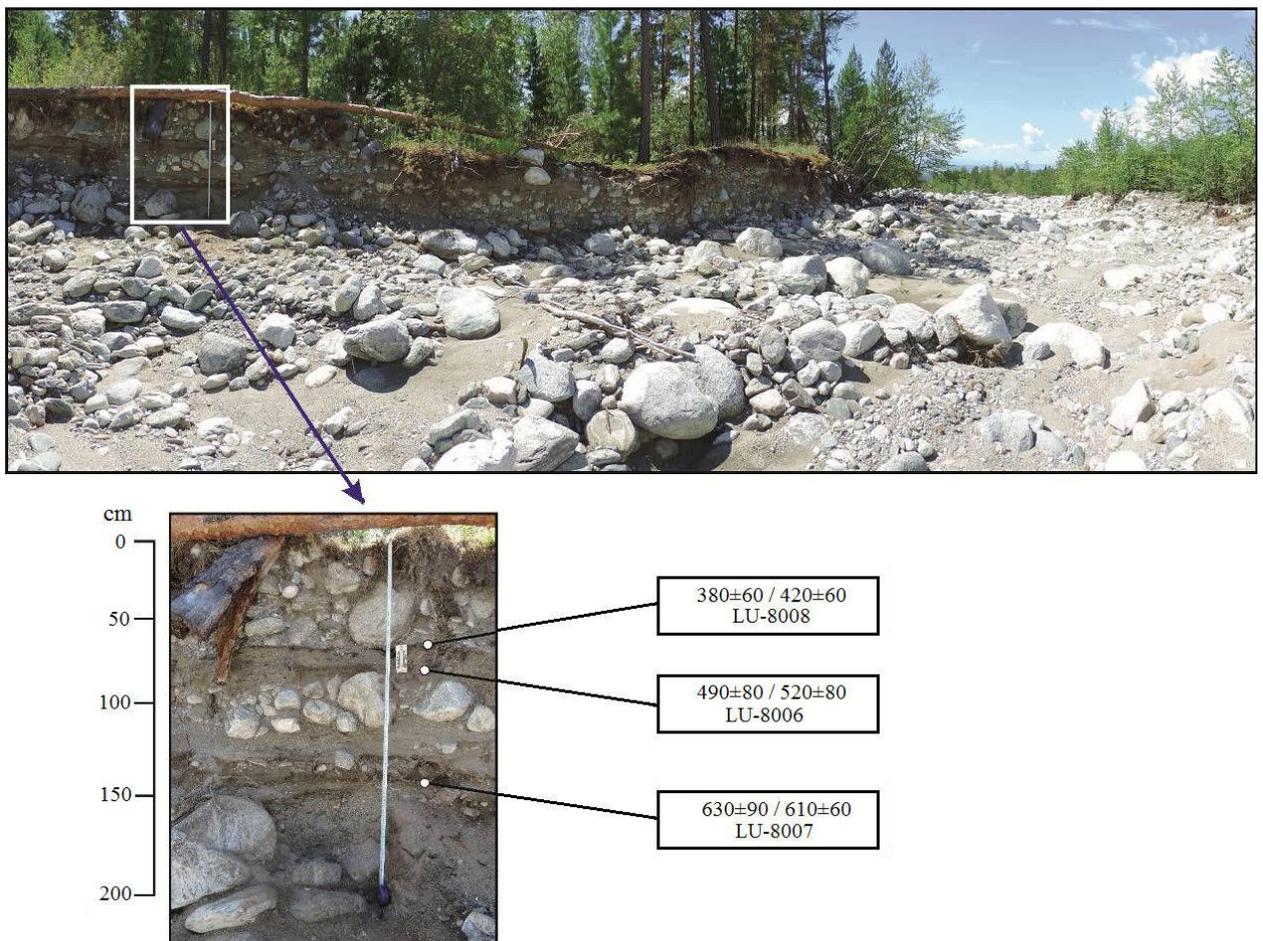


Figure 2. Soil-lithological stratum represented by a number of buried immature soils covered with debris flood deposits. Left bank of the River Malyj Kharimta (point 853). In boxes: radiocarbon / calendar (cal BP) age of the sample and its number

