

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДЕПАРТАМЕНТ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ И СОХРАНЕ-
НИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК “ТАЙМЫРСКИЙ”

УДК 502.72 /091/. /470.21/
Инв. №

“УТВЕРЖДАЮ”

И.О. директора заповедника

С.Э.Панкевич

“ _____ ” _____ 2003 г.

ТЕМА: ИЗУЧЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ХОДА ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ В
ПРИРОДЕ И ВЫЯВЛЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ ОТДЕЛЬНЫМИ ЧАСТЯМИ
ПРИРОДНОГО КОМПЛЕКСА

ЛЕТОПИСЬ ПРИРОДЫ

КНИГА 18

2002 г.

Рис. 68
Карты: 2
Табл. 66
Фото 51
С. 391

Зам. директора по научной работе

_____ к.б.н. **Е.Б.Поспелова**

“ _____ ” _____ 2003 г.

Хатанга

2003 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая, XVIII книга «Летописи природы» Государственного природного биосферного заповедника «Таймырский» содержит результаты наблюдений и исследований, проведенных сотрудниками научного отдела в 2002 г. и отражает ход природных процессов и явлений, протекавших в 2001-2002 фенологическом году на территории заповедника (в основном, его южных филиалов) и прилегающих к нему участков Хатангского района Таймырского АО.

Думается, что не только в Таймырском заповеднике в последние годы возникали трудности, связанные с удорожанием транспортных средств, недостаточностью материальной базы для проведения обязательных заповедно-режимных мероприятий, непростыми взаимоотношениями с местными органами и др. Но в условиях Крайнего Севера, оторванности от центра, когда рейсовые самолёты с материка прилетают раз в две-три недели, плохой связи, даже телефонной, тяжёлой и длинной полярной ночи, все эти проблемы высвечиваются особенно ярко. И особенно они обостряются в весенне-летнее время, когда ко всем вышеперечисленным проблемам прибавляется ещё и необходимость обеспечения полевых работ научного отдела и рейдов отдела охраны.

Уже не первый год научные сотрудники не имеют возможности попасть на Основную тундровую территорию, не говоря уже об Арктическом филиале, который не посещался учёными чуть ли не с момента его основания, поскольку цены на вертолет уже перевалили за 1500\$ США за 1 час полёта, а только для 1 рейса в Арктический филиал их нужно 5. Усилия наши сейчас пришлось сосредоточить на южных участках, куда можно, хотя и с некоторым запозданием, попасть водным путём. Однако, из-за позднего прохождения ледохода по Хатанге даже на этих участках мы не можем получить сведений о ранневесенних явлениях — прилёте птиц, начале цветения весенних растений, начальных стадиях оттаивания почв. Следует отметить, что в предшествующие годы обычно работы проводились как на тундровой территории, так и в южных филиалах.

Поэтому я хотела бы напомнить возможным читателям этого тома, что за строками его, написанными в традициях специализированных научных работ и излагающими основные результаты исследований, стоят огромные усилия руководства по обеспечению этих исследований, нервное напряжение сотрудников, которые не имеют возможности заранее сверстать свои рабочие планы и просто выехать на полевые работы, не говоря уже об обычных трудностях полевой жизни — эти трудности, когда ты

уже попал в полевой лагерь и при любых условиях начал наблюдения, кажутся совершенно несущественными по сравнению с теми, которые пришлось пережить для того, чтобы сюда добраться.

Так и в 2002 г., не имея возможности продолжить цикл работ в тундровой зоне, начатый ещё в 1993 г., мы провели полевой сезон на территории филиала «Ары-Мас», до которого можно было добраться водным путём. Чтобы начать работы вовремя, предполагалась заброска первой группы по снегу, но из-за резко и неожиданно начавшегося 30 мая таяния и появления воды на льду Хатанги уже намеченные планы пришлось изменить, и группа смогла попасть на кордон только 18 июня, после полного прохождения льда (в этом году в связи с колебаниями погоды ледоход сильно затянулся). Тем не менее, группа сотрудников в составе 6 чел. (ботаник, териолог, фенолог, ландшафтовед, почвовед и геоморфолог) отработала на этом кордоне почти полный сезон, результаты их исследований и легли в основу настоящего тома. Режимные наблюдения проводились также группой специалистов (орнитологи и териолог), работающих с 1994 г. на постоянной площадке в устье р. Блудной в ходе программы Международной экспедиции по мониторингу куликов, финансирование которой идет непосредственно от партнеров из Германии по договору с национальным парком «Ваттенмеер», поэтому трудности с выездом коснулись их в меньшей степени.

Не были по изложенным причинам и проведёны авиаучёты популяций дикого северного оленя и овцебыка — во-первых, их проведение упирается во всё то же отсутствие финансирования, во-вторых, в 2002 г. из заповедника уволился единственный специалист по дикому северному оленю — Н.В. Малыгина, а работавшему в прошлые годы на авиасредствах Норильской ГРЭ Г.Д. Якушкину в 2002 г. такой возможности не представилось. Вообще, численность научного отдела в этом году сильно сократилась, в основном, за счёт контрактных сотрудников, всего было уволено 14 чел., тем не менее, она продолжает оставаться высокой (18 сотрудников, считая работающих по контракту, из них 3 доктора и 4 кандидата наук).

Многие материалы (режимные гидрологические наблюдения, фенологические заметки, данные по срокам прилета птиц и т.п.) получены постоянно проживающими на кордонах сотрудниками отдела охраны — А.Т.Бобковым (Боотанкага), В.Б.Мельковым (Ары-Мас), ныне покойным Е.А.Поротовым (Лукунский). В настоящее время постоянно функционируют только эти 3 кордона. Полученные от них «дневники лесника» позволили во многом дополнить и уточнить сведения о ходе природных процессов и явлений в 2001-2002 гг. В связи с невозможностью выезда на кордоны науч-

ных сотрудников эти сведения приобретают в сложившемся положении особую ценность.

Несмотря на все трудности, благодаря научному энтузиазму сотрудников и усилиям всего коллектива заповедника, «Летопись Природы» заповедника за 2002 г. все же была составлена, она дает общее представление о природных процессах, происходивших на его территории в этом году, а также содержит ряд обобщений многолетних исследований. Книга составлена в тех традициях, которых мы всегда придерживались, содержит значительное количество иллюстраций и карт, а также материалы по большинству разделов, предусмотренных общими рекомендациями по ее составлению. Все материалы, изложенные в тексте, получены с использованием современных методов исследований и могут послужить (и послужат) основанием к написанию научных работ для публикации в серьезных научных изданиях. Большинство из них уже в процессе научных консультаций получили высокую оценку специалистов из РАН, организаций Госкомгидромета и других научных учреждений. Так, получаемые нами ежегодно новые материалы по флоре и растительности Таймыра позволили внести существенные коррективы при составлении карты зональности и уточнения списков местонахождений редких видов растений в рамках Международной программы «Панарктическая флора» (БИН РАН), при подготовке Центром Охраны Дикой Природы Атласа ненарушенных лесов России (Atlas of Russia's Intact Forest Landscapes. D. Aksenov & al., Moscow, 2002).

О высоком научном авторитете коллектива заповедника свидетельствуют постоянно поступающие на Интернет-страницу заповедника запросы на отписки статей, сборники, и просто отзывы о высоком качестве его работы и качестве самой страницы; только за 2002 г. было зарегистрировано более 2000 посещений сайта не только из России, но и из многих зарубежных стран. К сожалению, на многие предложения о посещении заповедника зарубежными учёными мы не могли ответить согласием, так как не можем гарантировать им наличие вертолётного транспорта в строго ограниченные ими сроки.

Настоящая книга включает все предусмотренные стандартной программой разделы, кроме раздела 1 («Территория»), поскольку никаких изменений территории в отчётном году не было. Раздел 2 «Пробные площади, ключевые участки...» (И.Н.Поспелов) содержит крупномасштабную ландшафтную карту филиала «Ары-Мас» с матричной легендой и пояснительным текстом, а также карту мониторинга особо интересных природных объектов на его территории – популяции редких для северо-

восточного Таймыра растений, песцовые поселения, местоположения пробных площадей и др. Автор касается вопросов физико-географической зональности, в частности, проведению границы подзоны южных тундр и лесотундры на востоке Таймыра.

Раздел 3 (П.М. Карягин) посвящён описанию рельефа филиала «Ары-Мас», в частности, в нём обсуждаются проблемы четвертичной истории поверхности.

Раздел 4 «Почвы» содержит 2 подраздела – 4.1 (М.В. Орлов), в котором даны результаты инвентаризации почв ключевого участка «Ары-Мас», с описанием каждой почвенной разности, и раздела 4.2 (И.Н. Пospelов), где приведены данные по ходу сезонного протаивания и температуры почв на постоянных площадках в разных урочищах, а также данные по максимальному оттаиванию почв в разных ландшафтных выделах участка.

В разделе 5 «Погода» (М.В. Орлов) обобщены данные по погодному режиму метеостанции «Хатанга», а также приведены конкретные посуточные характеристики метеофакторов в летний период по «Ары-Масу». Проведено также сравнение хода среднесуточных значений атмосферного давления Хатанги и ключевого участка «Устье Малой Балахни».

В разделе 6 «Воды» А.В. Уфимцевым обобщены данные гидрологических наблюдений за ледовыми явлениями в осенне-весенний период 2001-2002 гг., проведенных сотрудниками государственного природного биосферного заповедника «Таймырский» на кордонах и на р. Хатанга.

Раздел 7 «Флора и растительность». В подразделе 7.1 (Е.Б. Пospelова, И.Н. Пospelов) даны результаты изучения растительного мира южных тундр и лесотундры, проведенные на ключевом участке «Ары-Мас». Приведен список новых для заповедника видов (8), а также список видов, новых для этого филиала и список редких видов с указанием местонахождений. В подразделе 7.2 (Т.В. Карбаинова) приведены результаты фенологических наблюдений на 3 площадках в районе Ары-Маса – даны описания площадок, фенологические таблицы и схемы.

Раздел 8 «Фауна и животное население» традиционно объемён и выполнен несколькими авторами. Здесь приведены результаты учетов леммингов на линиях, заложенных на участке «Ары-Мас» (М.Р. Телеснин), и учётов ловушками на участке «Устье р. Блудной» (И.В. Травина), их биотопической приуроченности и состава популяций. Приведена морфометрическая, а для популяции сибирского лемминга «Ары-Маса» также краниометрическая её характеристика. Приведены паспорта песцовых норников в окрестностях филиала «Ары-Мас». Дан также аннотированный список птиц этого же

ключевого участка (И.Н.Поспелов), приведены сведения о прилете и отлете отдельных видов, обобщенные по дневникам лесников А.А.Гавриловым.

Раздел 9 «Календарь природы» выполнен Т.В.Карбаиновой с учетом данных собственных наблюдений в Хатанге и на участке «Ары-Мас», данных феноанкет, дневников лесника и метеостанции Хатанги. Дан полный список фенологических явлений с учетом феноаномалий, проведена фенологическая периодизация года с выделением температурных и фенологических периодов. Согласно приведенным данным, этот фенологический год был аномальным по многим показателям.

В 10, 11, 12 разделах (Е.Б.Поспелова, Б.И.Лебедев) приведены общие сведения о работах научного отдела и отдела охраны – состоянии заповедного режима, охранный зона. В 11 разделе приведены данные по исследованиям в рамках конкретных тем, список публикаций сотрудников, освещена эколого-просветительская деятельность сотрудников отдела экологического просвещения и Музея заповедника. В 2002 г. усилиями Ю.М. Карбаинова, Р.А. Зиганшина, Н. В. Ловелиуса и др. сотрудников активизировалась издательская деятельность заповедника. Вышли в свет 3 выпуска «Трудов...» заповедника (сборник научных статей, а также монографии В.В. Украинцевой и Е.Б. Поспеловой), монография Н.К. Верещагина, несколько научных и научно-популярных брошюр, большое количество статей и сообщений сотрудников М.М. Наурзбаева, Р.А. Зиганшина, Ю.М. Карбаинова, Е.Б. Поспеловой, И.Н. Поспелова, В.В. Головнюка, И.В. Травиной и др. сотрудников, статьи которых представлены во 2-м выпуске «Трудов...».

Наконец, в 13 разделе приведено несколько законченных работ, представляющих собой обобщения многолетних наблюдений — работы А.В. Уфимцева по анализу загрязнения вод территории заповедника; М.М. Наурзбаева по реконструкции температуры воздуха за последние 2000 лет по данным годичных колец лиственницы востока Таймыра и северо-востока Якутии; В.В. Украинцевой и И.Н. Поспелова о связях состава растительности и состава спорово-пыльцевых спектров поверхностных проб; Г.Д. Якушкина — обзор состояния популяции овцебыка на Таймыре и разработка методики ее авиаучета; М.Ю. Соловьёва, В.В. Головнюка и др. о результатах работ 2002 г. в плане многолетнего мониторинга куликов и успеха их гнездования в текущем году. Все работы, помещённые в раздел 13, представляют собой законченные научные исследования и готовятся к печати.

Настоящий том составлен под общей редакцией зам. по НИР заповедника к.б.н. Е.Б.Поспеловой, вся техническая редакция — компьютерная верстка, оформление и со-

ставление карт, сканирование фотографий проведены И.Н.Поспеловым. В тексте использованы фотографии И.Н.Поспелова и П.М.Карягина.

В заключение хочу выразить благодарность и.о. директора заповедника С.Э.Панкевичу, а также сотрудникам отдела охраны ст. инспектору А.Р. Сухомлинову, госинспекторам М.Ю. Карбаинову и В.Б. Мелькову, которые в сложившейся тяжелой ситуации помогли научным сотрудникам выехать на полевые работы, обеспечили их своевременный выезд обратно в Хатангу, а также помогли в снабжении полевых групп горючим и продуктами.

2. ПРОБНЫЕ И УЧЕТНЫЕ ПЛОЩАДИ, КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТКИ.

В этом разделе мы приводим подробную характеристику ключевого участка «Ары-Мас», включающего одноименный участок заповедника, его проектируемую охранную зону и окрестности. Несмотря на то, что в прошлом (с 1969 г., когда там начала работу экспедиция Ботанического Института АН СССР) участок был весьма детально изучен, и на него составлено несколько тематических карт и проведено детальное лесоустройство, столь подробная карта участка, основанная на ручном дешифрировании космического снимка “Aster” приводится впервые. Картографированная площадь составляет 745 км². Карта создана в ArcView GIS 3.3 и состоит более чем из 10 тематических слоев, здесь мы приводим лишь собственно комплексную ландшафтную карту участка в М : 1 :50 000 и карту предполагаемых объектов мониторинга. Матричная легенда к карте приведена в табл. 2.1, сама карта с цветовой легендой – в Приложении 1.

2.1. Комплексная мерзлотно-ландшафтная карта ключевого участка «Ары-Мас».

2.1.1 Общая физико-географическая характеристика участка «Ары-Мас».

Ключевой участок «Ары-Мас» охватывает одноименный филиал государственного биосферного заповедника «Таймырский» и его проектируемую охранную зону. Размеры участка ≈ 34 x 22 км, координаты углов (десятичные градусы) – северо-западного – 72.542 с.ш., 101.47 в.д.; северо-восточного - 72.553 с.ш., 102.45 в.д.; юго-западного - 72.336 с.ш., 101.511 в.д.; юго-восточного - 72.347 с.ш., 102.48 в.д.

Геологическое строение и рельеф.