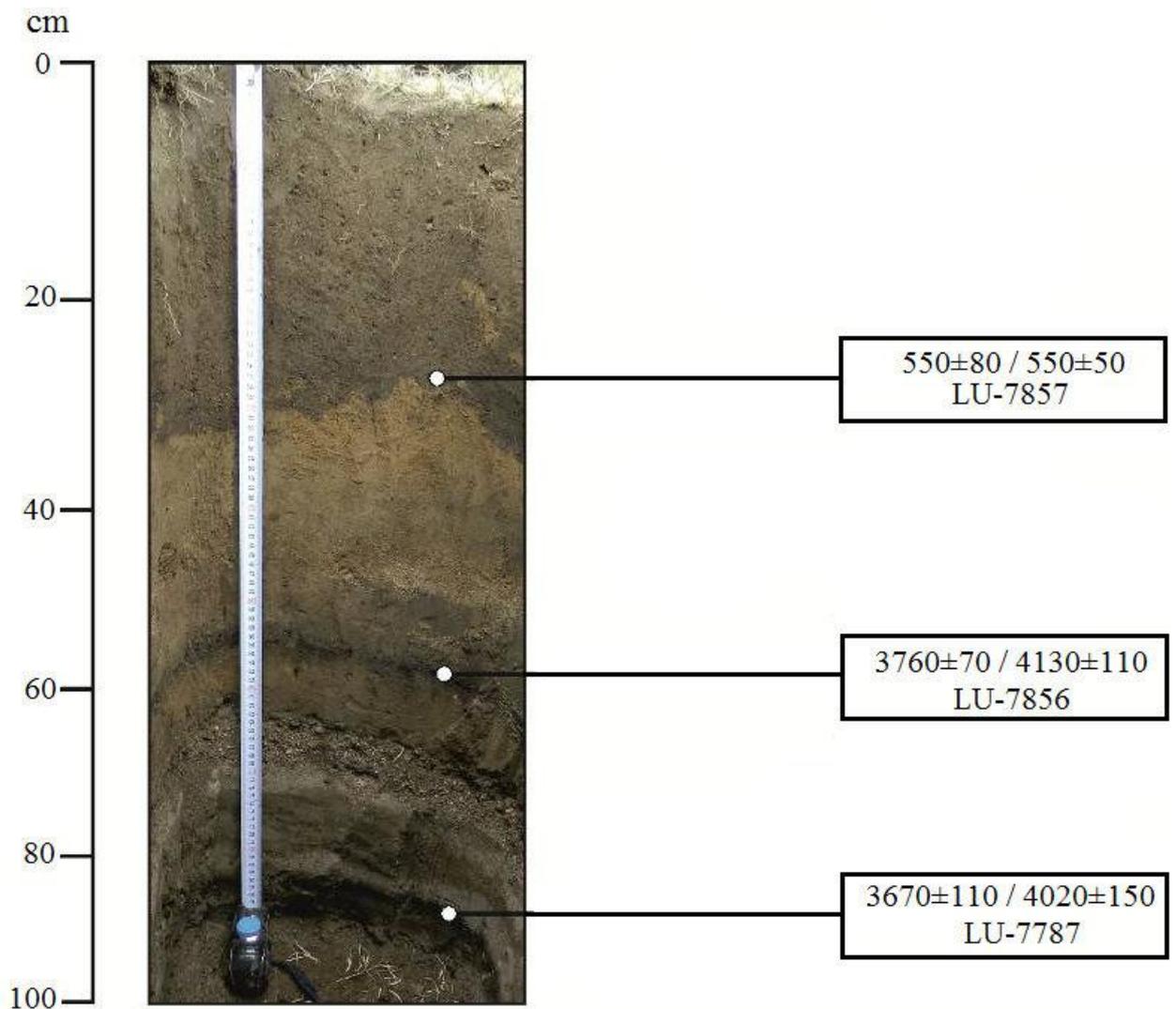


Figure 3. Soil-lithological stratum represented by a number of buried immature soils covered with debris flood deposits. The terrace above the floodplain of unnamed stream (point 183)



Figure 4. New debris flow gully (on the left in the photo) and ancient debris flow deposits (on the right in the photo) at debris flow fan of the River Pervaja Shikhtolayka (point 769 – 51°55'03.5", 102°27'45.0")

gravel, and sand into movement. After a short time, storm precipitation filled slope deposits with water, and, having lost traction, they began to move. On the cirque's

slopes soil avalanches of detrital material began to form, represented predominantly by boulder, gravel, debris, and sand. Soil avalanches, descended to the sloping cirques' bottoms, brought glacial deposits to movement. Mud and stone mass began to descend along the valleys of rivers and streams, eroding proluvial-alluvial deposits on its way. Having cut the stratum of these deposits by at least 5 meters, debris flow mass ran into rock weathering crust. Soil avalanchings along the cirque slopes, probably, happened not simultaneously, but with short intervals, thus causing impulsive movement of debris flow. On its way, mud and stone mass brought vegetation, mostly pine-larch forests with a touch of birch and aspen, to movement. With deep erosion, there was complete destruction of soil cover. From the cirque no 1, mostly debris floods descended, run into the bottom of the stream and flew along its bed towards another unnamed stream, originating from the cirque no 2. The total length of the debris flow passage along the valley of the unnamed stream, coming from the cirque no 2, is 5.5 km. Of this distance, the origin zone was 71%, transit – 11% and accumulation – 18%. After some time, at the entrance of the first cirque another, middle-scale debris flow had formed and moved towards the village of Arshan. The debris flow stopped 500 m north of the village. Probably, trees played an important role, serving as a barrier to the passage of the debris flow.

Debris floods deposited boulder-gravel-pebbles in the “Arshan” resort, where they accumulated. At the same time, the flow of water with high concentration of suspended sand and loamy material went to the Traktovaya street near the bus terminal of Arshan village, destroyed sidewalks and lawns on both sides of the main street, in some places eroding loose gravel-pebble-sand deposits at a depth of up to 1.5 m.

The greatest erosion damage was observed in the lower part of the village, where debris flows of mud and stone went from the unnamed stream, originating from the cirque no 2, and the River Vtoraja Shikhtolaika to the Traktovaya street

(Figs. 6 & 1). Within the fences of the houses a layer of debris flow deposits up to 1 m had formed. Some houses were pelted with mud and stone material up to windows. Some of them were destroyed. Drainage channel in the middle part of the village was also covered with debris flow deposits.

During the passage of the debris flow to the fan, the debris flow mass buried trees growing on its way. On the perimeter of the debris flow boulder material accumulated in the form of debris flow levees. Perpendicular to the debris flows movement among the trees there appeared numerous obstructions of wood and stone material up to two meters in height, resembling a fence (Figs. 7 & 1). In transit zone sporadic shifts of slightly rounded boulders of 2 to 3 m were recorded.

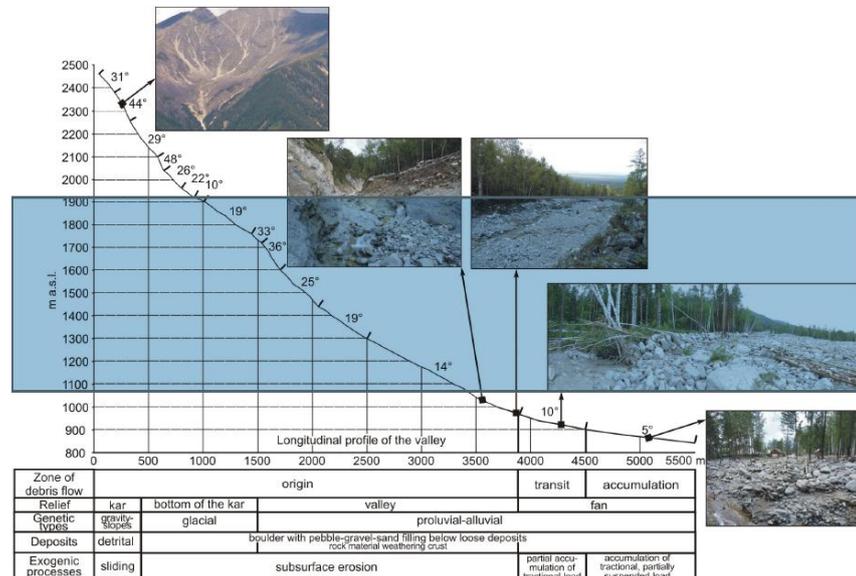


Figure 5. Schematic diagram of debris flow formation on June 28, 2014 (exemplified by the unnamed stream descending from the cirque no 2)



Figure 6. Ravine formed by water flow along the Traktovaya street near the “Sayany” resort. Picture of June 28, 2014. Local time 18:30 (point 790 – 51°54'03.5", 102°26'43.3")



Figure 7. Obstruction of wood and stone material in the form of a “fence” near the medical rehabilitation center “Sagaan Dali” (point 740 – 51°54'29.0", 102°26'45.2")



Figure 8. Front part of debris flow descended along the River Vtoraja Shikhtolaika. Picture of July 9, 2014 (point 741 – 51°54'32.4", 102°26'53.2")

To estimate the extent of debris flow mass from the cirques of the Tunkinsky Goltsy southern slope, the scope of activated deposits was evaluated to about 2 million m³. It should be noted that this figure is not final.

Below the origin and transit zones there is a zone of accumulation, namely a debris flow fan. In this particular case, it would be practical to divide it into three sub-zones: 1 – basic (accumulation of solid phase of debris flow with filling), 2 – intermediate (accumulation of solid phase of debris flow with filling of suspended loads), 3 – final (accumulation of suspended loads only). In the second and third sub-zones debris material is deposited in the form of radial splays, predominantly in

depressions. The largest zone is the third one where suspended material can be carried by water flows several kilometers away.