Геологическое строение и рельеф участка «Ары-Мас» подробно описаны П.М.Карягиным в разделе 3 настоящей «Летописи...», а еще ранее – в сборнике «Ары-мас»¹, поэтому здесь мы приведем лишь их краткую характеристику. Участок охватывает 3 морфоструктуры – два фрагмента гляциально-флювиогляциально-морских холмистых равнин на севере и юге участка и разделяющую их озерно-аллювиальную депрессию р. Новой. Северный массив протягивается далее на восток до ключевого участка «Устье Малой Балахни», описание и карта которого приведены в предыдущей книге «Летописи Природы...».

Гляциально-флювиогляциально-морские равнины имеют, безусловно, первичный гляциальный генезис, это конечные морены древних покровных оледенений. Однако это достаточно древние массивы, сформированные не позднее зырянского оледенения, а скорее в более раннюю эпоху. Поэтому на первичный моренный рельеф

¹ Ары-Мас. Природные условия, флора и растительность самого северного в мире лесного массива.// сб.п/ред.Б.Н.Норина. Л., "Наука", 1978.

Таблица 2.1.

Матричная легенда к мерзлотно-ландшафтной карте ключевого участка «АРЫ-МАС»

Ландшафт	Группа урочищ	УРОЧИЩА				ПОДУРОЧИЩА, ФАЦИИ								
		3	4	5	6	7	8	9	10	11				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
Комплекс форм макро-рельефа	Группа элементов форм мезорельефа	Характер формы мезорельефа	Состав грунта	Морфогенетические процессы и явления	№	№ №	Степень проявления, стадия процесса	Характер микро- и нанорельефа	Соотн. форм	Растительность и почвы (преобладающие по площади)				
ЛАНДШАФТ I: Аллювиально-флювиогляциальные с останцами морских террас холмистые расчлененные равнины. Местности: Ia – Южная гряды, Ib – Северная гряды	Водоразделы	Выпуклые останцы древних аллювиально-флювиогляциально-морских террас и гляциальные формы	Щебнисто-песчаный	Дефляция, снежно-ветровая коррозия	1	1a	Сильн	Развеемые песчаные выпуклые вершины флювиогляциальных останцов на водоразделах и бровках склонов.	Гол гр-та 90 %	Разреженные разнотравно-злаковые группировки (<i>Trisetum spicatum</i> , <i>Eritrichium sericeum</i> , <i>Oxytropis taimyrensis</i> и др.), часто со стлаником <i>Larix gmelinii</i> . Почвы тундровые дерновые слаборазвитые				
						1б	Средн.	Медальонные и куртинные тундры на останцах древних террас, гляциальных и флювиогляциальных выходах	Гол.гр-та 50-60%	Разнотравно-кустарничковые тундры (<i>Dryas punctata</i> , <i>Salix nummularia</i>) с повсеместным распространением стланика <i>Larix gmelinii</i> . Почвы тундровые дерновые и тундровые дерновые слаборазвитые				
		Плакорные водораздельные выпуклые и слабывпуклые поверхности	суглинистый	Пятнообразование, криотурбация, блюдцевый термокарст.	2	2a	Средн, термокарст – отсутств.	Бугорково-пятнистые плакорные тундры	Пятен 20-40%	на почвенно-мерзлотном комплексе (ПМК) тундровых дерновых глеевых, почв пятен, тундровых глееватых гумусных и тундровых перегнойных.				
						2б	Слаб., термокарст-средн.	Пятнисто-бугорковые, кочковато-бугорковые, кочковатые тундры иногда с термокарстовыми блюдцами	Пятен не более 5%	Кустарниково-пушицево-томентипновые, Кустарниково-кустарниково-пушицево-смешанномоховые тундры (<i>Salix glauca</i> , <i>S.pulchra</i> , <i>Betula nana</i> , <i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>E. brachyantherum</i> , <i>Carex arctisibirica</i> , <i>Dryas punctata</i>) на ПМК почв пятен тундровых глееватых гумусных и тундровых глеевых перегнойных (тундровых глеевых типичных)				
	Склоны	Крутые (15-30°) эрозионные, придолинные и прикотловинные блочные склоны	Песчаный, щебнисто-песчаный	Осыпные пр-сы, термоэрозия, опывинная солифлюкция, снежно-ветровая коррозия	3	3	Средн.-сильн.	Крутые блочные склоны речных долин и озерных котловин, часто эрозионные.		Осыпи разреженно-разнотравные, закрепленные крутые склоны злаково-луговые, разнотравно-дриадовые, эрозионные и нивальные межблочья травяные, распадки склонов ивово-пушицево-томентипновые. Почвы тундровые дерновые (глеевые) и тундровые дерновые слаборазвитые				
						Склоны средней крутизны (3-7°)	Суглинистый	Криотурбация, солифлюкция	4	4	Средн.	Ступенчато-пятнисто-бугорковые склоны	Пятен 10%	Ольховники, иногда с отдельными деревьями угнетенной лиственницы, с примесью <i>Betula nana</i> и <i>Salix spsr.</i> , кустарниково-осоково-томентипново-гилокомиевые на тундровых дерновых и тундровых дерново-глеевых почвах
		Склоны пологие (1-5°)	Суглинистый	Линейный термокарст	6	6a	Слаб.-средн.	Деллевые комплексы слабой и средней развитости.	Делли : Гряды = 1:1, на грядках до 10% пятен	Гряды кустарниково-кустарниково-осоково-томентипново-гилокомиевые (<i>Salix glauca</i> , <i>Betula nana</i> , <i>Dryas punctata</i> , <i>Carex arctisibirica</i>); делли кустарниково-осоково-пушицево-томентипновые (<i>Salix glauca</i> , <i>S.pulchra</i> , <i>Betula nana</i> , <i>Eriophorum polystachion</i> , <i>E. vaginatum</i> , <i>Carex concolor</i>); на ПМК почв пятен, тундровых глееватых гумусных и тундровых глеевых перегнойных почв гряд и болотно-тундровых почв деллей				
						6б	Разр. делл.микро-фа	Слитно-деллевые нижние части склонов	--	Осоково-моховые кустарники из <i>Salix lanata</i> , <i>S.glauca</i> , <i>S.reptans</i> , <i>S.pulchra</i> на тундровых глеевых перегнойных и тундрово-болотных почвах				
		Шлейфы склонов придолинные и прикотловинные.	Оторфованный суглинок	Термокарст, ПЖЛ-образование	7	7	Т/к – блюдц., ПЖЛ – зарод.	Шлейфы склонов пологие с фрагментами деллей и неясными термокарстовыми блюдцами	--	Мохово-травяные и травяно-моховые высокие кустарники из <i>Salix lanata</i> на тундровых дерновых слаборазвитых глеевых и тундровых дерновых глеевых почвах.				
	8					8	ПЖЛ – конс. Т/к – блюдц.,	Плоскополигональные, бугристые и останцово-полигональные с отдельными термокарстовыми блюдцами лога и водосборные воронки	Т/к и понижения – 10-30%	Ерники и иво-ерники осоково-сфагновые, в понижениях – осоково-гигрофильномоховые на тундровых глеевых перегнойных и болотно-тундровых почвах.				
	Долины	Лога и водосборные воронки	Оторфованный суглинок	ПЖЛ-образование, термокарст	8	8	ПЖЛ – конс. Т/к – блюдц.,	Плоскополигональные, бугристые и останцово-полигональные с отдельными термокарстовыми блюдцами лога и водосборные воронки	Т/к и понижения – 10-30%	Ерники и иво-ерники осоково-сфагновые, в понижениях – осоково-гигрофильномоховые на тундровых глеевых перегнойных и болотно-тундровых почвах.				
											9	9	Средн.-сильн.	Овраги V- и U-образного профиля, с крутыми эрозионными склонами, часто нивальные, глубиной до 15 м

Продолжение табл. 2.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Долины	Малые долины слабообразованные	Суглинок, оторфованный суглинок	Термокарст (формирование четочных русел), аллювиальная эрозия	10	10	Слаб.	Долины малых рек с четочным руслом, переувлажненной поймой, пологими кочковатыми придолинными склонами	--	Арктофильные с <i>Carex aquatilis</i> и сабельником сообщества в руслах, мохово-осоковая пойма на аллювиальных глеевых торфянистых и тундровых болотных почвах., кустарниково-осоково-пушицево-моховые кочковатые придолинные склоны на болотно-тундровых почвах.	
		Малые долины развитые	Галечник (пойма) торф (выс. пойма, т-сы), суглинок (прид.скл.)	Аллювиальная эрозия и аккумуляция, формирование ПЖЛ (выс.пойма, террасы)	11	11	Средн. ПЖЛ-роста-консерв.	Долины малых рек с галечной низкой поймой, оторфованной полигонально-валиковой или плоскополигональной с термокарстовыми блюдцами высокой поймой, местами с дренированной песчаной террасой, с бугорковыми придолинными склонами средней крутизны	--	Галечники разнотравные, злаково-разнотравные, луга средней поймы злаково-разнотравные на аллювиальных дерновых слабообразованных глеевых почвах, травяные ивняки высокой поймы на аллювиальных дерновых почвах, болота пойм и террас осоково-кустарниково-моховые, термокарстовые блюдца и понижения болот кустарниково-мохово-осоковые на аллювиальных глеевых торфянистых и тундровых болотных почвах., дренированные террасы разнотравно-мохово-дриадово-касиопеевые на аллювиальных дерновых слабообразованных почвах, придолинные склоны осоково-кассиопеево-гилокомиевые с кустарниково-осоково-моховыми распадками.	
	Котловины	Осушенные и частично-осушенные озерные котловины	Торф	ПЖЛ – образование, термокарст	12	12а	ПЖЛ - зарождения	Гомогенные болота осушенных озерных котловин с зарождающимися ПЖЛ	--	Кустарниково-осоково-гигрофильномоховые, кустарниково-гигрофильномохово-осоковые болота, (<i>Carex concolor</i> , <i>C.aquatilis</i> , <i>C.rariflora</i> , <i>C.chordorrhiza</i> , <i>C.marina</i> , <i>Eriophorum medium</i> , <i>E.russolum</i>) на тундрово-болотных и болотно-тундровых почвах; на обводненных участках - арктофильники	
						12б	ПЖЛ – консерв., т'к – слаб.	Бугристые болота осушенных озерных котловин	Бугры : Просадки = 7:3	Бугры ерниково-политриховые на болотно-тундровых почвах, сырые трещины и просадки кустарниково-осоково-гигрофильномоховые на тундровых болотных почвах, обводненные трещины – сабельниково-арктофильные.	
ЛАНДШАФТ I: (Интразональный). Лесной массив Ары-Мас на флювиогляциально-аллювиальных террасах р. Новой	Водораздельные поверхности	Лиственничные редколесья на слабовыпуклых и плоских водоразделах	Супесчано-песчаный	--	13	13	--	Дренированные водоразделы и бровки склонов на залесенной территории	--	Лиственничники сомкнутостью до 0,5 сухие, с разреженным кустарниковым ярусом из <i>Salix glauca</i> , <i>Betula nana</i> и с подростом; ейниково-мохово-кустарничковые (<i>Arctous alpina</i> , <i>Pyrola incarnata</i> , <i>Vaccinium minus</i> , <i>Dryas punctata</i> и др.) Почвы таежные мерзлотные неглеевые, таежные мерзлотные глееватые.	
			Суглинистый	Криотурбация	14	14	Слаб.-средн.	Плоские водоразделы с бугорковым нанорельефом и неясными термокарстовыми блюдцами	--	Лиственничники сомкнутостью 0,1-0,3, умеренно сырые (мезофильные), с сомкнутым кустарниковым ярусом из <i>Salix glauca</i> , <i>S.hastata</i> , <i>S.pulchra</i> , <i>Betula nana</i> ; осоково (<i>Carex arctisibirica</i> , <i>C.quasivaginata</i>)-кустарничково(<i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>V.minus</i> , <i>Cassiope tetragona</i> , <i>Dryas punctata</i>)-глокомиево-томентипновые Почвы таежные мерзлотные глееватые, тундровые глеевые перегойные.	
			Криотурбация, термокарст.	15	15	Средн.	Плоские водораздельные поверхности и пологие склоны, с кочкарно-бугорковым микрорельефом, с повсеместными термокарстовыми блюдцами.	--	Лиственничники сомкнутостью 0,1-0,3, сырые с сомкнутым кустарниковым ярусом из <i>Salix glauca</i> , <i>S.pulchra</i> , <i>S.reptans</i> , <i>Betula nana</i> кустарничково (<i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Pyrola grandiflora</i>)-осоково (<i>Carex concolor</i> , <i>C.arctisibirica</i>)-пушицево (<i>Eriophorum polystachion</i> , <i>E.vaginatum</i>)-томентипновые Почвы таежные мерзлотные глееватые, тундровые глеевые перегойные.		
		Лиственничные редины на выпуклых водоразделах	Щебнисто-суглинистый	Пятнообразование	16	16	Средн.	Дренированные водораздельные поверхности с бугорково-пятнистым нанорельефом	--	Лиственничные редины (сомкнутость 0,02-02), на пятнистых арктико-сибирскоосоково-дриадово-кассиопеево-томентипноглокомиевых тундрах, с несомкнутым кустарниковым ярусом из <i>Salix glauca</i> , <i>S.arctica</i> , <i>S.reptans</i> , <i>Betula nana</i> ; почвы тундровые глеевые перегойные в сочетании с ПМК почв пятен, тундровых глееватых гумусных и тундровых глеевых перегойных.	
	Склоны	Крутые придолинные склоны	Супесчаный	Осыпные процессы, ольвиновая солифлюкция	17	17	Средн.	Крутые эрозионные склоны речных долин	--	Лиственничные редколесья на крутых склонах, с сомкнутым высоким (до 4-х м) кустарниковым ярусом из <i>Salix boganiensis</i> , <i>S.hastata</i> , с травяным напочвенным покровом (<i>Poa pratensis</i> , <i>Delphinium cheilanthum</i> , <i>Ranunculus turneri</i> , <i>Adoxa moschatellina</i>) почвы тундровые дерновые и тундровые дерновые слабообразованные.	
				Осыпные процессы	18	18	Очень слаб.	Крутые задернованные блочные придолинные склоны	--	Лиственничные редколесья на задернованных крутых склонах, с кустарниковым ярусом, сомкнутым только в распадках склонов, из <i>Salix glauca</i> , <i>S.hastata</i> , <i>S.lanata</i> , с интенсивным подростом с лишайниково-мохово-кустарничковым напочвенным покровом (<i>Arctous alpina</i> , <i>Pyrola incarnata</i> , <i>Vaccinium minus</i>). Почвы тундровые дерновые и таежные мерзлотные неглеевые.	
		Склоны средней крутизны	Суглинистый	Солифлюкция, линейный термокарст	19	19	Солифл. – средн., делли – зарожд.	Склоны средней крутизны со ступенчато-бугорково-пятнистым нанорельефом и зачаточными деллями	--	Лиственничные редколесья и редины (сомкнутость 0,1-0,4) с двумя кустарниковыми ярусами – верхним из ольховника и нижним из <i>Betula nana</i> , <i>B.middendorffii</i> , <i>Salix hastata</i> , <i>S.pulchra</i> , с осоково-губично-томентипно-гилокомиевым напочвенным покровом. Почвы тундровые дерновые (фоновые), таежные мерзлотные неглеевые.	
	Котловины	Древние осушенные озерные котловины.	Торф	ПЖЛ – образование, сегрегационные пучини	20	20	ПЖЛ – консервации	Плоскобугристые болота, местами переходные к крупнобугристым, с незначительной пораженностью термокарстом.	Бугры : Понижения = 7:3	Бугры ерниково-политриховые на болотно-тундровых почвах, сырые понижения кустарниково-осоково-томентипно-гигрофильномоховые на тундровых болотных почвах, обводненные понижения водноосоково-сабельниково-гигрофильномоховые.	
	ЛАНДШАФТ III (см.сл.стр.)	Пойменный комплекс	Низкая пойма	Илисто-галечный	Аллювиальная аккумуляция	21	21а	--	Ровная илисто-галечная пойма	--	На более низких уровнях – разреженное разнотравье, на более высоких – заросли <i>Eriophorum scheuchzeri</i> , <i>Poa arctica</i> var. <i>vivipara</i> на аллювиальных примитивных почвах.
				Песчаный			21б	--	Ровная песчаная низкая пойма	--	Низкие уровни – практически лишены растительности, на более высоких – отдельные растения <i>Rumex sibiricus</i> , <i>Poa arctica</i> var. <i>vivipara</i> ., <i>Tanacetum bipinnatum</i> на аллювиальных примитивных почвах.
Средняя пойма		Песчаный	ПЖЛ-образование	22	22	ПЖЛ – зарождения	Ровная поверхность средней поймы с замкнутым полигональным рельефом и старичными понижениями.	--	Травяно-моховые низкорослые ивняки из <i>Salix glauca</i> с примесью <i>S.boganiensis</i> , <i>S.lanata</i> , <i>S.hastata</i> на аллювиальных дерново-глеевых почвах.		
							Дефляция, снежно-ветровая коррозия	23	23	Сильн.	Выпуклые участки средней поймы с золовым (мелкодонным) микрорельефом