In the upper part of accumulation zone mainly tractional loads were deposited. Along the valley of the River Vtoraja Shikhtolaika their thickness was 3-3.5 m. Width of the debris flow front part in this zone was 325 m (Figs. 8 & 1). Moving along the perimeter of fan, boulder material destroyed wooden houses on its way. In the vicinity of the medical rehabilitation center “Sagaan Dali” boulder deposits reached the second floor (Figs. 9 & 1).

It should be noted that the zone of origin, transit and accumulation of debris flows are well interpreted in satellite images at sites of mass destruction of vegetation cover. However, during the field studies it was revealed that under the forest canopy along the debris flows there also can be observed zones of accumulation and transit of disperse suspended loads, which cannot be seen in satellite images. Their width amounts to tens and hundreds of meters. In the direction of movement debris flows were delimited by strong water flows, at first advancing the moving debris flow mass. As a result of this, in the middle and lower parts of the piedmont sloping plain temporary and permanent watercourses, overflowing the banks, formed nonhomogeneous in structure and granulometric composition deposits up to 2 m (Fig. 10). Having descended from the piedmont sloping plain, water flows with high concentration of suspended loads reduced their speed, thus being deposited. In conditions of stagnation, sedimentation of powdery-sandy-clay fractions took place, at a higher flow speed – that of sandy fraction. Covered were pine, spruce and mixed coniferous and small leaved forests, as well as wetlands and pastures. According to preliminary estimates, the area covered by deposits can be as large as tens of square kilometers.

Almost at the same time with formation of debris flows along the River Kyngarga a debris flood began its movement. On the left bank of the river, on the territory of medical buildings of the “Arshan” resort, water flow from the river caused

massive development of erosion. The movement involved boulders with diameter of up to 74 cm. In some places loamy material up to 45 cm was deposited. Mineral water wells located near the river bed were covered with boulders and pebbles. Powerful water flow caused abrasion of the banks and bottom of the river valley, due to the movement of incorporated trees and shrubs twisted with roots in large amounts, which formed blockages. During the first hours of flood in the village of Arshan a bridge over the River Kyngarga built in late 2013 was destroyed (Figs. 11 & 12). Below the bridge, because of the river's left bank collapse, the road was damaged and a stone building was partially demolished.

During the first hours after the beginning of debris flow formation, mud and stone mass blocked the bed of the Rivers Kharimta and Malyj Kharimta in the point of their branching, as a result of which the water flow with suspended loads went along the old bed of the River Kharimta towards village Khurai-Khobok, where it flooded depressions along the roadside (see Fig. 1).

Simultaneously with the passage of debris flows from the territory of the village of Arshan and its surroundings, together with tractional loads, a great amount of solid domestic wastes were carried, which, together with woody debris, formed numerous blockages. Among them were bulk wastes (used domestic appliances). These effects can be classified as environmental pollution of the territory.



Figure 9. Building of medical rehabilitation center “Sagaan Dali” obstructed with debris flow deposits descended along the River Vtoraja Shikhtolaika. Picture of July 9, 2014 (point 740 – 51°54'29.0", 102°26'45.2")

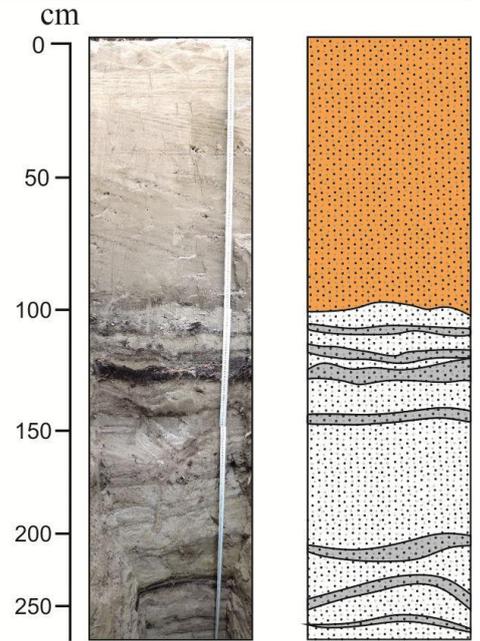


Figure 10. Fine sandy deposits formed as a result of debris flow on June 28, 2014. Right bank of the River Kyngarga, neighborhood of village Tagarkhai (point 833 – $51^{\circ}52'32,6''$, $102^{\circ}26'41,1''$). 1 – debris flow deposits accumulated in the first part of the day on June 28, 2014; 2 – fine sand; 3 – humus layers (immature humus soil horizons)



Figure 11. Bridge over the River Kyngarga on March 26, 2014



Figure 12. Bridge over the River Kyngarga on June 28, 2014, after the passage of debris flood along the river. Local time 19:18. Photo from the right bank of the river (point 674 – 51°54'51.7", 102°25'36.4")

7 Debris flood on the River Kyngarga in Arshan Village on July 14, 2015

After the destruction of bridge due to debris flood in 2014, in order to renew the passage of water, three tubes were put and a false fill was made. Then, in autumn of 2014, a wooden bridge on metal bearing structures was mounted below the embankment. On June 14, 2015 after a short rainfall there formed a flood in the river. Pipe culverts got blocked with stone material and water went out of the river to the left bank of Arshan village. The consequences were eliminated in quite a brief period by constructing a temporary dam and a channel was made by removing one of the pipes.

A year after the disastrous debris flows, on the night of July 13-14, 2015, there had been precipitation in Arshan village during the whole night. As a result, early in the morning there was a flood in the River Kyngarga, which transformed into a debris flow, which, in turn, gradually transformed into a debris flood. Having reached the maximum force by 11 o'clock (Fig. 13), the water began to splash onto the road bridge. In the morning of July 14, 2015, a powerful water flow washed the temporary embankment, and the remaining pipe was carried under the bridge, thus having partially blocked the passage. By this time precipitation began to stop and water level was gradually decreasing at a rate of not higher than 10 cm/h at the peak of water rise.

At the maximum of debris flood passage on the River Kyngarga there was mainly bottom erosion, as for the bank erosion – it was not large and the movement began to involve small diameter pine. Water flow rate approximately did not exceed 4 m/s. Since on the right bank near the Arshan resort bank backfilling was made under the hanging bridge in autumn 2014, thereby reducing natural cross-section of the river, during the flood of 2015 water went spontaneously along the left bank, threatening a market located along the river.

From the morning of July 14, 2015, streams of all cirques began to flow to the left bank territory of Asrhan village. A stream of cirque no 1 began descending along the Traktovaya Street. As the rain stopped, it dried up by the evening. Only traces of suspended loads were left. Watercourses from cirques no 1, 2 and 3 discharged into the drainage channel.



Figure 13. Debris flood in the River Kyngarga at the peak maximum. Local time 11:25, July, 14, 2015 (point 965 –51°55'00.0", 102°25'33.9")

Like a year ago, water flow with suspended loads went along the new bed of the River Kharimta towards village Khurai-Khobok where it flooded depressions along the roadside again (Fig. 1).