Продолжение табл.2.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЛАНДШАФТ III: Озерно-аллювиальная депрессия р. Новой. Местности: IIIa – Пойма и первая терраса р. Новой; IIIб – высокие террасы северного берега р. Новой.	Средняя и высокая (I подуровень) поймы	Супесчаный	ПЖЛ-образование	24	24	ПЖЛ – зарождения – консерв.	Ровная поверхность высокой поймы (нижний уровень) с замкнутым полигональным рельефом и старичными понижениями	--	Высокие (до 2 м) мохово-травяные ивняки из <i>Salix lanata</i> , <i>S.salaxensis</i> , <i>S.boganidensis</i> , <i>S.hastata</i> , <i>S.glauca</i> , в старичных понижениях – травяно-моховые ивняки на аллювиальных дерновых и аллювиальных дерново-глеевых почвах.	
		Высокая пойма	Песчаный	Дефляция, снежно-ветровая коррозия	25	25	Сильн.	Валы на высокой пойме развееваемые с мелкодонным дефляционным микро-рельефом	Голого грунта 50-70%	Кустарниково-злаково-разнотравные разреженные луговины на фрагментах аллювиальных примитивных почв.
			Торф	ПЖЛ-образование, термокарст	26а	Зарождения	Кочкарные болота высокой поймы (II подуровень), местами с неясными элементами полигонального микро-рельефа	--	Кустарниково (<i>Salix pulchra</i> , <i>Betula nana</i>)-осоково-моховые кочкарники, кочкообразователь – <i>Carex saxatilis</i> на тундровых болотных и болотно-тундровых почвах.	
					26б	Зарождения	Ровные гомогенные болота	--	Осоково-гигрофильномоховые и гигрофильномохово-осоковые болота (<i>Carex aquatilis</i> , <i>C.concolor</i>) на аллювиальных глеевых торфянистых почвах.	
					26в	Роста	Полигонально-валиковые слабо- и среднеразвитые болота с сырыми полигонами; местами пораженные термокарстом. (II подуровень выс. поймы)	Валики: Пониж. = 4:6	Валики кустарниково -осоково-томентинново-сфагновые, понижения сабельниково-осоково-гигрофильномоховые Почвы тундровые болотные и аллювиальные глеевые торфянистые.	
					26г	Роста-консерв.	Полигонально-валиковые развитые болота с обводненными полигонами и высокими валиками (II подуровень выс. поймы)	Валики : Полиг.обв. : Сыр.пони ж. = 4:3:3	Валики кустарниково- кассиопеево- арктосибирскоосоково -гилокомиево-томентинновые, Сырые понижения гигрофильномохово-осоковые, обводненные полигоны и трещины сабельниково-водноосоково-арктофильные. Почвы тундровые болотные	
					26д	Консерв.	Плоскобугристые болота, на значительных площадях пораженные термокарстом, с элементами бугоркового нанорельефа (III подуровень выс. поймы)	Бугры : Просадки = 1:1	Парковые ольховники кустарничково (<i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Cassiope tetragona</i> , <i>Dryas punctata</i>) –томентинново-гилокомиевые с примесью <i>Betula nana</i> , <i>Salix hastata</i> , <i>Rosa acicularis</i> . Почвы тундровые дерновые в сочетании с ПМК почв пятен, тундровых глеевых гумусных и тундровых глеевых перегнойных.	
		Торфяно-суглинистый	ПЖЛ-образование, термокарст, криотурбация, пятнообразование	27	27	ПЖЛ – консерв, т/к – средн., зарожд. Пятн-буг.	Самый высокий (III) подуровень высокой поймы, микро-рельеф замкнутый плоскобугристый с зарожждением пятнисто-бугорковых форм.	Пятен 5%	Травяно-моховые ивняки из <i>Salix glauca</i> , <i>S.reptans</i> , <i>S.pulchra</i> с примесью <i>Betula nana</i>	
	Торфяно-суглинистый	ПЖЛ-образование, термокарст, криотурбация,	28	28	ПЖЛ – консерв, т/к – средн.,	Слитно-бугристые сырые болота с бугорковой поверхностью, распространены мокрые термокарстовые блюдца	Т/к 10-20%	Сомкнутые (до 0,5) перезрелые листовничники со сплошным кустарниковым ярусом из ольхи (до 2 м высотой), с интенсивным подростом, напочвенный покров кустарничково (<i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Rubus chamaemorus</i> , <i>Cassiope tetragona</i>) -гилокомиево-томентинновый. Почвы - таежные мерзлотные глееватые, таежные мерзлотные дерново-глеевые, тундровые дерновые глеевые.		
	Террасовый комплекс северного (левого) берега р. Новая	I терраса	Песчаный	Снежно-ветровая коррозия, ПЖЛ-образование	29	29	ПЖЛ – конц., корр.-средн.	Древние валы блуждания с трещино-полигональным микро-рельефом и дефляционными пятнами, чередующиеся с понижениями с неясно-полигональным рельефом	Пятен 20%	Валы разнотравно –ракомитриево-бриево-монетелистниково-дрядово-кассиопеевые, межрядовые понижения кустарничково-осоково (<i>Carex concolor</i> , <i>C.rariflora</i> , <i>C.saxatilis</i> , <i>C.krausei</i>) –моховые. Почвы аллювиальные дерновые слаборазвитые, аллювиальные дерновые глеевые, аллювиальные глеевые торфянистые, аллювиальные дерновые.
			Песчаный	Дефляция (частично)	30	30	Средн. – отсутствует	Прирусловые высокие валы, частично с развееваемые ветром близкими к руслу краями	--	Редины листовничники (сомкн. 0,05-0,2) со сплошными травяными ольховниками в нижнем ярусе, местами с фрагментами злаковых вейниковых лугов. Почвы тундровые дерновые и тундровые дерновые слаборазвитые.
	II – III террасы (северный берег р. Новая)	Песчаный	Дефляция, снежно-ветровая коррозия		31	31а	Сильн.	Выпуклые бровки высоких террас, развееваемые с дефляционным микро-рельефом дны до 1,5 м высотой)	Гол.гр-та 80-90%	Агрегации разнотравья и злаков – <i>Papaver pulvinatum</i> , <i>Rumex graminifolius</i> , <i>Lychnis sibirica</i> , <i>Koeleria asiatica</i> , <i>Trisetum spicatum</i> на фрагментах тундровых дерновых слаборазвитых почв.
					31б	Средн. Слаб.	Основная поверхность террас с дефляционно-пятнистым нанорельефом	Гол.гр-та 30-50 %	Мохово-разнотравно-кустарничковые тундры (<i>Cassiope tetragona</i> , <i>Diapensia obovata</i> , <i>Dryas punctata</i> , <i>Salix nummularia</i>) на тундровых дерновых и тундровых дерновых слаборазвитых почвах.	
	Склоны поим и террас	Крутые прирусловые склоны поим	торфяной	Аллювиальная эрозия	32	32	Сильн.	Прирусловые поименные обрывы, интенсивно развееваемые	Гол. гр-та 50-70%	Разнотравные группировки и злаково-разнотравные луга на аллювиальных дерновых слаборазвитых почвах
		Крутые склоны террас	Песчаный,	Осыпные процессы, дефляция	33	33	Средн.-сильн.	Обрывы террас, интенсивно осыпающиеся и развееваемые ветром.	Гол.гр-та 40-70%	Разнотравно-злаковые группировки, на более закрепленных участках – разнотравно-злаковые луга, в распадах – травяные кустарники <i>Salix lanata</i> и <i>S.hastata</i> . почвы тундровые дерновые и тундровые дерновые слаборазвитые.
Склоны высоких террас средней крутизны		Песчаный	Линейный термокарст криотурбация.	34	34	Средн.	Склоны террас средней крутизны с разреженно-деллевым микро-рельефом, гряды бугорково-пятнистые	Гряды:Делли = 6:4, пятен 10%	Ольховники угнетенные голубично-осоково (<i>Carex arctisibirica</i> , <i>C.quasivaginata</i>)-гилокомиевые на грядах, ивово (<i>Salix reptans</i> , <i>S.pulchra</i>) -осоково (<i>C.rotundata</i> , <i>C.fuscidula</i> , <i>C.rariflora</i>) -томентинновые делли. Почвы тундровые дерновые и тундровые дерновые слаборазвитые.	
Склоны высоких террас пологие		Супесчано-суглинистый	Линейный термокарст	35	35	Развитый – разруш.	Пологие деллевые склоны высоких террас с развитыми деллевыми или слитно-деллевыми комплексами, гряды кочковато-бугорковые	Гряды:Делли 1:1 – 3:7.	Кустарниково (<i>Salix glauca</i> , <i>S.pulchra</i>) -кустарничково-осоково (<i>Carex concolor</i> , <i>C.arctisibirica</i> , <i>C.rariflora</i> , <i>C.fuscidula</i>) -томентинновые тундры на тундровых дерновых глеевых почвах.	

Продолжение табл.2.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Долины малых рек	Овраги на террасах	Супесчаный, песчаный	Водная эрозия, осыпные процессы, оплывинная солифлюкция, нивация	36	36	Средн.-сильн.	Овраги V-образные с интенсивной водной эрозией	--	На склонах – разреженные группировки разнотравья на тундровых дерновых слаборазвитых почвах, в распадках склонов – травяные кустарники на тундровых дерновых почвах, мелкотравье в нивальных нишах на тундровых дерновых слаборазвитых почвах, шейхцеропушищевые сообщества на днище на аллювиальных дерновых слаборазвитых почвах..
		Слаборазвитые и развитые долины малых рек	Супесчаный, песчаный	Аллювиальная эрозия, термокарст (формирование четочных русел)	37	37	Слаб.	Четочные долины, на наиболее крупных водотоках с выраженной поймой и террасой и придолинными склонами средней крутизны	--	Русло – арктофильно – водноосоковые сообщества, низкая пойма заболоченная дюпоницево-осоково-гигрофильномоховая, иногда песчаная с разреженными злаковниками, терраса на участках более развитой долины – травяные ивняки из <i>S.lanata</i> , придолинные склоны – ивняки травяно-томентипновые. Почвы – болотно-тундровые и тундровые болотные
	Котловины	Мелководные водоемы	--	--	38	38	--	Водоемы глубиной до 1 м	-	Заросли <i>Potamogeton sibiricus</i> и <i>Sparganium hyperboreum</i> .
		Недавно осушенные озерные котловины озера	Илистый	Зарождение ПЖЛ	39	39	ПЖЛ - зарожд.	Ровные днища осушенных озерных котловин с первичной трещиноватостью – зарождение ПЖЛ	Гол.гр-та 40%	Травяные сообщества из <i>Eriophorum scheicheri</i> , <i>Dupontia fisheri</i> , <i>Poa arctica</i> var. <i>vivipara</i> , <i>Stellaria crassifolia</i> , <i>Tephrosia palustris</i> и др. пионеров на тундровых болотных и болотно-тундровых почвах.
		Депрессии и котловины на высоких террасах	Песч. перекр. маломощ. торфом	ПЖЛ – образование, термокарст	40	40	ПЖЛ – консерв – разруш., т/к – сильн.	Останцово-полигонально-валиковые и останцово-плоскобугристые болота, местами с пятнистым нанорельефом	Повыш. :пониж. = 3:7, Пятен 5-10%	Повышения кустарниково (<i>Salix pulchra</i> , <i>S.fuscescens</i> , <i>Betula nana</i>) – сфагново-политриховые, понижения кустарниково (<i>Salix reptans</i> , <i>Salix pulchra</i>)- осоково (<i>Carex concolor</i> , <i>C.arctisibirica</i> , <i>C.fusciculata</i> , <i>C.saxatilis</i> , <i>C.rariflora</i> , <i>C.rotundata</i> , <i>C.quasivaginata</i>) – смешанномоховые Почвы тундровые болотные и болотно-тундровые.
		Булгуньяхи	Супесчаный	Иньекционное пучение, криотурбация	41	41	Криотурб. – средн.	Булгуньяхи высотой до 15 м с бугорковым резко расчлененным нанорельефом поверхности, иногда с пятнами.	Пятен до 10%	Нижние части склонов – сомкнутые травяно-моховые ерники, средние и верхние части склонов – разнотравно-гилокомицево-кассиопеевые тундры; зоогенные злаковники (<i>Bromopsis pumelliana</i>) с полынью (<i>Artemisia tilesii</i>) на вершинах. Почвы тундровые дерновые

наложены многочисленные фрагменты как морских террас позднейших трансгрессий, так и аллювиально-флювиогляциальных отложений периодов дегляциации ледниковых покровов. Эти типы отложений очень мало отличаются по составу от первичных гляциальных, морские отложения могут быть идентифицированы только по составу более основной реакции и геоморфологическим признакам – системам разрушающихся уступов, привязанных к определенной высотной отметке. Таких уровней древних террас несколько, на высотных отметках от 50 м н.у.м. до 120 м н.у.м. Фрагмент такого уступа приведен на фото 2.1. Трудную идентификацию и фрагментарную распространенность морских отложений можно объяснить как сравнительно небольшой продолжительностью морских трансгрессий, так и интенсивной склоновой денудацией останцов террас в посттрансгрессионное время. В пользу последнего предположения говорит тот факт, что на северном коренном берегу р. Новой, более полого снижающемся к долине, сохранность фрагментов террас выше.



Фото 2.1. Уступ древней морской террасы в среднем течении р. Богатырь-Юрях. Фото И.Н.Поспелова.

В целом равнина характеризуется абсолютными высотами 30-150 м н.у.м, пологохолмистым рельефом, в осевых частях гряд значительно расчлененным (амплитуды высот до 50 м), здесь многочисленны озерные котловины гляциального генезиса. Весьма вероятно, что район находится в краевой зоне районов современных тектонических движений – при подробном дешифрировании гидросети обнаружено очень значитель-

ное количество перехватов стока водораздельных озер. В древних котловинах встречаются торфяники очень значительной для района мощности (см. разд.3).

Несколько особняком стоит участок равнины к западу от р. Улахан-Юрях. Здесь рельеф выположен, абсолютные отметки высот составляют 80-90 м н.у.м., широко развиты термокарстовые явления. Весьма вероятно, что весь этот участок может быть выделен в отдельную морфоструктуру, однако район мало посещался маршрутами и говорить об этом преждевременно. Скорее всего, вся эта часть равнины представляет из себя древнюю морскую или озерную террасу.

Озерно-аллювиальная депрессия р. Новой разделяет два гляциальных массива, протягиваясь с запада на восток через весь участок. Ее ширина на наиболее широком участке достигает 8 км, в районе истока протоки Арьян-Биска она сужается до 2.5 км. Ниже этого сужения характер депрессии несколько меняется. До этого района уже доходит подтопление р. Хатанги во время весенних половодий. Весьма вероятно, что в начале постгляциального времени вся депрессия выше указанного участка сужения была подпружена и являлась фактически озерным бассейном.

В пределах ключевого участка р. Новая разбита на 2 русла – ниже устья р. Андыр к северу отделяется протока Усун-Тебюлех, однако она частично пересыхает в начале меженного периода. Фактически центральная часть озерно-аллювиальной депрессии – большой речной остров.

Долинный комплекс Новой хорошо разработан и представлен низкой, средней и высокой поймами и тремя уровнями террас. Низкая пойма имеет высоту до 2-3 м над меженным урезом и сложена в основном песками, лишь на незначительных участках подмыва коренных берегов – заиленными галечниками. Средняя пойма имеет высоту 2-4 м над меженным урезом и сложена песками и супесями. Высокая пойма имеет 4 подуровня, последний из которых может быть идентифицирован и как верхний уровень высокой поймы, и как I терраса (по крайней мере, по гидролого-геоморфологическим признакам). Границы уровней хорошо выделяются на местности микроуступами, а также легко дешифрируются по валикам мусора, принесенным наиболее высокими половодьями. Нижний уровень затопляется всеми половодьями и имеет высоту до 5-6 м над меженным урезом, сложен супесчаным материалом. Средний уровень затопляется в среднем в половине случаев половодий, имеет высоту до 8 м над меженным урезом, сложен с поверхности торфом и характеризуется широким развитием полигональных болот ранних стадий развития. Верхний уровень достигает 10 м над меженным урезом, сложен с поверхности торфом и суглинистым материалом и затопляется только в самые

экстремальные половодья (раз в 15-20 лет). Самый верхний уровень, до 12 м над межженным урезом, идентифицируемый нами как I терраса, представляет из себя песчаные гряды (древние прирусловые валы и валы блуждания).

Террасовый комплекс выражен на северном берегу р. Новая. Здесь довольно четко выделяется 2 уровня террас – II на высоте 15-25 м н.у.м. и III на высоте 25-50 м н.у.м. Обе террасы весьма сходны по строению, сложены песками, и характеризуются широким распространением дефляционных процессов. Они могут быть идентифицированы как озерно-аллювиальные, если принять наше предположение о подпруживании этого района долины р. Новая.

Отдельно следует рассмотреть вопрос о террасах южного берега р. Новой. Собственно, большая часть лесного массива «Ары-Мас» находится, по мнению авторов одноименного сборника, на III террасе р. Новой. По нашему мнению, данную структуру можно рассматривать либо как аллювиально-флювиогляциальную, либо как аллювиально-озерную террасу (см. разд. 3).

В современных рельефообразующих процессах ведущая роль принадлежит криогенным и субкриогенным, хотя некоторые из них и проявляются в меньшей степени, чем на более северных, типично-тундровых ключевых участках. Так, комплексный процесс формирования пятнистого нанорельефа здесь редко приводит к формированию классических пятнистых тундр, резко преобладают по площади пятнисто-бугорковые тундры. Сравнительно слабо развит процесс линейного термокарста (деллевый микро-рельеф). В пределах гляциальных структур в котловинах современный процесс повторно-жильного льдообразования практически затух, представлены либо бугристые болота (стадия консервации полигонального рельефа), либо гомогенные в недавно осушенных озерных котловинах и в разрушенных термокарстом бугристых комплексах. Проявления эрозионных процессов несколько интенсивней на северном склоне долины р. Новая, чем на южном, отчасти это связано с особенностями экспозиции макросклона северной гряды, способствующих снегонакоплению в оврагах (до 10-15 м), что увеличивает объем и интенсивность стока в оврагах, в то же время нивация является усиливающим эрозию фактором. На выпуклых водоразделах на щебнисто-песчаных выходах интенсивны процессы снежно-ветровой корразии и дефляции, на северном берегу Новой в большей степени, чем на южном.

В озерно-аллювиальной депрессии наиболее распространен по площади полигональный микро-рельеф всех форм развития – полигональные болота слабой и высокой развитости, плоскополигональные и бугристые болота. Пораженность термокарстом

болотных комплексов средняя, участков сплошного разрушения полигонального рельефа мало. В долине р. Новой есть несколько крупных булгунняхов (фото 2.2), но, по всей вероятности, они относятся к реликтовым формам, т.к. признаков современного пучения (как и термокарстовых провалов по ледяному ядру) нет. Аллювиальная эрозия проявляется интенсивно в основном на сравнительно небольших участках побережий реки. В то же время достоверно известно, что в районе устья р. Улахан-Юрях река за последние 30 лет кардинально изменила русло, стрежень течения ушел от правого берега к левому. Очень интенсивно проявляются процессы дефляции на прирусловых валах, выпуклых участках высокой и средней пойм р. Новой, на выпуклых поверхностях II и III террас.

Более подробная характеристика рельефообразующих процессов будет приведена ниже для каждого ландшафтного выдела.



Фото 2.2. Булгуннях близ устья протоки Усун-Тебюлѐх, высота около 10 м. Фото И.Н.Поспелова

Гидрография.

Реки. Участок пересекается с запада на восток р. Новая, протяженность ее в пределах участка около 45 км (коэффициент извилистости в пределах участка 1.4). В западной части участка на север ответвляется протока Усун-Тебюлѐх длиной 35 км, вновь соединяющаяся с Новой на востоке участка. В середине межлетнего периода сквозное течение в протоке прекращается. Скорость течения в р. Новой в период поло-

время достигает 5 км /час, в меженный период – 1-2 км/час. Снизу вплоть до устья р. Улахан-Юрях река судоходна для малых судов, то есть имеет глубины на стрежне до 5 м, выше начинаются перекаты с глубинами в межень 1 м и менее.

Остальные реки на территории относятся к малым водотокам. Крупнейшие из них - ручьи Улахан-Юрях, Богатырь-Юрях, Куруппаскылах, впадающие в Новую справа, и Пелегря-Юрях и Диринг-Юрях – слева. Даже крупнейшие ручьи к концу летнего сезона, в особенности сухого, обычно практически пересыхают. Варианты долин ручьев на участке будут описаны ниже в характеристиках отдельных территориальных выделов.

Озера. Общая площадь озер в пределах участка составляет 69.8 км². По генезису озера можно подразделить на ледниковые, термокарстовые и старичные, а также смешанного генезиса последних двух типов. Ледниковые озера распространены в пределах гляциально-аллювиально-морских равнин, имеют крутые берега и значительные глубины (до 10 м, возможно, более). Термокарстовые озера распространены в основном в пределах озерно-аллювиальной депрессии, как правило, имеют глубины не более 2 м. В гляциальных ландшафтах из этого типа озер встречаются лишь небольшие озера, образовавшиеся при термокарсте по болотам котловин, а также озерки чёточных ручьев. Старичные озера распространены почти исключительно в озерно-аллювиальной депрессии, имеют глубины до 3-5 м, большинство из них имеет смешанный генезис, так как давно не соединяются с основным руслом даже в высокую воду, а расширяются за счет термоабразии берегов и термокарстовых просадок. Очень небольшие старицы имеются также у наиболее крупных ручьев. В озерно-аллювиальной депрессии идет довольно интенсивный процесс естественной осушки озер; так, в сравнении с топокартой М 1:200000 1982 г. выпуска, 6 озер, причем довольно крупных (одно даже имело название Оттах), осушились практически полностью, площадь зеркала снизилась на 70-90%.

Растительность.

Участок «Ары-Мас» Таймырского заповедника достаточно широко известен, как самый северный в мире лесной массив. Это верно лишь отчасти, поскольку он представляет собой остров редкостойного леса в пределах южных тундр, но по широте наиболее северными лесными массивами являются редколесья в долине р. Лукунской, охраняемые ныне одноименным филиалом Таймырского заповедника (на Ары-Масе лесная растительность доходит до широты 72°30', на участке «Лукунский» - до 72°32',

кроме того, леса Лукунского не являются изолированным островом, а крайней точкой леса, проникающего на север по долине р. Хатанги, и растительность здесь более типично лесная, редколесья более сомкнуты).

Подробно растительность описывается ниже для каждого ландшафтного выдела. В этом разделе уместно охарактеризовать некоторые зональные границы на Восточном Таймыре, а именно, границу между южной тундрой и лесотундрой и между южной и типичной подзонами тундр, поскольку исследования авторов в 2001 г. в низовьях р. Хатанга и в 2002 г. на Ары-Масе в немалой степени позволили конкретизировать эти границы. Если с северной границей лесотундры (лесной растительности) все более или менее ясно, она проходит (с запада на восток) по северному борту долины р. Хатанга до устья р. Новой, далее по южному коренному берегу Хатанги, и достигает наиболее северной точки на р. Лукунской, где она выражена крайне четко; то с разграничением южных и типичных тундр ситуация не так проста, как и с выделением самой подзоны южных тундр. В каноническом понимании южные тундры характеризуются распространением кустарниковой растительности на плакорах, с участием в первую очередь *Betula nana*, индикатором этой подзоны являются сомкнутые ольховники, размещающиеся, как правило в нижней трети склонов водоразделов. Непосредственно в окрестностях участка «Ары-Мас» нами наблюдалась именно такая картина, общий облик растительности как к югу от лесного массива, так и к северу от него как минимум на 10 км соответствовал понятию южных тундр с одним отличием – доминирование *Betula* в кустарниковом ярусе на плакорах отмечалось весьма эпизодически, кустарниковый ярус слагался преимущественно *Salix glauca* и *S. reptans*, как это и свойственно восточной части Таймыра (Александрова, 1977¹; Кожевников, 1988²). Мы обратили внимание, что многие ольховники, даже занимающие оптимальные местообитания, находятся в угнетенном состоянии – вершины кустов сухие и поломанные, высота их не более 1 м; что, вероятно, свидетельствует о снижении в последние десятилетия мощности снежного покрова. В то же время отдельные деревья лиственницы, а местами и редины с сомкнутостью 0,1 и ниже, наблюдаются по обеим бортам долины р. Новой на всем протяжении от Ары-Маса до устья, где смыкаются с лесной растительностью долины Хатанги. На наиболее высоких грядах к югу от участка «Ары-Мас» растительность по сложению скорее напоминает типичные тундры (осоково-дриадово-моховые), но в то же время флористически они ближе к южным (обилие *Carex redowskiana*, *Carex glacia-*

¹ Александрова В.Д. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л., 1977

² Кожевников Ю.П. О южных тундрах // Бот. журн., т 73, № 1, 1988, с. 65-74

lis и вообще значительное богатство тундровых осок). Интересно также повсеместное распространение стланика *Larix gmelinii*, причем стланиковые сообщества занимают наиболее выпуклые, но хорошо дренированные песчаные и песчано-щебнистые выходы на склонах и вершинах холмов; состояние популяций стланика процветающее, наблюдается интенсивное, и, вероятно, ежегодное, шишконошение. Северная граница подзоны южных тундр в районе Ары-Маса, вероятно проходит, по среднему течению р. Захарова Рассоха, в районе, посещенном экспедицией БИН в 70-х гг., так как ряд указанных ею видов для района относятся к индикаторным для южных тундр, указывается и лиственничный стланик. По данным наших многократных аэровизуальных наблюдений в прошлые годы, распространение ольховников довольно резко обрывается в 15-20 км к северу от Ары-Маса. Таким образом, в районе Ары-Маса ширина подзоны южных тундр составляет 50-60 км.

Еще более своеобразна ситуация на долготном профиле р. Лукунская - низовья р. Малая Балахня. К северу от лесного массива «Лукунский» и до р. Хатанга простирается плоская поверхность III террасы Хатанги, занятой на основной поверхности классическими южными тундрами – осоково-ерниково-моховыми пятнистыми, на склонах долин ручьев и их бровках встречаются отдельные деревья и редины лиственницы. На северном берегу Хатанги в этом районе растительность тоже близка к понятию южных тундр, хотя березка на плакорах весьма редка и занимает преимущественно бугристые болота в котловинах, а плакорные кустарники в целом довольно разрежены и представлены в основном *Salix glauca* и *S.reptans*. Однако интересно другое – ольховники (и ольха вообще) встречается здесь только по борту долины Хатанги, вглубь «материка» ольха не встречена ни разу. В то же время повсеместно распространен лиственничный стланик, занимающий те же позиции, что и выше, мало того, на левом борту долины р. Малой Балахни на широте 72°48' встречено несколько угнетенных древовидных лиственниц. В оврагах, прорезающих склоны водораздельных холмов, повсеместно на глубине 0,5-1 м, вскрывается горизонт с очень значительным количеством ископаемой древесины прекрасной сохранности, иногда деревья можно встретить даже на поверхности тундры. Это говорит о том, что геологически весьма недавно лесная растительность в этом районе проникала на северный берег Хатанги (вероятно, около 1000 лет назад, до так называемого «малого ледникового периода» - XII-XV века). С другой стороны, в этом же районе встречена очень большая и процветающая популяция *Novosieversia glacialis*, вида, наиболее характерного для средней и северной полос типичных

тундр и арктических тундр. Отсюда следует, что в этом районе имеет место значительное взаимное перекрытие подзон и ширина однозначно интерпретируемой подзоны южных тундр составляет не более 20-30 км.

Таким образом, северную границу южных тундр мы считаем правильным проводить по линии среднее течение р. Захарова Рассоха – нижнее течение р. Малая Балахня, к востоку от устья которой она выходит на побережье Хатангского залива. Мы также считаем, что стланик лиственницы на Восточном Таймыре является индикатором южных тундр в большей степени, чем ольха и даже березка; насколько нам известно, в других районах Арктики, в частности, на Западном Таймыре, лиственничный стланик распространен значительно реже. Здесь же его повсеместное распространение – несомненное следствие сравнительно недавнего отступления границы леса на 30-60 км к югу; массив Ары-Мас, таким образом, является реликтом этого периода; в прошлом он соединялся с лесной растительностью по долине р. Новой.

Ландшафтное деление территории.

Ландшафтное деление территории ключевого участка приведено на рис.2.1 в разделе 2.2. Предлагаемое нами ландшафтное деление территории ключевого участка «Ары-Мас» во многом дискуссионно. Не вызывает сомнения наличие ландшафта гляциально-флювиогляциально-морских равнин, представленного двумя участками гряд с севера и юга от долины р. Новой. Эти участки выделяются нами в ранге местностей по причине разобщенности, отличия между ними во внутренней структуре минимальны. Также несомненно выделение ландшафта, соответствующего морфоструктуре озерно-аллювиальной депрессии р. Новой. В нем мы выделяем две местности – пойменный комплекс и комплекс высоких террас северного берега Новой. Наиболее спорным является вопрос о выделении собственно лесного массива «Ары-Мас» в отдельный ландшафт. С одной стороны, морфоструктура, на которой расположена большая часть лесного массива, определяется как терраса иллювиального или аллювиально-озерного генезиса. Исходя из этого, территория лесного массива должна была бы быть отнесена к озерно-аллювиальной депрессии р. Новой. Однако, во-первых, данная терраса не имеет практически ничего общего в сложении и структуре с террасами северного берега р. Новой аналогичных гипсометрических уровней, что позволяет предположить для нее совершенно особый генезис. Да и малые речные долины, пересекающие террасу на участке лесного массива, практически идентичны таковым на гляциально-флювиогляциально-морских равнинах, но имеют мало общего с долинами на террасах северного берега р. Новой.