To define the amount of suspended loads and their parameters in the watercourses, water samples were collected. At the peak of water rock-flow passage turbidity of water in the River Kyngarga was 7.017 kg/m³. A sharp increase in turbidity is recorded at the peak and a smooth recession during the day. Concentration of suspended loads decreased by 13 times during this time.

At present time there is no hydrological station on the River Kyngarga. To estimate the amount of carried suspended material at the peak of the debris flood passage, the discharge was taken approximately equal to $90 \text{ m}^3/\text{s}$. This is water discharge indicator which is lower than the one recorded at the River Kyngarga during the passage of debris floods in 1962 and 1971 (Surface Water Resource 1972, State Water Cadaster 1978). Turbidity was taken as 7.017 kg/m^3 . Approximately 2300 tons of suspended material was carried per hour.

8 Effect of Debris Flow on July 28, 2014

As a result of precipitation on June 28, 2014, debris flows were formed in the vicinity of Arshan village. Due to the sharp rise of water level in the rivers flowing from the slopes of the Tunkinsky Goltsy Mountains, the streets and roads were flooded, houses and utility buildings were destroyed, and new bridge over the River Kyngarga collapsed. The greatest damage to the village was caused by the debris flows formed in cirques of the Tunkinsky Goltsy. After their descent the territories of residential neighborhood, the “Sayany” sanatorium, medical rehabilitation center “Sagaan Dali”, lyceum-boarding school, and Traktovaya Street were flooded and destroyed (News Report 2014). Overall, as a result of this event, 9 houses were completely demolished, 52 buildings silted, road bridge was destroyed; 119 children had been evacuated, 212 residents (including 71 children) were settled by relatives, 1 person died (RIA News 2014).

Within a few hours during the passage of debris flows there had been massive destruction and damage of vegetation:

1. Along the valleys of the rivers and streams on the slopes of the Tunkinsky Goltsy mountain range tree vegetation was ground by the stone material on its way and became part of debris flow mass in the process of bed incision into loose deposits and their involvement in the movement.
2. During their movement, debris flow deposits were crushing trees.

3. Water flows were carried along the perimeter of debris flows, carrying the torn trees on the surface. They were leaving large-scale scars on the trees growing along the river bed, at the height of water level.

4. Small tractional load was stripping bark from the fallen trees.

5. Boulders rolling along the bottom of the stream were leaving scars or stripping bark when hitting a tree close to the roots. Particularly strong damages were caused to birch trunks where bark was peeled off with a single boulder blow to a height of up to two meters.

6. Along the perimeter of debris flows the torn tree trunks formed a “wooden fence”, sometimes “wooden-stone”.

7. As a result of burst release of material, large areas in the vicinity of Arshan village appeared to be blocked by thick layers of suspended loads. Due to this reason, birch and aspen are most likely to die off. The big question is whether spruce and larch-pine forests would remain?

8. Along the valley of the River Kyngarga, lateral and bottom erosion caused destruction of banks and floodplain erosion. Tree root system was eroded, water flows incorporated trunks into movement, in many places blockages were formed out of them.

This disaster also affected the fauna near Arshan village, mainly mesofauna. Some insect families and ant hills were disturbed. In sand accumulations, ant hills began to recover in a few days after the debris flows descent. In places where sandy loam and loam were deposited, ants could not make passages even through thin layer of deposits. It is interesting to note that after a month and a half, when a buried ant hill was uncovered, the insects were alive. Currently the process of mesofauna recovery is taking place, however, it is possible that new insect communities will emerge.

9 Conclusions

With all the catastrophic character of the debris flow processes near Arshan village, it should be noted that there was some good luck for the village that time. Despite the significant scale of damage, consequences for the residents and

vacationers of the village were relatively light. Devastating consequences of natural calamity of June 28, 2014, took place at a large scale in the north-eastern and eastern parts of Arshan village and affected utility and residential facilities mainly in the zone of debris flows accumulation. At the same time, if the storm front shifted a few hundred meters to the west, then a debris flow would descend from the first cirque, “hanging over the village”, cross the territory of the “Arshan” resort and reach the central part of the village. In this case, probably, the fifth part of it would have been affected. Human losses would also have occurred, as chances to escape, due to the specificity of position, would have been minimal.

Currently, the debris flow formation condition in the cirque no 1 is quite hazardous, since storm precipitation may cause loose deposits to move (see Fig. 1). This is possible with a further increase in duration of the northern meridional circulation, which would increase the number of storm debris flows as happened in 1960-1970.

A question arises: in what direction will debris flows move in the future? Where they have occurred, that is the unnamed stream originating from the cirque no 2, there is now a convexoplain surface, the height of several meters. Therefore, it should be expected that future debris flows would pass to the left or the right of the deposited mass. But in any scenario of probable consequences of debris flow activity on the east side of Arshan village destruction of houses and massive accumulation of tractional and suspended loads are possible.

References

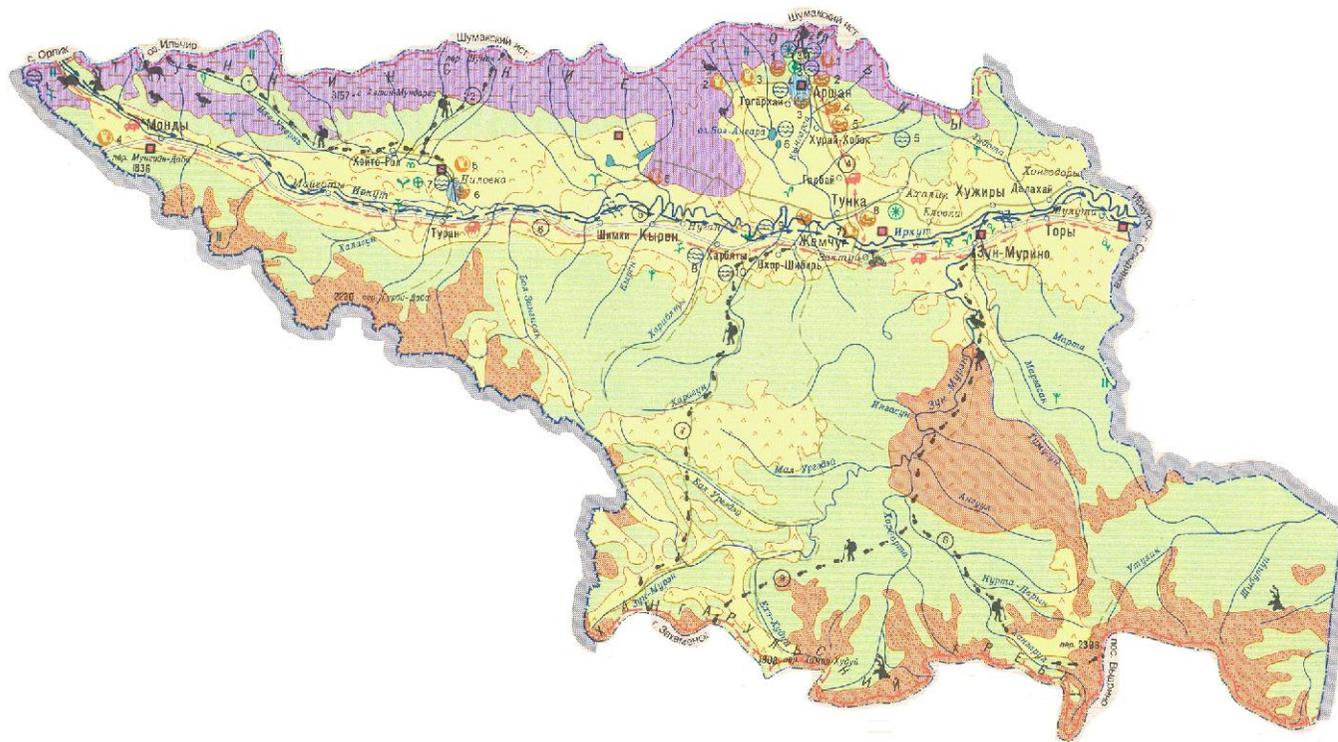
1. Anderson, S.A. and N. Sitar, 1995. Analysis of rainfall-induced debris flows. *Journal of Geotechnical Engineering, ASCE*, **121**(7): 544 - 552.
2. Astrakhantsev, V.I. and M.D. Budz, 1962. Principal methodological statements on the study of debris-flows on the territory of the Sayan-Baikal mountain region. Irkutsk, 20p.
3. Astrakhantsev, V.I. and M.D. Budz, 1966. Debris flows and their distribution *Hydrology south of Eastern Siberia*. Nauka, Moscow, 111 - 146.