Во-вторых, сам факт наличия массива редколесий можно рассматривать как анклав более южной природной зоны (ландшафтной области) в другой, более северной. Наконец, опять же, существование древесной растительности является важным средообразующим фактором. Например, в пределах лесного массива криогенные процессы рельефообразования выражены гораздо слабее, чем на аналогичных незалесенных поверхностях. Имеются даже небольшие отличия бугристых болот вне пределов лесного массива и в его пределах – последние заметно менее подвержены термокарсту. В силу этих причин мы решили выделить территорию лесного массива в отдельный ландшафт, в котором, однако, присутствуют урочища другого ландшафта (малые долины нескольких типов). Для простоты ниже мы обозначаем этот ландшафт по тексту как «Лесной ландшафт». Однако, два лесных урочища включены в состав местности пойменного комплекса озерно-аллювиальной депрессии, так как находятся на поверхности, однозначно интерпретируемой как пойма.

2.1.2. Характеристика отдельных территориальных выделов.

Ландшафт I – гляциально-флювиогляциально-морская равнина.

Представлен 2 местностями, занимающими северо-восточную и южную часть участка, площади их соответственно 74 и 427 км², в целом это составляет 67.2 % площади ключевого участка. Местности сходны по строению и внутренней структуре, но не соединяются даже вне ключевого участка, так что при топологическом подходе к ландшафтному делению могут рассматриваться как два конкретных ландшафта одного вида. Ландшафт территориально включает 17 урочищ и подурочищ, одно из которых классификационно относится к лесному ландшафту (№ 16, лиственничные редины) и будет описано в рамках соответствующего ландшафта.

ВОДОРАЗДЕЛЬНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ.

Урочище 1. Выпуклые останцы древних морских террас, а также гляциальные формы (камы) на водоразделах и их склонах. Включает 2 подурочища по степени развития снежно-ветровой корразии.

Подурочище 1а. Выпуклые развеваемые песчаные и щебнисто-песчаные участки на водоразделах (фото 2.3). Распространены преимущественно в центральной, наиболее расчлененной части ландшафта. Занимают незначительную площадь, но очень хорошо дешифрируются на всех видах съемки. Представляют из себя участки развеваемых песков с примесью слабо-средне-окатанного щебня с куртинной растительностью. Покрытие последней составляет не более 30 %, это кустарничковые и кустарничково-разнотравные куртинные тундры (*Salix nummularia*, *Arctous alpina*, *Dryas punctata*). В

большинстве случаев здесь обычен стланик лиственницы, несмотря на суровые условия, обильно плодоносящий, его произрастанию здесь, вероятно, способствует большое оттаивание грунта (более 1.2 м) и его хорошее прогревание).



Фото 2.3 Подурочище 1а – развеваемый песчаный останец с лиственничным стлаником в среднем течении р. Улахан-Сяне. Фото И.Н.Поспелова.

Подурочище 1б. Выпуклые останцы древних террас и гляциальные формы (камны) с медальонной поверхностью. Широко распространены по всему ландшафту, хотя занимают небольшие площади. Представляют из себя бугры и массивы бугров, иногда останцово-блочного характера, высотой до 15-20 м, с крутыми склонами и выпуклыми вершинами. Нанорельеф вершин медальонный, с пятнами до 1.5 м в диаметре со щебнистой поверхностью, межпятенные трещины выражены слабо, но растительность в целом образует непрерывную сетку. Наиболее крутые склоны бугров имеют нивальный характер, хотя снежники стаивают сравнительно быстро. Покрытие растительности на вершинах и пологих склонах бугров 30-50%, на более защищенных склонах – до 70%. Растительность мохово-разнотравно-кустарничковая (*Dryas punctata*, *Salix nummularia*, *Arctous alpina*, *Cassiope tetragona*, *Vaccinium minus*), причем *Salix nummularia* и *Arctous alpina* играют большую роль на вершинах бугров, а *Cassiope tetragona* – на склонах бугров. Практически на всех буграх имеются кормовые столики с зоогенной разнотравно-злаковой растительностью.

Урочище 2. Плакорные бугорково-пятнистые и пятнисто-бугорковые тундры плоских и слабовыпуклых водоразделов. Самое распространенное урочище ландшафта, занимающее подавляющие площади. По степени развития пятнисто-бугоркового рельефа выделяется 2 подурочища.

Подурочище 2а. Слабовыпуклые водораздельные поверхности с бугорково-пятнистым нанорельефом¹. Занимают преимущественно более возвышенные части ландшафтов на высотах 60-120 м н.у.м., но обычны и на более низких уровнях. Нанорельеф преимущественно бугорково-пятнистый, с пятнами до 1 м в поперечнике, слабовыпуклыми, неровными, суглинистыми, часто с примесью щебня. Классический пятнистый рельеф обычен на наиболее выпуклых участках. Покрытие пятен от 10 до 40 %, пятна окаймлены слабовыпуклыми бордюрами, разделены глубокими, до 15-20 см, трещинами. Растительность кустарниково-кустарничково-осоково-моховая или осоково-кустарничково-моховая (*Hylocomium splendens*, *Tomentypnum nitens*, *Aulacomnium turgidum*, *Carex arctisibirica*, *C. quasivaginata*, *C. fuscidula*, *C. glacialis*, *Dryas punctata*, *Cassiope tetragona*, *Vaccinium uliginosum*, *Pyrola grandiflora*), кустарниковый ярус имеет покрытие до 30 % и сложен преимущественно *Salix reptans* и *Salix glauca*, часто также *Betula nana*. Растительность этого подурочища следует считать зональной для района.

Подурочище 2б. Плоские водораздельные поверхности с бугорковым, пятнисто-бугорковым и кочковато-бугорковым нанорельефом. Граница с предыдущим подурочищем, как правило, довольно размытая. Занимают в основном более низкие водоразделы и депрессии на них, на юго-западе участка резко преобладают по площади. Покрытие пятен голого грунта не более 10%, пятна аморфные, зарастающие, с многочисленными криотурбационными бугорками по периферии, межпятенные трещины в основном сnivelированы. Кочки образованы преимущественно *Carex arctisibirica* и *Eriophorum vaginatum*, имеют высоту до 20 см. Встречаются термокарстовые просадки, не выраженные в растительности. Растительность кустарниково-осоково-моховая или осоково (*Carex arctisibirica*, *C. concolor*, *Eriophorum polystachion*, *E. vaginatum*, *E. brachyantherum*) -кустарниково-моховая, моховый ярус сложен преимущественно *Tomentypnum nitens* с примесью *Aulacomnium turgidum*, *Ptilidium ciliare*. Кустарниковый ярус имеет покрытие до 50 % и сложен *Salix glauca*, *S. lanata*, *S. pulchra*, *Betula nana*.

¹ Типовое ландшафтно-геоботаническое описание приведено в разд. 4.2.3 ,бланк 02-ST58

СКЛОНЫ

Урочище 3. Крутые эрозионные блочные придолинные и прикотловинные склоны. Распространены по всей территории ландшафта, а также в пределах лесного ландшафта (обрывы к р. Новая, фото 2.4). Сложены песчаным, щебнисто-песчаным, реже супесчаным материалом, иногда с торфяными прослоями. Рельеф в поперечном сечении блочный – чередование блоков и распадков. Эрозионные процессы наиболее интенсивно проявляются на склонах долины р. Новая, в остальных местах их интенсивность сравнительно низкая, тем более что материал имеет, как правило, невысокую льдистость. Растительность представляет из себя сложный комплекс. Осыпные склоны заняты разреженными злаково-разнотравными группировками из *Poa glauca* s.l., *Trisetum spicatum*, *Festuca brachyphylla*, *Descurania sophioides*, *Delphinium middendorffii*, *Arctagrostis arundinacea*. На более закрепленных склонах распространены богаторазнотравные луга. На закрепленных бровках блоков склонов развиты разнотравно-мохово-кустарничковые тундры (*Dryas punctata*, *Arctous alpina*, *Vaccinium minus*). В распадках склонов развиты травяные и травяно-моховые ивняки из *Salix lanata* и *S. glauca* с сомкнутостью до 0,6. На склонах, находящихся в границах лесного массива, наблюдается обогащение флоры; так, только в лесном массиве на обрывистых склонах встречаются *Rosa acicularis*, *Ribes triste*, *Rubus chamaemorus*, *Castilleja rubra*.

Урочище 4. Склоны средней крутизны, ступенчатые, пятнисто-бугорковые с ольховниками. Распространены практически исключительно в северной части ландшафта (северный берег р. Новая, фото 2.5). Приурочены, как правило, к нижней половине склона или к подножиям уступов древних террас. Основной индикационный признак урочища – распространение зарослей ольховника (*Duschekia fruticosa*), которые здесь во многом являются средообразующим фактором. Нанорельеф представлен аморфными, ступенчато поперек склона расположенными бугорками с редкими пятнами, покрытие голого грунта не более 10 %. Местами рельеф напоминает деллевый, но структура растительного покрова совершенно однородна и не связана с микрорельефом. Ольховники имеют высоту до 1.5 м и сомкнутость до 0.5. Характерна некоторая угнетенность кустов, в частности, повсеместная суховершинность. Нижний ярус растительности осоково (*Carex arctisibirica*, *C.fuscidula*, *C.quasivaginata*) –кустарничково (*Vaccinium uliginosum*, *Cassiope tetragona*, кустарничковая форма *Ledum decumbens*) -



Фото 2.4. Обрывистый берег р. Новая выше устья р. Водопадный. Фото И.Н.Поспелова.



Фото 2.5. Ольховник на склоне северного борта долины р. Новой. Фото И.Н.Поспелова.

томентипново-гилокомиевый, местами имеется второй кустарниковый ярус из *Betula nana*.

Урочище 5. Склоны средней крутизны, ступенчато-пятнистые, эвтрофные. Приурочены, в основном, к району с широким распространением щебнистых выходов (урочище 1). Пятна голого грунта вытянуты поперек склона, суглинистые с примесью щебня, имеют до 1.5 м в наибольшем поперечнике, расположены ступеньками, что указывает на солифлюкционные процессы. Покрытие пятен достигает 40-50%, им свойственен свой постоянный набор обитающих на них растений (*Carex glacialis*, *C. misandra* и др.), отнюдь не свидетельствующий о зарастании пятен. В целом растительность урочища осоково-кассиопеево-гилокомиевая, с богатым составом осоковых (вышеназванные *Carex glacialis* и *C. misandra*, также *C. redowskiana*, *C. quasivaginata*, *C. fuscidula*, *Eriophorum vaginatum*, *E. callitrix*). кустарниковый ярус сложен преимущественно *S. reptans* и имеет покрытие не более 10%. В кустарничковом ярусе, кроме кассиопеи, обычны *Vaccinium uliginosum*, *Salix polaris*, иногда *Salix reticulata*.

Урочище 6. Пологие склоны с деллевым микрорельефом. Представлено двумя подурочищами по степени развития последнего.

Подурочище 6а. Пологие склоны со слабо развитыми и развитыми деллевыми комплексами. В целом более распространены по территории, чем в аналогичных южно-тундровых ландшафтах ключевого участка «Устье Малой Балахни», но все равно распространение деллевых комплексов здесь значительно ниже, чем в типичных тундрах. На участках слабой развитости деллевого микрорельефа делли лишь «обозначены» отсутствием пятен и сnivelированностью бугорков, практически не выражаясь в рельефе. Ниже по профилю склонов делли более выражены, их глубина достигает 0.5 м, соотношение гряд и деллей составляет 1:1. Поверхность гряд пятнисто-бугорковая, пятен 10-15, редко до 30% растительность в целом соответствует подурочищу 2а - кустарниково-кустарничково-осоково-моховая. Днища гряд плоские, иногда кочковатые, практически без пятен, растительность деллей кустарниково-осоково -пушицево - (*Carex concolor*, *Eriophorum polystachion*, *E. vaginatum*) -томентипновая, покрытие кустарников до 30 % - *Salix glauca*, *S. pulchra*, *Betula nana*, высота кустарникового яруса до 0.5 м.

Подурочище 6б. Слитно-деллевые нижние части склонов. Приурочено преимущественно к пологим склонам берегов озерных котловин и к водосборным воронкам. Гряды деллевых комплексов в этом урочище практически разрушены, нанорельеф бугорково-кочковатый. Местами отмечаются фрагменты овражных деллей. Растительность кустарниково-травяно (*Carex concolor*, *Arctagrostis latifolia* и др.) -моховая , с

преобладанием *Toментурпnum nitens* в моховом покрове, кустарниковый ярус достигает 1 м в высоту, имеет покрытие до 40%, сложен преимущественно *Salix glauca* и *S. lanata*, *S. pulchra* и *Betula nana* встречаются фрагментарно в нижнем подъярусе, высота которого редко более 40 см.

Урочище 7. Придолинные и прикотловинные пологие шлейфы склонов. Как правило, встречаются во всех долинах ручьев, но во многих местах не выделяются на карте из-за узости долин. Нанорельеф ровный, изредка встречаются кочки *Eriophorum vaginatum*. Растительность – моховые ивняки из *Salix lanata*, *S. glauca* и *S. hastata* с сомкнутостью до 70 % и высотой до 1.7 м. Моховой покров преимущественно состоит из *Toментурпnum nitens* со значительной примесью субгигрофильных мхов (*Sanionia uncinata* и др.). Травяной ярус в ивняках весьма разрежен и представлен отдельными растениями *Carex concolor*, *Eriophorum polystachion*, *E. vaginatum*, *Arctagrostis latifolia*, *Carex lachenalii*.

ДОЛИНЫ.

Урочище 8. Верховья малых долин – лога и водосборные распадки. Урочище фактически переходное между деллевыми комплексами и малыми долинами, распространено очень широко. Это лощины с плоским дном, русло водотока выражено слабо, водоток имеется только после дождей и в период снеготаяния. Как правило, имеют замытый плоскополигональный и плоскобугристый рельеф, трещины между буграми выражены лишь там, где проходит русло временного водотока. Термокарстовые просадки присутствуют, но нечасто, и занимают небольшие площади (до 20%). Растительность основной поверхности днищ – сфагновые сомкнутые (до 70%) , но низкорослые, редко выше 0,5 м кустарники – *Salix reptans*, *S. pulchra*, *S. glauca*, *Betula nana*. Понижения между бугров и термокарстовые просадки осоково-гигрофильномоховые.

Урочище 9. Долины овражного типа. Распространены по всему ландшафту, но несколько чаще на северо-востоке участка. В большинстве оврагов активны нивационные процессы, снег в них залеживался до середины июля, а в наиболее глубоких оврагах на северном берегу р. Новой – до середины августа (фото 2.6). Эрозионные процессы тоже в первую очередь связаны с нивацией, в основном это оплывание склонов, свежие эрозионные склоны редки. Поперечный профиль оврагов чаще U-образный, V-образные врезы встречаются реже. Глубина оврагов достигает 20-30 м, ширина – до 100-200 м. Растительность урочища сложнокомплексная. Днища оврагов заняты, как правило, островными шейхцеропушицевыми сообществами. На нивальных подножиях



Фото 2.6. Нивальный овраг на северном макросклоне долины р. Новая. Середина июля.
Фото И.Н.Поспелова



Фото 2.7. Развитая четочная долина (восточная часть участка «Ары-Мас»). Фото
И.Н.Поспелова

склонов развито нивальное мелкотравье – *Phippsia concinna*, *Draba glacialis*, *Potentilla hyparctica*, *Cochlearia arctica*, *Oxyria digyna* и др. с покрытием до 50%. На оплывинных склонах и в ложах снежников представлены агрегации *Poa alpigena*, *P.glauca*, *Deschampsia glauca*. В то же время на незаснеженных склонах оврагов развиты разнотравные луга и кассиопеево-дриадово-разнотравные бугорковые тундры (*Hedysarum arcticum*, *Potentilla nivea*, *Arnica iljinii*, *Delphinium middendorffii* и др.). Верхний пояс склонов – это, как правило, мощные разнотравные ивняки из *Salix lanata*. Наконец, распадки склонов заняты травяно-моховыми сырыми ивняками преимущественно из *Salix lanata* и *S.hastata*.