4. Astrakhantsev, V.I. and G.V. Ivanov, 1964. The South Eastern Siberia. Debris Flows in the USSR and Their Control. Nauka, Moscow, 219 - 225.
5. Belousov, V.M., I.Yu. Bude and Ya.B. Radzimovich, 2000. Physical and Geographical Characteristics and Environmental Issues of the Southwestern Branch of the Baikal Rift Zone. Text edition. ЁIrkutsk, Publishing House of Irkutsk University, 160p.
6. Berti, M, R. Genevois, A. Simoni and P.R. Tecca, 1999. Field observations of a debris flow event in the Dolomites. *Geomorphology*, **29**: 265 - 274.
7. Budz, M.D., 1969. Formation conditions for debris-flows in Pribaikalie. Landslides, Debris-Flows, and Thermokarst in East Siberia, and Their Engineering-Geological Significance. Nauka, Moscow, 60 - 95.
8. Dzerdzeevsky, B.L., V.M. Kurganskaya and Z.M. Vitvitskaya, 1946. Typification of Northern Hemisphere Atmospheric Circulation and Characteristics of Synoptic Seasons. Trudy NIU GUGMS. Leningrad, Gidrometeoizdat, 80p.
9. Gregoretti, C. and G. Dalla Fontana, 2008. The triggering of debris flow due to a channel-bed failure in some alpine headwater basins of the Dolomites: analyses of critical runoff. *Hydrological Process*, **22**: 224 - 226.
10. Groisman, P.Y. and G. Gutman, 2012. Climate Changes in Siberia Regional Environmental Changes in Siberia and Their Global Consequences. Dordrecht, Springer, 57 - 109.
11. Iverson, R.M., M.E. Reid and R.G. LaHusen, 1997. Debris-flow mobilization from landslides. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, **25**: 85 - 138.
12. Jakob, M. and O. Hungr, 2005. Introduction of debris flow. In: Jakob, M. and O. Hungr (eds.), *Debris-flow Hazards and Related Phenomena*. Springer, Berlin, 1 - 7.
13. Kononova, N.K., 2007. Fluctuations in atmospheric circulation in the Northern Hemisphere in the 20th – early 21st centuries. <http://atmospheric-circulation.ru/>.

14. Kononova, N.K. 2014. Features northern hemisphere atmospheric circulation hemisphere in the late twentieth - beginning of 21 century and their reflection in climate. *The Complex Systems*, **2**(11): 11 - 35.
15. L'vov, A. and G. Kropachev, 1909. Summary account on results of research of "Arshan" performed at the request of the East-Siberian Department of Geographical and Medical Societies. *Izvestiya Vost. Sibirsk. Otdela Russk. Geogr. O-va*, **40**: 41 - 77.
16. Makarov, S.A., A.A. Cherkashina, Zh.V. Atutova, A.V. Bardash, N.N. Voropai, N.V. Kichigina, B.F. Mutin, O.P. Osipova and N.N. Ukhova, 2014. Catastrophic Debris Flow Occurred in the Village of Arshan, Tunkinsky District, Republic of Buryatia in June 28, 2014. Irkutsk, V.B. Sochava Institute of Geography Publisher, 111p.
17. Malneva, I.V. and N.K. Kononova, 2005. The Activity of Mudflow Processes in Mountains of Russia and Adjacent Countries in 20 Century. International Symposium on Latest Natural Disasters, September 5 - 8, Sofia, Bulgaria. CD. Topic VI. Case studies. Conclusions and Recommendations, 787 - 800. Topic_6\22_6_p.doc.
18. McCoy, S.W., J.W. Kean, J.A. Coe, D.M. Staley, T.A. Wasklewicz and G.E. Tucker, 2010. Evolution of a natural debris flow: in situ measurements of flow dynamics, video imagery, and terrestrial laser scanning. *Geology*, **38**: 735 - 738. doi:10.1130/G30928.1.
19. News Report, 2014. Flood in Arshan, Zhivoi Angarsk. <http://liveangarsk.ru/news/20140628/navodnenie-v-ar>.
20. RIA News, 2014. Scientists: debris flow hit the Buryat village of Arshan not because of flood. <http://ria.ru/incidents/20140703/1014519650.html>.
21. Romanov, N.S., 1994. Chronicle of the City of Irkutsk for 1902 - 1924. Irkutsk, East Siberian Book Publishers, 560p.
22. Samburg, A.L., 1971. Geological Map of the USSR. Scale 1:200000. East Sayan Series, M- 48-I. Explanatory Letter. Moscow, 88p.