Урочище 10. Долины малых рек слабо развитые с четочным руслом. Широко распространены по территории всего ландшафта. Водотоки в этих долинах относительно постоянны, пересыхают лишь к концу лета. Руслу водотоков четковидные (цепочки озерков с протоками между ними – фото 2.7). Профиль долин развит слабо, врезанность редко превышает 3-5 м. Растительность представляет собой совокупность экологических рядов из следующих элементов. В озерках развиты сообщества из *Arctophila fulva* и *Carex aquatilis*, по днищу обычен *Ranunculus gmelinii*, обычен также *Comarum palustre*. Пойма водотоков гигрофильно-мохово-осоковая (*Carex concolor*, *Eriophorum polystachyon*, *E.medium*), на более высоких уровнях – кустарниково-осоково-моховые болота с низкорослыми *Salix reptans* и *S.glauca*. Придолинные склоны некрутые, с кочковатым микрорельефом, кустарниково-пушицево-томентипные, сходные с урочищем 7 (и переходные, как правило, к нему).

Урочище 11. Долины малых рек развитые. Характеризуются разработанным пойменным комплексом, аллювий в основном галечный. Водотоки в этих долинах постоянные. Местами долинными комплексы этого типа достигают ширины в несколько сот метров, в низовьях даже имеются старичные озера. Низкая пойма имеет высоту до 0,5-0,7 м над ур. водотока, галечная, растительность – разреженное разнотравье – *Chamaenerion latifolium*, *Artemisia borealis*, *Equisetum arvense*, *E.variegatum*. Высокая пойма водотоков имеет высоту до 1,2-1,5 м над ур. водотока, сложена галечно-песчаным материалом, с поверхности перекрытым дерниной, здесь в растительности сочетаются мохово-травяные ивняки из *Salix lanata*, *S.hastata*, *S.glauca* с разнотравными лугами из *Arnica iljinii*, *Hedysarum arcticum*, *Pedicularis verticillata*, *P.amoena*, *Valeriana capitata* и др.. По высокой пойме и террасе распространены осоково-кустарниково-моховые болота преимущественно плоскополигональной стадии развития с мохово-осоковыми термокарстовыми просадками. Придолинные склоны бугорковые кустарничково (*Cassiope*

tetragona) -кустарниково-томентипново-птилидиево-гилокомиевые, в распадках придолинных склонов развиты осоково-моховые ивняки.

КОТЛОВИНЫ

Урочище 12. Осушенные и частично осушенные озерные котловины. Включает 2 подурочища по степени развитости полигонального рельефа. Необходимо особо отметить, что, по всей видимости, в настоящее время эпигенетическое жильное льдообразование в осушенных озерных котловинах отсутствует, так как болотные комплексы в них отмечались только в стадиях консервации и разрушения.

Подурочище 12а. Гомогенные болота в осушенных озерных котловинах. Широко распространены по всему ландшафту, в особенности по берегам частично осушенных озер. Образуются как непосредственно в результате сброса озера, так и при сплошном блюдцевом термокарсте по бугристым болотам. Микрорельеф ровный, в тех редких случаях, когда встречаются валикообразные отдельные повышения, мы склонны их считать останцами разрушенного термокарстом бугристого рельефа. Растительность болот осоково (*Carex aquatilis*, *C.concolor*, *Eriophorum medium*, *E.russeolum*) – гигрофильномоховая, по краям с низкорослым кустарниковым ярусом из *Salix glauca*, *S.pulchra*, *S.reptans* сомкнутостью до 50%.

Подурочище 12б. Бугристые болота осушенных озерных котловин. Встречаются еще чаще, чем предыдущее подурочище, формирование их относится, вероятно, к периоду голоценового оптимума и последующих потеплений. В тех местах, где болота прорезаются оврагами, вскрываются торфяники мощностью до 5-7 м. Пораженность бугристых комплексов термокарстом относительно невысокая и редко превышает 30% площади. Бугры имеют высоту до 1-1,2 м, аморфные в плане, слабовыпуклые, 10-20 м в поперечнике, поверхность бугров часто кочковатая. Растительность бугров – сомкнутые политриховые низкорослые ерники, иногда с примесью *Salix pulchra*. Термокарстовые просадки и трещины между буграми ивово-осоково-гигрофильномоховые, иногда встречается угнетенный ерник, что свидетельствует о проседании края бугра в термокарст. Обводненные понижения заняты в основном сабельниковыми сообществами с участием *Carex aquatilis*, днища покрыты сплошным ковром *Ranunculus gmelinii*.

Ландшафт II. Интразональный ландшафт. Лесной массив Ары-Мас на высокой террасе р. Новой смешанного генезиса.

Ландшафт включает 8 урочищ и подурочищ, свойственных только для него, территориально в ландшафт включается также ряд урочищ предыдущего ландшафта, в

основном долинных. Одно из урочищ лесного ландшафта изредка встречается в предыдущем ландшафте – редины с пятнистым нанорельефом.

ВОДОРАЗДЕЛЬНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ.

Урочище 13. Сомкнутые лиственничные редколесья на супесчаных сухих выпуклых водоразделах и бровках склонов¹. Нечасто распространенные типы редколесий, занимающие небольшие площади в основном по бровке коренного берега р. Новая. Криогенные рельефообразующие процессы отсутствуют, нанорельеф ровный. Сомкнутость этого типа редколесий наивысшая – 0,3-0,6 (фото 2.8). Высота деревьев до 5-7 м, диаметр стволов 10-20 см. Кустарниковый ярус разреженный, фрагментарный, имеет высоту до 1 м и сложен *Betula nana*, *Salix glauca*, *S.hastata*. Местами развит ярус подроста высотой до 2 м и сомкнутостью до 0,2-0,3. Наземный ярус вейниково-мохово-кустарничковый (*Calamagrostis lapponica*, *C.neglecta*, *Arctous alpina*, *Vaccinium minus*, *Dryas punctata*, *Pyrola incarnata*, *Empetrum subholarcticum*), встречаются небольшие участки с заметной ролью лишайников в напочвенном покрове.

Урочище 14. Умеренно сырые (мезофильные) лиственничные редколесья на плоских водораздельных поверхностях². Наиболее распространенный тип редколесий на Ары-Масе (фото 2.9). Сомкнутость 0,2-0,4, высота деревьев до 5 м, диаметр стволов 8-15 см. Нанорельеф бугорковый и кочковато-бугорковый с редкими пятнами. Характерны местами очень крупные бугорки – до 1 м в поперечнике и до 30 см высотой. Покрытие пятен голого грунта не более 5-7 %. Кустарниковый ярус сомкнутый, покрытие кустарников *Salix glauca*, *S.hastata*, *S.pulchra*, *Betula nana*, кустарниковым *Ledum decumbens* достигает 70 %; высота кустарников до 1-1,2 м. Напочвенный покров осоково-кустарничково-гилокомиево-томентипный, с *Carex arctisibirica*, *C. quasivaginata*, *C.fuscidula*, *Vaccinium uliginosum*, *V.minus*, *Pyrola grandiflora*, *Cassiope tetragona*, *Dryas punctata*. Подрост в этом типе редколесий редок и необилен.

Урочище 15. Сырые (мезогигрофильные) лиственничные редколесья на плоских водораздельных поверхностях и пологих склонах. Довольно распространенный тип редколесий, особенно характерен для тылового шва древней террасы, на которой расположен лесной массив Ары-Мас. Сомкнутость 0,2-0,4, высота деревьев 3-5 м, диаметр стволов 8-15 см. Нанорельеф бугорково-кочковатый, с широким распространением термокарстовых просядок, на пологих склонах сменяющихся деллями. Кустарниковый

¹ Типовое ландшафтно-геоботаническое описание приведено в разд. 4.2.3 ,бланк 02-ST57

² Типовые ландшафтно-геоботанические описания приведено в разд. 4.2.1 – бланк 02-FEN2, в разд.4.2.3 – бланк 02-ST56



Фото 2.8. Самые густые из редколесий Ары-Маса – мезоксерофильные лиственничники. Среднее течение р. Водопадный. Фото И.Н.Поспелова.



Фото 2.9. Типичное среднеувлажненное (мезофильное) редколесье Ары-Маса. Центральная часть лесного массива. Фото И.Н.Поспелова.

ярус средней сомкнутости, сложен преимущественно *Salix glauca*, *S.pulchra* с примесью *Betula nana* и кустарниковым *Ledum decumbens*. подрост практически не встречается. Напочвенный покров кустарничково-осоково-томентипновый (*Cassiope tetragona*, *Pyrola grandiflora*, *Vaccinium uliginosum*, *Carex concolor*, *Eriophorum polystachion*, *E.vaginatum*, *E.callitrix*), в термокарстовых просадках – осоково-моховый.

Урочище 16¹. Лиственничные редины с сомкнутостью менее 0,2 на выпуклых водоразделах. Это урочище встречается также в ландшафте гляциально-флювиогляциально-морской равнины, хотя и весьма редко. Лиственницы здесь имеют сомкнутость менее 0,2, чаще 0,1-0,05 и ниже (фото 2.9), высота деревьев 2-4 м, но иногда встречаются деревья до 5-6 м. В некоторых местах наблюдается заметный ветровал. Нанорельеф бугорково-пятнистый, аналогичный описанному для подурочища 2а предыдущего ландшафта, иногда выраженный очень ярко – пятна правильно-округлые, диаметром до 1.5 м, ободюренные, с узкой глубокой межпятенной трещиной. Кустарниковый ярус разреженный (не более 20% покрытия) и низкорослый (до 0.4 м), сложен преимущественно *Salix glauca*, *S.pulchra* и *Betula nana*. Напочвенная растительность арктико-сибирско-осоково-дриадово-кассиопеево-томентипонвая. Довольно богат состав осоковых – *Carex fuscidula*, *C.redowskiana*, *C.glacialis*, *C.misandra*, *C.quasivaginata*, *C.melanocarpa*.

СКЛОНЫ.

Урочище 17. Крутые эрозионные склоны речных долин с кустарниковыми лиственничниками. Представлен на карте лишь одним контуром в устье р. Улахан-Юрях, хотя очень небольшие по площади участки этого урочища встречаются также по обрывистым берегам р. Новой. Сомкнутость лиственницы 0,3-0,4, в этом урочище отмечаются самые крупные деревья – до 12 м высотой и до 25 см в диаметре. Кустарниковый ярус сложен *Salix boganidensis*, *S.hastata*, *S.lanata* и отличается огромной высотой – до 4 м, сомкнутость кустарников достигает 0,3. Напочвенная растительность разнотравно-злаковая – *Arctagrostis arundinacea*, *Poa pratensis*, *P.alpigena*, *Taraxacum ceratophorum*, *Ranunculus propinquus*, *Delphinium cheilanthum*, *Adoxa moschatellina* и др. В то же время в урочище довольно интенсивны эрозионные, в первую очередь оплывинные процессы.

Урочище 18. Крутые и средней крутизны закрепленные склоны речных долин с кустарничково-лишайниково-моховыми лиственничниками. Рельеф склонов в продольном профиле ступенчато-террасированный, террасы представляют собой заросшие

¹ Типовое ландшафтно-геоботаническое описание приведено в разд. 4.2.3 ,бланк 02-ST51

оползшие блоки и солифлюкционные оплывины. В настоящее время эрозионные процессы практически неактивны, лишь местами встречаются небольшие эрозионные врезы и осыпи. Представлено на некоторых участках склонов к пойме р. Новая. Сомкнутость лиственничников до 0,4, высота до 5 м. В этом урочище практически повсеместно встречается сомкнутый (до 0,4) подрост. Кустарниковый ярус развит только в распадах склонов, здесь он имеет покрытие до 50% и сложен *Salix boganidensis*, *S.lanata*, *S.glauca*. Напочвенный покров лишайниково-мохово-кустарничковый (*Cladina rangiferina*, *Flavocetraria cuculata*, *Stereocaulon alpinum*, *Arctous alpina*, *Pyrola incarnata*, *Vaccinium minus*, *Empetrum subholarcticum*), с общим покрытием растительности 80-90 %. Это практически единственное сообщество ключевого участка с заметной ролью лишайниковой синузии.

Урочище 19. Склоны средней крутизны с ольховыми лиственничными редколесьями¹. Занимает практически все склоны средней крутизны в пределах лесного ландшафта. Микрорельеф ступенчато-бугорково-пятнистый, с элементами деллевого, и термокарстовыми просадками, в целом все микро- и наноформы имеют аморфный характер. Бугорки достигают высоты 40 см, неравномерно развитые межбугорковые трещины достигают 30 см в глубину. Пятна имеют неровную поверхность, зарастают, занимают не более 10-15% площади. Ярусная (вертикальная) структура этого сообщества, пожалуй наиболее сложная для лесных урочищ. Древесный ярус имеет сомкнутость 0,1-0,3, редко выше, высота деревьев до 4-5 м, диаметр стволов 10-15 см. Верхний кустарниковый ярус, сложенный ольховником, имеет сомкнутость до 80 % и высоту до 2.5 м. Второй кустарниковый ярус сложен *Betula nana*, редко *B.middendorffii*, *Salix hastata*, *S.glauca* и имеет высоту до 1 м и сомкнутость до 50 %. Наконец, может быть выделен и третий кустарниковый ярус, сложенный *Salix pulchra* и *Ledum decumbens*, имеет высоту 0,3-0,5 м, развит лишь меж ольховыми кустами и имеет сомкнутость до 30%. Напочвенный покров осоково-голубично-томентипново-гилокомиевый (*Carex arctisibirica*, *C.quasivaginata*, *C.fuscidula*).

КОТЛОВИНЫ

Урочище 20. Бугристые болота осушенных озерных котловин². Отделение этого урочища от аналогичного в предыдущем ландшафте в целом спорно, отличаются бугристые болота в лесной зоне лишь меньшей пораженностью термокарстом (не более 10 % поверхности) и более богатым флористическим составом, причем за счет редких

¹ Типовое ландшафтно-геоботаническое описание приведено в разд. 4.2.3 (бланк 02-STS9)

² Типовое ландшафтно-геоботаническое описание приведено в разд. 4.2.3 ,бланк 02-STS2



Фото 2.10. Лиственничная редина на западной окраине лесного массива Ары-Мас. Фото И.Н.Поспелова.



Фото 2.11. Склоновая лиственничная редина с ольховниковым подлеском. Фосточная часть лесного массива. Фото И.Н.Поспелова.

видов – *Triglochin maritimum*, *Salix myrtilloides* и др. Однако имеется ряд признаков, свидетельствующих о переходности этих болот к крупнобугристым торфяникам. Бугры осоково-ерниково-политриховые, высота достигает 1.5 м, с неравномерно выпуклой поверхностью, что свидетельствует о процессах сегрегационного пучения. Иногда на буграх попадаются и отдельные угнетенные листовенницы. Трещины осоково-гигрофильномоховые, обводненные участки с водноосоково-сабельниковой растительностью очень редки.

Ландшафт III. Озерно-аллювиальная депрессия р. Новой.

Включает 2 четко разграничиваемые местности с уникальным для каждой набором плакорных (конечно, для аллювиального ландшафта термин «плакор» условен и означает преобладающие по площади урочища, склоновые, долинные и котловинные природно-территориальные комплексы не имеют однозначного пространственного отнесения к той или иной местности) урочищ – пойменный комплекс и комплекс высоких террас северного берега р. Новая. Последний имеет весьма размытую границу с гляциально-аллювиально-морской равниной по причине сходства состава слагающих отложений; не могущую быть интерпретированной однозначно, мы проводим ее в первую очередь по гипсометрическому признаку.

Местность IIIa – Комплекс пойм р. Новой.

Урочище 21. Низкая пойма р. Новая имеет высоту до 2.5 м над меженным урезом. Включает 2 подурочища по составу аллювия.

Подурочище 21a. Илесто-галечные низкие поймы р. Новой. Распространены фрагментами по южному берегу р. Новая от устья р. Андыр до устья р. Богатырь-Юрях. Микрорельеф ровный. Растительность на более низких, регулярно затопляемых уровнях – отдельные растения *Cochlearia arctica*, *Deschampsia glauca*, *Potentilla stipularis*, на более высоких уровнях развиты сомкнутые шейхцеропушицевые заросли.

Подурочище 21б. Песчаные низкие поймы. Распространены по всему течению реки и занимают значительные площади. Микрорельеф ровный. Поверхность постоянно перемывается половодьем и паводками, а также в летнее время развеивается ветром, потому практически лишена растительности. Лишь близ тылового шва встречаются отдельные растения *Rumex sibiricus*, *Poa alpigena ssp.colpodea*, *Deschampsia glauca*, *D.sukatschewii*.

Урочище 22. Средняя пойма – моховые ивняки на низком подуровне. Расположен на высоте 1,5-3 м над меженным урезом. Затопляется полностью в половодье еже-

годно. Микрорельеф ровный, развивающиеся сингенетические полигональные льды практически не проявляются поверхностно из-за ежегодного размыва. Часты старичные понижения глубиной до 1,5 м, иногда обводненные. Растительность этого уровня средней поймы представлена травяно-моховыми сырыми ивняками из *Salix lanata*, *S.alaxensis*, *S.boganidensis*, высота ивняков до 1-1,5 м, сомкнутость до 80 %, травяной ярус представлен *Petasites frigidus*, *Rumex arcticus*, *Caltna arctica*, *Poa alpigena*, *Potentilla stipularis*. В сырых старичных понижениях развиты луга из *Dupontia fisheri*, *D.psilosantha*, *Arctophila fulva ssp.similis*.

Урочище 23. Средняя пойма – развеваемые пески на верхнем подуровне. Уровень расположен на высоте до 4 м над меженным урезом. Собственно, данное урочище занимает наиболее высокие участки средней поймы на переходе к высокой или отдельные валы. Микрорельеф мелкодюнный, в формировании которого в равной степени участвуют весенний размыв и летняя и зимняя дефляция. Поверхность – чередование невысоких навесных гряд до 1 м высотой. Общее покрытие растительности не более 50%. Растительность представлена разнотравно-злаковыми лугами с резким доминированием *Poa alpigena*, *P.sublanata* и *Festuca rubra*, мятлики в начале осени дают красноватый выраженный аспект. Местами обычны угнетенные кустарники *Salix glauca* (простратная форма).

Урочище 24. Травяные пойменные ивняки на средней и высокой пойме. Распространены по всему течению реки на высотах 3-5 м над меженным урезом и практически ежегодно затопляются половодьем. Микрорельеф ровный, хотя довольно часты неглубокие необводненные старичные понижения. Иногда заметны проявления замытого полигонального рельефа. Ивняки сложены *Salix glauca*, *S.lanata*, *S.alaxensis*, *S.boganidensis*, *S.hastata*. Сомкнутость ивняков достигает 90%, высота до 2 м, в среднем 1-1,5 м. Нижний ярус в наиболее густых ивняках практически отсутствует, в менее сомкнутых постоянны *Petasites frigidus*, *Trollius asiaticus*, *Ranunculus propinquus*, *Trisetum litorale*, *Pedicularis oederi*, *P.verticillata*, *Arctagrostis arundinacea*, *Corallorrhiza trifida*, *Vicia cracca* и многие другие виды. В ивняки вкраплены участки богаторазнотравных лугов (фото 2.12) с участием этих же видов, а также *Arnica iljinii*, *Pedicularis amoena*, *Hedysarum arcticum*, *Oxytropis karga* и др.

Урочище 25. Развеваемые пески на высокой пойме. Распространены по прирусловым пойменным валам высокой поймы (фото 2.13). Микрорельеф сходен с



Фото 2.12. Луговой участок в ивняке на высокой пойме р. Новая. Фото И.Н.Поспелова.



Фото 2.13. Развеваемый вал на высокой пойме р. Новая у устья р. Улахан-Юрях. Фото И.Н.Поспелова.

урочищем 23, но дефляционные процессы гораздо интенсивнее, кроме того, здесь дефляция резко преобладает над ветровой аккумуляцией. Высота дюн может достигать 1,5 м, обычны останцы первичной задернованной поверхности поймы. Общее покрытие растительности не более 50%, чаще около 30%. Растительность кустарниково-злаково-разнотравная с простратной формой *Salix glauca*, обычны *Trisetum spicatum*, *Koeleria asiatica*, *Rumex graminifolius*, *Oxytopis adamsiana*, *Papaver pulvinatum*, *Taraxacum taimyrense*, *Artemisia borealis*.

Урочище 26. Высокая пойма – болотные комплексы II подуровня. Затопляются только наиболее высокими половодьями. Включает 5 подурочищ по степени развития полигонального рельефа.

Подурочище 26а. Кочкарные болота высокой поймы. Распространены к востоку от оз. Богатырь-Кюель только на южном берегу р. Новой, но здесь занимают значительные площади. Общий облик подурочища соответствует классическому понятию кочкарной тундры. Фитогенные кочки, образованные *Carex saxatilis ssp.laxa* и *C.concolor*, достигают высоты в 0,5 м, и расположены довольно часто – до 3-х кочек на погонный метр, из-за чего местность труднопроходима. Местами встречаются фрагменты полигонально-валикового рельефа, но вопрос о том, являются ли они результатом зарождения-роста ПЖЛ или, наоборот, разрушения термокарстом полигонально-валикового рельефа, остается открытым. Растительность в целом кустарниково-осоково-моховая, кустарниковый ярус сложен *Betula nana* и *Salix pulchra* и имеет покрытие до 50 %.

Подурочище 26б. Гомогенные болота высокой поймы. Могут быть как результатом частичной осушки озер, так и результатом термокарста по развитым полигональным болотам. Микрорельеф ровный, признаков зарождения ПЖЛ не отмечено. Растительность осоково-гигрофильномоховая (*Carex aquatilis*, *C.concolor*, *Eriophorum russeolum*, *Limprichtia revolvens*, *Caliergon* spp.), у краев водоемов с участием сабельника.

Подурочище 26в. Полигонально-валиковые болота высокой поймы слабо- и среднеразвитые¹. Занимают наибольшие площади из всех болотных комплексов. Полигоны имеют размер до 15x15 м, сырые, валики высотой до 0,5 м, разделенные слабовыраженной трещиной. В плане преобладают четырёхугольные полигоны. Соотношение валиков и понижений по площади 4:6. Растительность валиков кустарниково-осоково-томентново-сфагновые (*Salix pulchra*, *S.reptans*, *Betula nana*, *Carex arctisibirica*), поли-

¹ Типовое ландшафтно-геоботаническое описание приведено в разд. 4.2.3 ,бланк 02-ST53

гоны осоково-гигрофильномоховые (*Carex concolor*, *C. rariflora*, *C. rotundata*, *Meesia triquetra*, *Aulacomnium palustre*).

Подурочище 26г. Развитые полигонально-валиковые болота высокой поймы с частично обводненными полигонами. Распространены весьма широко, в основном во внутренних частях среднего уровня высокой поймы. Размеры полигонов 10x10-15x15 м, обводнено от трети до половины полигонов, глубина обводненных полигонов до 1 м. Валики высокие, до 70 см, хорошо дренированные, разделены выраженной трещиной над ледяной жилой. Соотношение валиков, сырых и обводненных полигонов 4:3:3. Растительность валиков кассиопеево-дриадово-арктосибирскоосоково-томентипново-гилокомиевая, с участием кустарников *Salix glauca* и *Betula nana*. Сырые полигоны аналогичны описанным для предыдущего подурочища. Обводненные полигоны заняты густыми зарослями гидрофитов, наиболее распространены *Sparganium hyperboreum*, *Potamogeton sibiricus*, *Hippuris vulgaris*, *Ranunculus pallasii*.

Подурочище 26д. Бугристые болота среднего подуровня высокой поймы. Занимают в профиле позицию, переходную к верхнему подуровню высокой поймы. Бугристый рельеф в целом выражен хорошо, но на значительных (30-50%) площадях он поражен термокарстом. Высота бугров до 0,7 м, поверхность бугорково-кочковатая. Растительность – парковые ольховники с сомкнутостью от 10 до 50 %, высотой до 1,7 м. Второй кустарниковый ярус сложен *Betula nana*, *Ledum decumbens* и *Salix glauca*, довольно обычна местами *Ribes triste*. Напочвенная растительность голубично-кассиопеево-томентипново-гилокомиевая. В сырых термокарстовых просадках растительность осоково-гигрофильномоховая; в обводненных развиты сабельниково-арктофильные сообщества.

Урочище 27. Верхний подуровень высокой поймы – кочковато-бугорковые тундры¹. Затопляется только в катастрофические половодья. Представляет собой последнюю стадию консервации бугристых болот. Грунт торфяно-легкосуглинистый, нано-рельеф бугорковый с отдельными пятнами и кочками *Eriophorum vaginatum*; покрытие пятен не более 5%. Местами обычны термокарстовые блюдца, практически не выраженные в растительности. Растительность урочища травяно-кустарниково-моховая. Кустарниковый ярус сложен *Salix pulchra*, *S. glauca*, *S. reptans* с очень редкими кустами *S. hastata*, довольно обычны *Betula nana*, единично встречаются кусты ольховника. Сомкнутость кустарников до 50%, высота до 0,5-0,7 м. Напочвенный покров сложен в

¹ Типовое ландшафтно-геоботаническое описание приведено в разд. 4.2.3, бланк 02-ST54

основном *Tomentypnum nitens* с участием *Ptilidium ciliare*, *Sanionia uncinata*. Травяной ярус представлен *Arctagrostis latifolia*, *Trisetum litorale*, *Carex concolor*, *Petasites frigidus* и др. видами.

Урочище 28. Слитно-бугристые болота на высокой пойме, залесенные. Распространены исключительно в низовьях р. Богатырь-Юрях к северу и западу от оз. Богатырь –Кюель. Микрорельеф бугристый, выраженность бугров довольно низкая, лишь местами они читаются в рельефе. Урочище изобилует термокарстовыми просадками и озерами, а также старицами ручья Богатырь-Юрях. Это единственные лесные массивы, классифицируемые схемой лесоустройства Ары-Маса как «перестойные». Деревья здесь имеют диаметр до 30 см, сомкнутость местами достигает 0,5, высота деревьев до 10 м (фото 2.14). Кустарниковых ярусов два, верхний, высотой до 2.5 м, сложен ольховником и *Salix boganidensis*, нижний, до 1,5 м, ивами – *Salix hastata*, *S.lanata*, *S.glauca* и смородиной, при желании может быть выделен и третий, нижний кустарниковый ярус, весьма фрагментарный по распространению, высотой до 1 м, сложенный *Betula nana*, *Ledum decumbens*, *Rosa acicularis*. Наземный растительный покров кустарничково-гилокомиево-томентипновый (*Vaccinium uliginosum*, *V.minus*, *Rubus chamaemorus*, *Pyrola grandiflora*, *Cassiope tetragona*). Под наиболее густыми ольховыми кустами покрытие растительности не более 40%, преобладают *Chrysosplenium tetrandrum*, *Polemonium acutiflorum*, *Saxifraga cernua*. В краевых частях ольховых кустах часто встречается *Delphinium cheilanthum*.



Фото 2.14. Лиственничники в низовьях р. Богатырь-Юрях. Фото И.Н.Поспелова

Урочище 29. I терраса р. Новая – песчаные гряды на поверхности высокой поймы¹. По гидрологическому признаку должны трактоваться, как I терраса, т.к. ни при каких условиях не затопляются. Вероятно, это древние прирусловые валы, что доказывает их территориальная приуроченность к старицам Новой. Представляют из себя валы шириной до 100-200 м, разделенные неглубокими депрессиями, возвышающиеся на 2-3 м над основной поверхностью высокой поймы. Поверхность валов трещинно-полигональная с дефляционными песчаными пятнами, покрытие растительности составляет 80 %. Растительность ракомитриево-кустарничковая (*Dryas punctata*, *Cassiope tetragona*, *Salix nummularia*, *Arctous alpina*, *Vaccinium minus*, *V. uliginosum*). В депрессиях между грядами растительность кустарниково-осоково-моховая, кустарники низкорослые, представлены *Salix pulchra*, *Betula nana*, *Salix glauca*; осоки – *Carex concolor*, *C. fuscidula*, *C. krausei*, *C. rariflora*, *C. rotundata*, *C. saxatilis ssp. laxa*.

Урочище 30. Древние прирусловые валы (I терраса) с редколесьями (фото 2.15). Представлено 5 изолированными массивами лиственничных редколесий – полос длиной до 500 и шириной до 100 м, расположенных на возвышенных валах на пойме на северном берегу Новой, это единственная лесная растительность северного берега реки, по непонятным причинам выпавшая из внимания специалистов БИН АН СССР, обследовавших Ары-Мас. Микрорельеф ровный, кроме краевых зон некоторых массивов, где идет интенсивная дефляция, песок наступает на редколесья. Растительность урочища довольно специфична. Подлесок сложен густыми, местами сплошными зарослями ольховника высотой до 3 м, под которым имеется несомкнутый ярус из низкорослых ив и багульника (только здесь нами отмечена типовая форма *Ledum palustre*). Наземный ярус травяной или мохово-травяной, на «полянках» развиты злаковые луга из *Calamagrostis neglecta*, часто со значительным участием *Luzula sibirica*. Для этих лесных массивов характерно интенсивное лесовозобновление (фото 2.16), ярус подроста иногда имеет сомкнутость до 0,3. В краевой зоне лиственничники наступают на полигональные болота, хотя и сильно разреживаются (до сомкнутости 0,1).

¹ Типовое ландшафтно-геоботаническое описание приведено в разд. 4.2.3 ,бланк 02-ST55



Фото 2.15. Ольховый лиственничник на валу на пойме р. Новая. На заднем плане – булгуннях. Фото И.Н.Поспелова



Фото 2.16. Интенсивный подрост в лиственничнике на северном берегу р. Новая близ кордона заповедника. Фото И.Н.Поспелова.

Местность Шб. Комплекс высоких террас северного берега р. Новая.

Урочище 31. Поверхности II и III террас р. Новой. Приурочены к северному берегу р. Новая. Высота II террасы 10-15 м н.у.м., III – 20-30 м н.у.м. Строение их поверхностей практически идентично, сложены они песками. Выделяется 2 подурочища по степени развития дефляционных процессов.