23. Sassa, K. and G. Wang, 2005. Mechanism of landslide-triggered debris flows: Liquefaction phenomena due to the undrained loading of torrent deposits. In: Jakob, M. and O. Hungr (eds.), Debris Flow Hazards and Related Phenomena. Berlin, New York, Springer, 81 -103.
24. State Water Cadaster. 1978. Basic Hydrological Characteristics (for 1971-1975 and all observation period). Angara-Yenisei Region. Angara. Leningrad, Gidrometeoizdat, **16**(2): 196p.
25. Surface Water Resources of the USSR. 1972. Angara-Yenisei Region. Angara. Leningrad, Gidrometeoizdat, **16**(2): 595p.
26. Takahashi, T. 1981. Estimation of potential debris flows and their hazardous zones: soft countermeasures for a disaster. J. Natural Disaster Science, **3**(1): 57 - 89.
27. USSR Academy of Sciences, 1963. Debris Flows in the Town of Slyudyanka on the Lake Baikal, on 20 June, 1960. Academy of Sciences, Moscow, 72p.
28. Vasilenko, O.V. and N.N. Voropai, 2015. Peculiarities of Climate Formation in the Basins of the southwest Pribaikalye. Izvestiya RAS. Geographical series, **2**: 98 - 104.
29. Zonov, B.V. 1962. Materials for the Characterization of Debris Floods Near the Arshan Resort in July 1962 (according to the visual observation data). Irkutsk State University named after A.A. Zhdanov, Department of Physical Geography, 32p. (Irkutsk Administration for Hydrometeorological Services).

**Приложение Б
(обязательное)
ЗЕМЕЛЬНОЕ ОБУСТРОЙСТВО ТУНКИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА**



Условные обозначения
Функциональное зонирование
территории парка

-  - Зона заповедного режима
-  - Зона заказного режима
-  - Зона обслуживания посетителей
-  - Зона агропаркового назначения
-  - Зона лечебно-оздоровительная
-  - Зона познавательного туризма и рекреационного использования

Основные туристические маршруты

 - Автомобильные

 - Пешеходные

 - Водные

Цифрами на карте обозначены маршруты

1. кур. Нилова Пустынь-по р. Ихэ-Ухгунь оз. Ильчир 8. с. Зун-мурино-по р. Зун-Мурэн
2. кур. Нилова Пустынь-Шумаковский ист по р. Хангарул-пер р.Снежная

МН и О РФ	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	2017
ИПР	Направление 20.04.02 - Природообустройство и водопользование	ГР. 2ВМ51
<i>Выпускная квалификационная работа магистранта</i>		
ТЕМА	«Экологический мониторинг водно-земельно-имущественных отношений в Тункинском национальном парке»	
Содержание листа	Земельное обустройство Тункинского национального парка	
Студент	Ангахаева Н.А.	Б
Руководитель	Попов В.К.	
Зав. кафедрой	Гусева Н.В.	

**Приложение В
(обязательное)**

Основные проблемы взаимодействия субъектов



В настоящее время для конкурирующих субъектов землепользования парка и района необходимо согласование и проведение межевание земель населенного пункта и земель особо охраняемых природных территории (ООПТ). И это мероприятие приведет разделению территории и появлению границ между населенными пунктами и ООПТ.

Одним из предложений данный момент является выделение «земель развития» поселений. Хотя термина пока нет в действующем законодательстве, но для населенных пунктов в границах охраняемых природных территории, необходимость внесения этого понятия назрела.

В случае сохранения сложившиеся положения любое строительство, осуществляемое местными жителями на окраине поселка, определяется как «самовольный захват земель».

Так происходят условия для конфликта между - администрации района и администрации парка, функционирование которых предполагается на одной и той же территории. В результате наблюдается как снижения эффективности деятельности парка, так и отсутствие возможности развития района .

Принципы Ростреестра организации национального парка состоят в следующем:

Национальный парк образован в границах Тункинского района и все земли, в том числе включенные в его состав без изъятия, являются федеральной собственностью.

Данные земли предоставлены национальному парку во владение.

Земли национального парка считаются разграниченными на основании ст. 3 ФЗ №101 от 17.07.2001 г. «О разграничении государственной собственности на землю», так как законом земли ООПТ определены федеральные. В связи с этим муниципальные образования не имеют полномочия по распоряжению земельными участками, в том числе населенных пунктов

МН и О РФ	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	2017
ИПР	Направление 20.04.02 - Природообустройство и водопользование	ГР. 2ВМ51
<i>Выпускная квалификационная работа магистранта</i>		
ТЕМА	«Экологический мониторинг водно-земельно-имущественных отношений в Тункинском национальном парке»	
Содержание листа	Основные проблемы взаимодействия субъектов землепользования, принципы Ростреестра организации национального парка.	
Студент	Ангахаева Н.А.	В
Руководитель	Попов В.К.	
Зав. кафедрой	Гусева Н.В.	

Приложение Г (обязательное)

Места схода селевых потоков на поселок Аршан

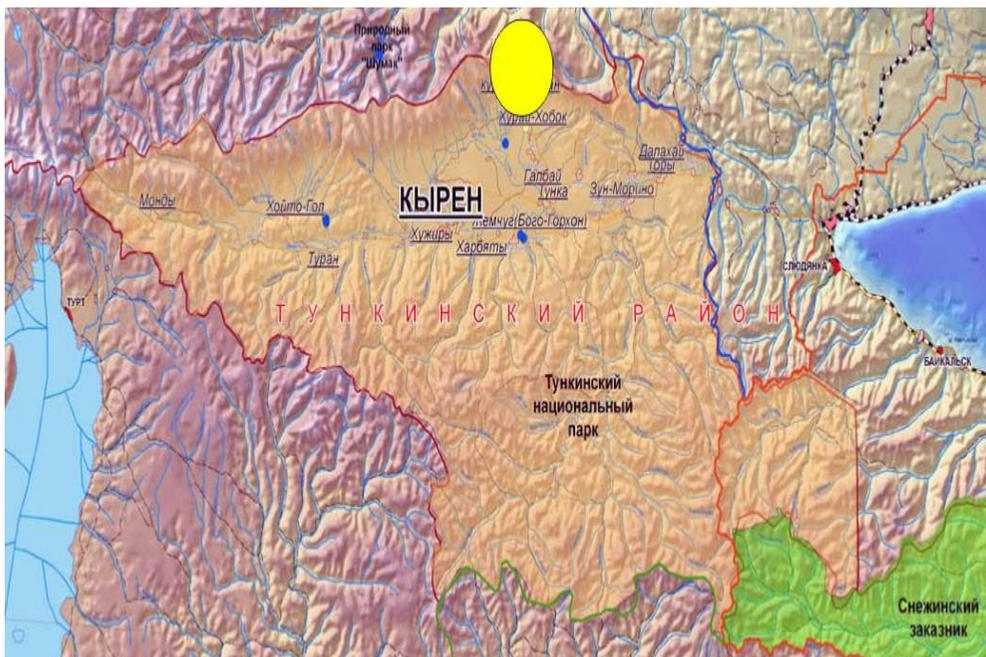
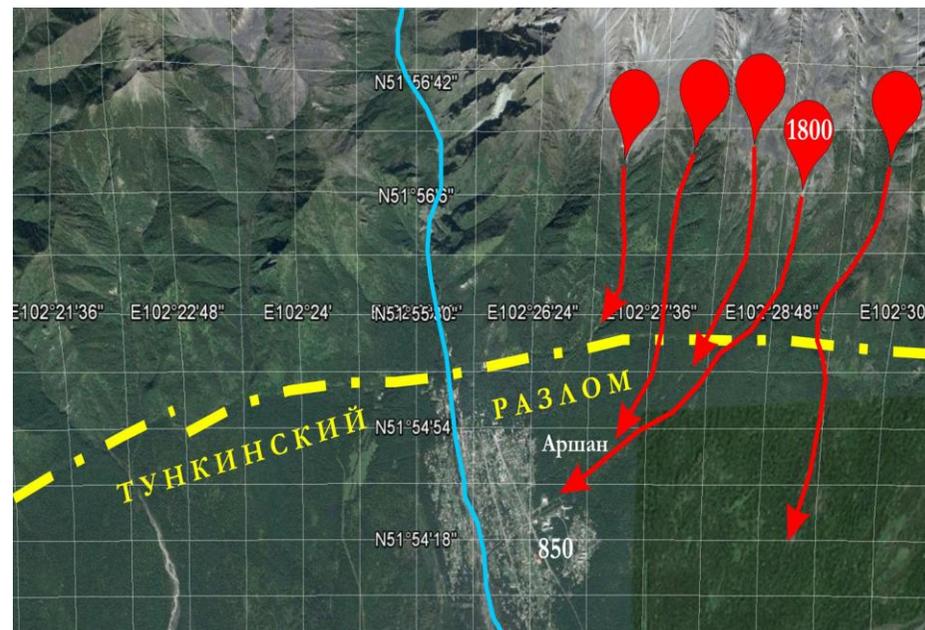


Схема схода грязекаменных и грязевых потоков (селей) с Тункинских Гольцов (красные стрелки) и паводка на р. Кынгарга (голубая линия). Цифры 1800 и 850 – перепад абсолютных высот каров и нижнего края остановки крупноглыбового материала.



Основной факторы формирования селевых потоков

1. Переувлажненное состояние массива

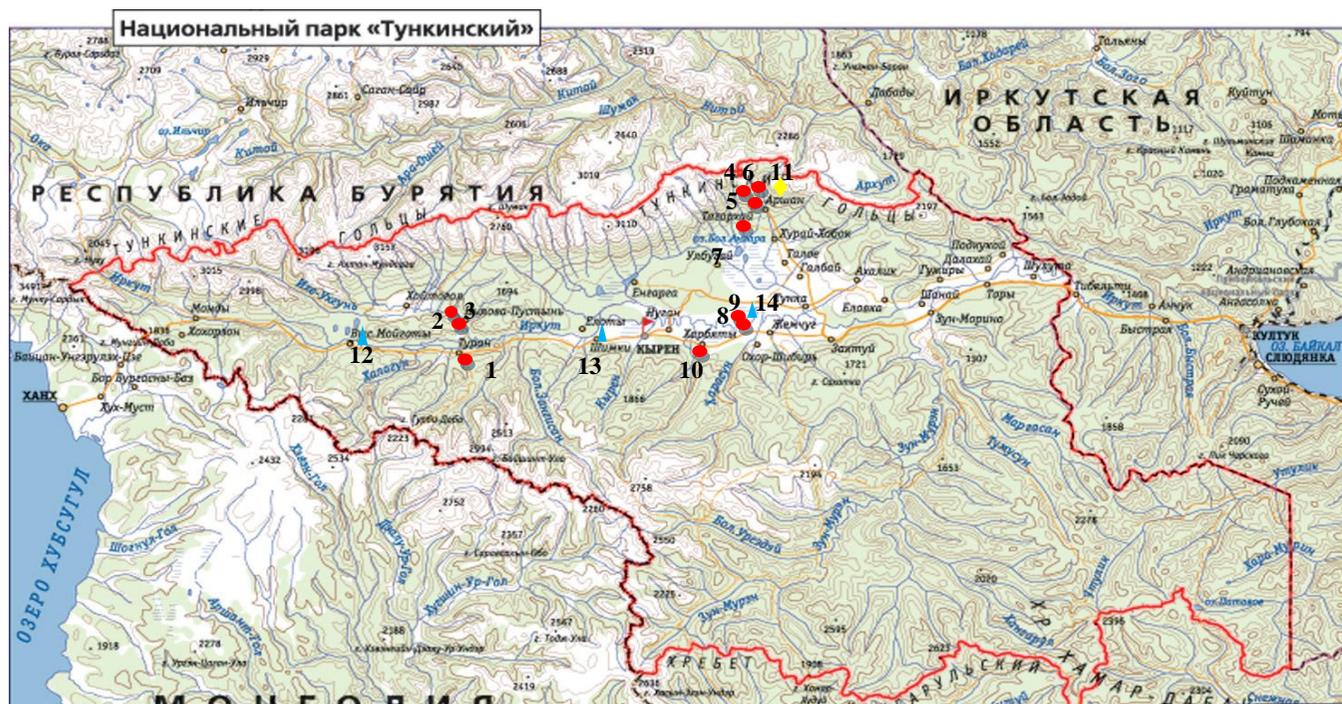
2. Мощный поток воды, приведший движение земляных масс

3. Увеличение глубины сезонного оттаивания грунта

МН и О Р Ф	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	2017
ИПР	Направление 20.04.02 - Природообустройство и водопользование	ГР. 2ВМ51
<i>Выпускная квалификационная работа магистранта</i>		
ТЕМА	«Экологический мониторинг водно-земельно-имущественных отношений в Тункинском национальном парке»	
Содержание листа	Места схода селевых потоков на поселок Аршан, схема схода селей с Тункинских Гольцов, основные факторы формирования селевых потоков	
Студент	Ангахаева Н.А.	Г
Руководитель	Попов В.К.	
Зав. кафедрой	Гусева Н.В.	

Приложение Д
(обязательное)

КАРТА-СХЕМА ТОЧЕК ОПРОБОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД ТУНКИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА



Точки опробования

- подземные воды
- ▲ река Иркут
- ◆ река Кынгарга

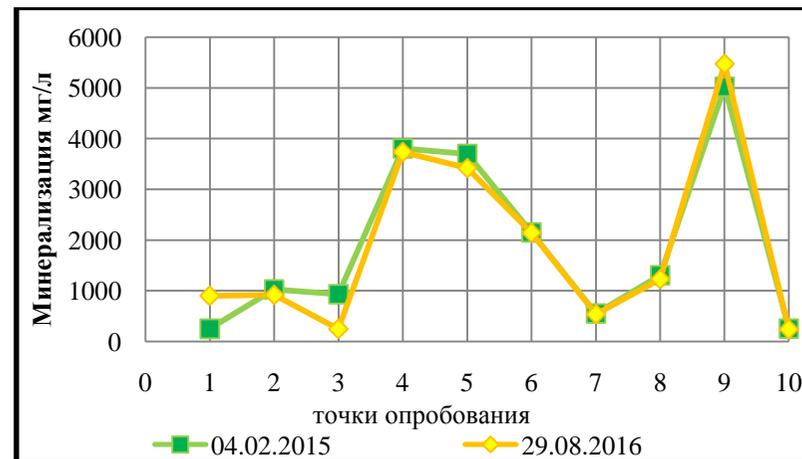
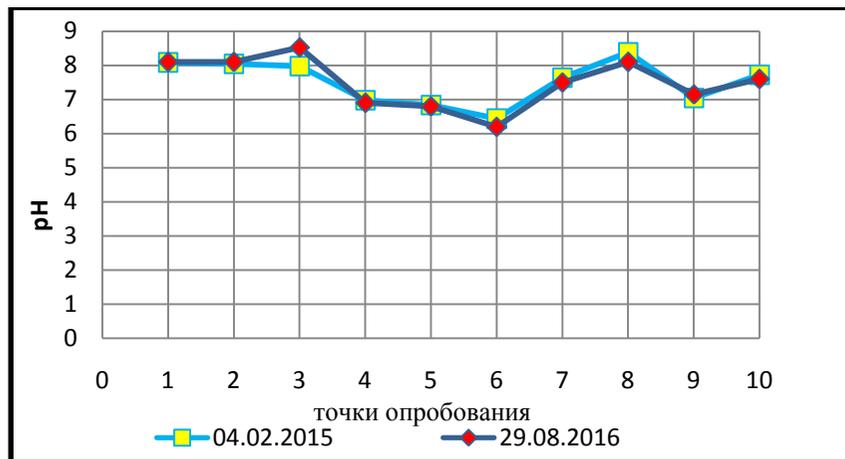
№	Точки опробования
Подземные воды	
1	Туран
2	Ниловая Пустынь
3	Ниловая Пустынь
4	Аршан №41
5	Аршан №39
6	Аршан
7	Обоо
8	Вышка №Р-1
9	Вышка №Г-1
10	Шармак
Поверхностные воды	
11	река Кынгарга
12	река Иркут Мойготы
13	река Иркут Шимки
14	река Иркут Вышка

МН и О Р Ф	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	2017
ИПР	Направление 20.04.02 - Природообстройство и водопользование	ГР. 2ВМ51
<i>Выпускная квалификационная работа магистранта</i>		
ТЕМА	«Экологический мониторинг водно-земельно-имущественных отношений в Тункинском национальном парке»	
Содержание листа	Карта-схема точек опробования природных вод Тункинского национального парка	
Студент		Ангахаева Н.А.
Руководитель		Попов В.К.
Зав. кафедрой		Гусева Н.В.
Д		

Приложение Е
(обязательное)

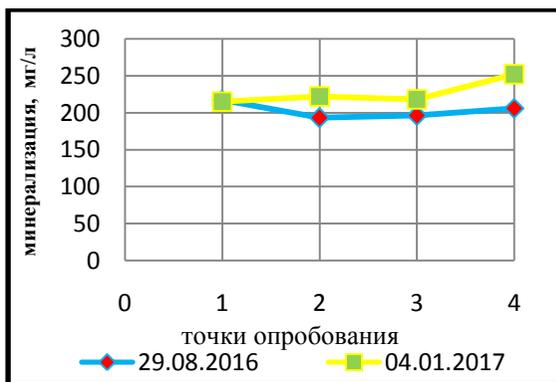
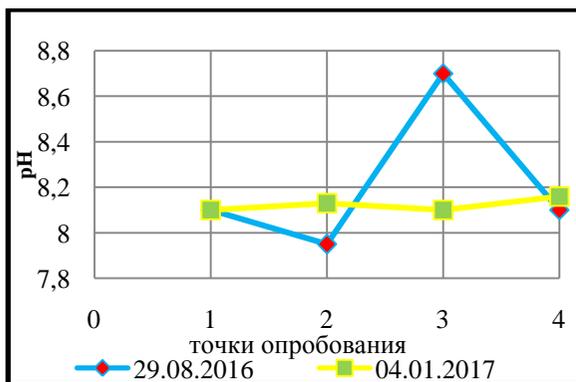
РЕЗУЛЬТАТЫ РЕЖИМНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ИЗМЕНЕНИЕМ СОДЕРЖАНИЯ МИНЕРАЛИЗАЦИИ И pH ПРИРОДНЫХ ВОД

Подземные воды



точки отбора: 1- Туран, 2- Ниловая Пустынь 1, 3- Ниловая Пустынь 2, 4- Аршан №41, 5-Аршан №39, 6-Аршан, 7- Обоо, 8- Вышка №Р-1, 9 - Вышка №Г-1,

Поверхностные воды



по постам р. Иркут 1- Мойготы, 2- Шимки, 3- Вышка, 4- река Кынгырга

МН и О РФ	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	2017
ИПР	Направление 20.04.02 - Природообустройство и водопользование	ГР. 2ВМ51
<i>Выпускная квалификационная работа магистранта</i>		
ТЕМА	«Экологический мониторинг водно-земельно-имущественных отношений в Тункинском национальном парке»	
Содержание листа	Результаты режимных наблюдений за изменением содержания минерализации и pH природных вод	
Студент		Ангахаева Н.А.
Руководитель		Попов В.К.
Зав. кафедрой		Гусева Н.В.
Е		

**Приложение Ж
(обязательное)**

Исследование состояние природных вод

- ❖ данные наблюдений за экологической обстановкой;
- ❖ оценка и переоценка подземных вод для хозяйственно-питьевых, бальнеологических и технических целей;
- ❖ подготовка проектов разработки месторождений подземных вод питьевого и технического назначения;
- ❖ разработка проектов зоны санитарной охраны минеральных

Исследование геодинамических процессов

- ❖ организация и проведение работ по мониторингу опасных природных и геологических процессов, подготовка прогнозов развития;
- ❖ оценка геологического риска развития опасных природных процессов, подготовка рекомендаций по предупреждению ЧС;
- ❖ подготовка экспертных заключений о возможности

Экологический мониторинг водно-земельно-имущественных отношений

Исследование земельно-правовых вопросов

- ❖ территориальное планирование территории
- ❖ регулирование правовых вопросов во области землепользования для особо охраняемой природной территории

Традиционная и инновационная научная деятельность национального парка

- ❖ Приоритетными направлениями фундаментальных научных исследований парка являются проведение экологического мониторинга применительно природным горно-котловинным (гольцовым, таежным, степным лугово-болотным), социально-экономическим условиям и этно-демографическим и историческим особенностями. И особое значение

МН и О РФ	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	2017
ИПР	Направление 20.04.02 - Природообустройство и водопользование	ГР. 2ВМ51
<i>Выпускная квалификационная работа магистранта</i>		
ТЕМА	«Экологический мониторинг водно-земельно-имущественных отношений в Тункинском национальном парке»	
Содержание листа	Экологический мониторинг	
Студент	Ангахаева Н.А.	Ж
Руководитель	Попов В.К.	
Зав. кафедрой	Гусева Н.В.	