Подурочище 31а. Выпуклые развееваемые поверхности и бровки II и III террас. Характеризуются очень высокой интенсивностью дефляции и снежно-ветровой корразии (фото 2.17). Рельеф микродюнный, ветровой снос песка преобладает над аккумуляцией. Представляет из себя «стиральную доску», с выдувами глубиной до 1 м, часты задернованные останцы. Покрытие растительности не превышает 30%, состав – кустарничково-злаково-разнотравный (*Arctous alpina*, *Salix nummularia*, *Koeleria asiatica*, *Deschampsia glauca*, *Papaver pulvinatum*, *Rumex graminifolius*, *Polemonium boreale*, *Lychnis sibirica* s.l. и др.)



Фото 2.17. Дефляционный участок на II терраса р. Новой на северном берегу. Фото И.Н.Поспелова.

Подурочище 31б. Плоские поверхности II и III террас с дефляционно-пятнистым нинорельефом. Наиболее распространенное урочище местности, занимает более половины ее площади. Нанорельеф – вогнутые дефляционно-корразионные песчаные пятна диаметром до 1 м, вытянутые в направлении СВ-ЮЗ (преобладающие зимние ветра), на некоторых участках пятна зарастают. Покрытие растительности 50-80%, состав - мохо-

во-разнотравно-кустарничковый (*Bryum* sp., *Racomitrium lanuginosum*, *Carex melanocarpa*, *C.fuscidula*, *Papaver pulvinatum*, *Pinguicula algida*, из кустарничков – *Diapensia obovata*, *Cassiope tetragona*, *Vaccinium minus*, *Arctous alpina*, *Dras punctata*, *Empetrum sub-holarcticum*). Особенно интересно доминирование здесь *Diapensia obovata*, этот вид восточнее встречается только в низовьях Оленека, а близкий географический вариант *D.lapponica* – на западе Гыдана, то есть здесь имеет место крупная изолированная популяция этого вида.

СКЛОНЫ ПОЙМ И ТЕРРАС.

Урочище 32. Крутые прирусловые склоны поймы. Распространены по руслу р. Новая, протоки Усун-Тебюлөх и в устьях некоторых крупных ручьев. Высота не превышает 5 м, уклон составляет 30-45°. Склоны интенсивно размываются и отступают на 1-1,5 м в год (по косвенным признакам). Покрытие растительности 20-50 %, как правило, она соответствует растительности бровки обрыва, свойственных только этому урочищу видов практически нет. На наиболее закрепленных участках склонов развиты разнотравные ивняки с *Vicia cracca*, *Pedicularis verticillata*, *Tanacetum bipinnatum*, *Trip-leurospermum hookeri*, *Taraxacum lateritium*, *T.ceratophorum* и другими луговыми и эрозионными видами.

Урочище 33. Крутые склоны II и III террас, интенсивно развееваемые. Приурочены к местности IIIб, развиты в основном по границе террас и пойм и по склонам врезаемых в террасы речных долин. Высота склонов до 10-15 м, крутизна 15-30°. Характерны интенсивные осыпные процессы, особенно по склонам, совпадающим с берегами пойменных озер, усугубляемые интенсивной дефляцией. Характер склонов блочный – чередование осыпей и овражков – распадков. На осыпях растительность представлена разнотравно-злаковыми разреженными луговинами, с преобладанием *Bromopsis pum-pelliana*, *Poa glauca*, *Deschampsia glauca*, *Papaver pulvinatum*, покрытие растительности редко более 20%. Распадки склонов заняты травяными ивняками из *Salix lanata*, *S.hastata*, *S.glauca*. На участках, где обрывы сложены торфом, растительность более сомкнута и представлена луговинами со значительным участием *Draba hirta*, *Gastro-lychnis apetala*, *G.taimyrensis*.

Урочище 34. Склоны II и III террас средней крутизны и пологие с ольховниками. Приурочены исключительно к местности IIIб. Микрорельеф неясно-деллевым, нано-рельеф как гряд, так и деллей, пятнистый, в деллях пятен несколько меньше. Соотношение гряд и деллей по площади от примерно равного до 6:4. Заметны малоинтенсив-

ные проявления солифлюкции, в ряде мест делли переувлажнены. Гряды в рельефе выражены слабо, заняты густыми, но угнетенными ольховниками с голубично-осоково-гилокомиевым напочвенным покровом, габитуально весьма сходными с урочищем 4 гляциально-флювиогляциально-морской равнины. Делли ивово-осоково-томентипновые. Покрытие пятен и на грядах и в деллях 10 %. Делли имеют тенденцию к расширению, о чем свидетельствует деградация ольховников по краям гряд. Интересен состав осоковых – в этом урочище встречаются почти все виды осок и пушиц, отмеченные на ключевом участке в целом.

Урочище 35. Пологие склоны II и III террас с деллевым микрорельефом. Приурочены исключительно к местности ШБ. Являются практически полным аналогом подурочища ба гляциально-флювиогляциально-морской равнины по микро- и нанорельефу и растительности, отличаясь лишь меньшей выраженностью гряд и в целом большей разрушенностью деллевого комплекса. Растительность слабо дифференцируется между грядами и деллями и представлена кустарниково-кустарничково-осоково-томентипновыми тундрами с покрытием 90-95 %.

ДОЛИНЫ НА ПОЙМАХ И ТЕРРАСАХ.

Урочище 36. Овраги на террасах. Приурочены исключительно к местности ШБ. Практически являются аналогом урочища 9 гляциально-флювиогляциально-морской равнины, отличие состоит в слабом распространении нивальных процессов. Глубина оврагов 5-10 м, профиль преимущественно V-образный. Склоны оврагов крутые, преимущественно осыпные, с распадками. На склонах развиты злаково-разнотравные агрегации с покрытием не более 10%, в распадках – сырые травяные ивняки. Днище оврагов узкое и либо практически лишено растительности, либо занято шейхцеропушицевыми сообществами. На нивальных подножьях склонов распространены мелкотравные сообщества (*Oxyria digyna*, *Draba glacialis*, *Luzula nivalis*, *Phippisia concinna* и др. виды).

Урочище 37. Долины малых рек слабой и средней развитости. Для аллювиального ландшафта мы объединяем слабо- и среднеразвитые малые долины по той причине, что часто характер долины при переходе с террасы на пойму меняется в сторону меньшей развитости (разработанности пойменного комплекса и др.). Кроме того, весьма трудно провести грань между долинными комплексами в пределах северного участка гляциально-флювиогляциально-морской равнины и теми же долинами на высоких террасах р. Новая, поэтому часто долинными комплексами, свойственными ландшафту I, продолжают на террасах Новой. В целом преобладают долины с четочным характером русла водотока, в особенности на поймах, что связано с повсеместным распростра-

нением ПЖЛ. Несмотря на слабую разработанность профиля, четочные долины на поймах врезаются до 5 м, многие из них в половодье становятся речными протоками. В пределах террасового комплекса водотоки имеют развитую долину с галечной низкой поймой с агрегациями разнотравья и кустарниково-разнотравной высокой поймой. Для долин пойм характерны следующие элементы экологического ряда – арктофильные сообщества в руслах водотоков с участием *Hippuris vulgaris*, *Sparganium hyperboreum*, *Ranunculus pallasii*, травяно-гигрофильно моховые сообщества пойм водотоков (*Carex concolor*, *Dupontia fisheri*, *Eriophorum medium*), сырые травяно-моховые кустарники на более высоких уровнях пойм, а также богаторазнотравные (*Vicia cracca*, *Delphinium middendorffii*, *Petasites frigidus*, *Trisetum litorale*, *Potentilla stipularis*, *Trollius* spsp., *Ranunculus propinquus*, *R.turneri*, *Hedysarum arcticum* и др.) кустарники придолинных склонов, имеющих высоту до 5 м.

КОТЛОВИНЫ.

Урочище 38. Мелководные водоемы с гидрофитной растительностью. Приурочены исключительно к местности Ша. Субаквальное урочище, выделяемое по причине обилия гидрофитной растительности. Занимает ряд озер глубиной до 1-1,2 м на северном берегу Новой преимущественно старичного генезиса. Покрытие водной растительности составляет 30-70 %, в первую очередь это *Potamogeton sibiricus*, широко распространен на глубинах не выше 0,5 м *Sparganium hyperboreum*, другие гидрофиты (*Carex aquatilis*, *Comarum palustre*, *Ranunculus pallasii*, *R.gmelinii*) распространены только в прибрежной зоне водоемов, будучи неразрывно связаны с сушей.

Урочище 39. Недавно осушенные озерные котловины с илистым дном. Приурочены исключительно к местности Ша. Как уже говорилось выше, ряд довольно крупных озер в пределах пойменного комплекса Новой осушился в недавнее время. Днище их илистое, наблюдаются формирование полигональной решетки эпигенетических ПЖЛ. Растительность местами довольно сомкнутая, покрытие достигает 70%, преимущественно это разнотравно-злаково-пушицевые сообщества с *Eriophorum scheichzeri*, *Carex concolor*, *Poa arctica* var. *vivipara*, *Deschampsia glauca*, *Arctagrostis arundinacea*, *Cerastium regelii*, *Stellaria crassifolia*, *Pedicularis interioroides*, *Tephroses palustris* и др., только здесь встречены *Phippsia algida* и в значительном обилии *Ranunculus reptans*.

Урочище 40. Заболоченные котловины и депрессии на высоких террасах р. Новая. Приурочены исключительно к местности ШБ. Фактически представляют собой переходное урочище между болотными и деллевыми комплексами, так как расположены на низких межозерных водоразделах и пологих склонах. Микрорельеф останцово-

полигональный с соотношением повышений (останцов бугров и валиков) и термокарстовых просядок 3:7 по площади. Повышения имеют высоту до 1 м, растительность их травяно-кустарниково-сфагново-политриховая (*Salix pulchra*, *S.fuscescens*, *Betula nana*). Понижения болотных комплексов кустарниково-осоково-смешанномоховые, с богатым составом осоковых - *Carex concolor*, *C.arctisibirica*, *C.fuscidula*, *C.saxatilis*, *C.rariflora*, *C.rotundata*, *C.quasivaginata*, *Eriophorum polystachion*, *E.medium*, *E.scheichzeri*, *E.russeolum*, *E.vaginatum*.

Урочище 41. Булгунняхи в долине р. Новой. Приурочены исключительно к местности IIIa. Мы относим данные формы к котловинам, так как бугор инъекционного пучения – образование, свойственное в первую очередь котловинам осушенных озер. Всего на ключевом участке находится 7 крупных булгунняхов высотой до 15 м и до 100-150 м в диаметре. В настоящее время процессы пучения, сформировавшие булгунняхи, неактивны, то есть они относятся к реликтовым формам криогенного мезорельефа. Поверхность булгунняхов крупнобугорковая, бугорки имеют 0,5-1 м в диаметре и высоту до 40-50 см, разделены узкими глубокими нанотрещинами. Растительность булгунняхов представлена микропоясным рядом, протяженность элементов которого зависит от экспозиции конкретного склона. Нижний пояс (подножье склонов) занят ерничково-травяно-моховыми сообществами с высокой сомкнутостью кустарников. Средние и верхние части склонов разнотравно-мохово-дриадово-кассиопеевые, на некоторых участках склонов на бугорках имеются снежно-корразионные пятна голого грунта, покрытие которых достигает 30%. Интересно значительное обилие здесь *Papaver lapponicum* ssp.*orientale* и *P.variegatum*, которые создают аспект в весеннее время (фото 2.18), а отдельные растения цветут до самой осени. На вершинах всех булгунняхов находятся кормовые столики (на одном – заброшенное песцовое поселение) с зоогенной растительностью – *Artemisia tilesii*, *Delphinium middendorffii*, *Bromopsis pumPELLIANA* и др. видов.



Фото 2.18. Массовое цветение *Papaver lapponicum* ssp.orientale на привершинном склоне булгуннях. Фото И.Н.Поспелова.

2.2. Карта объектов мониторинга на ключевом участке «Ары-Мас».

На карте объектов мониторинга участка «Ары-Мас» представлены как временные пробные площади (фенологические площадки, линии наблюдения за динамикой сезонного протаивания), так и природные объекты, посещение которых необходимо осуществлять ежегодно или раз в несколько лет. Таковыми являются:

- А. Популяции редких видов растений (табл. 2.2).
- Б. Песцовые поселения (таблица 8.2 в разделе 8).
- В. Гнезда хищных птиц (стационарные гнездовые постройки).

Эти объекты приведены на карте рис. 2.1, с крупномасштабной врезкой на окрестности места базирования экспедиции сотрудников заповедника в 2002 г.

На этот раз мы отошли от ранее применявшегося подхода к выбору «редких» видов. Если ранее мы руководствовались списком редких для Восточного Таймыра видов, предложенным нами¹, то в данном случае выбирали виды по следующему критерию – вид реально редкий на территории ключевого участка, вид находится на пределе распространения, или его популяция является угрожаемой; находка вида может быть достаточно точно привязана на местности. Во многом такой подход обусловлен пограничным положением участка. Подробные комментарии по всем видам приведены в разделе 7 «Флора и растительность».

На территории участка «Ары-Мас» находится также историко-археологический памятник, несколько лет назад в береговом обрыве р. Новой в 1 км ниже устья р. Улахан-Юрях вскрылись развалины сруба избы (фото 2.19). Имеется мощный культурный слой (до 1 м), сложенный щепой и костями (фото 2.20). Предположительно, это зимовье XVIII века - именно такова датировка, проведенная по спилам бревен сруба. По местным легендам, на Ары-Масе жил кузнец, обеспечивавший коренное население железными изделиями. Детальных раскопок памятника не проводилось.

¹ Поспелова Е.Б. Редкие виды сосудистых растений Государственного биосферного заповедника «Таймырский»// Исследование природы Таймыра. Выпуск 1., Красноярск, Вост.-Сиб. ф-л Международного инст.леса, 2001, с.216-239



Фото 2.19. Сруб зимовья XVIII века, вскрытый береговым обрывом р. Новая – общий вид. Фото И.Н.Поспелова.



Фото 2.20. Культурный слой, обнажающийся у развалин зимовья. Мощность 0,7 м. Фото И.Н.Поспелова

Таблица 2.2.

Популяции редких видов растений участка «Ары-Мас», подлежащие периодическому мониторингу состояния. (№№ точек соответствуют номерам на карте).

№№ на карте	Вид, комментарий
1.	<i>Equisetum fluviatile</i> L.
2.	<i>Equisetum palustre</i> L.
3.	<i>Equisetum scirpoides</i> L.
4.	<i>Triglochin maritimum</i> L.
5.	<i>Trisetum agrostideum</i> (Laest.) Fries.
6.	<i>Poa sibirica</i> L.
7.	<i>Phippsia algida</i> (Soland.) R.Br. (вероятно, временная пионерная популяция)
8.	<i>Puccinellia borealis</i> Swall. s.str.
9.	<i>Puccinellia sibirica</i> Holmb. (находится в угрожаемом естественными факторами состоянии)
10.	<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. & Schult.
11.	<i>Carex spaniocarpa</i> Steud.
12.	<i>Salix myrtilloides</i> L.
13.	<i>Salix viminalis</i> L.
14.	<i>Betula middendorffii</i> Trautv. & C.A. Mey. in Middend.
15.	<i>Minuartia biflora</i> (L.) Schinz. & Thell.
16.	<i>Astragalus frigidus</i> (L.) A.Gray ssp. frigidus
17.	<i>Oxytropis adamsiana</i> (Trautv.) Jurtz.
18.	<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Holub
19.	<i>Myriophyllum sibiricum</i> Kom.
20.	<i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench.
21.	<i>Oxycoccus microcarpus</i> Turcz. ex Ruhr.
22.	<i>Diapensia obovata</i> (Fr. Schmidt.) Nakai (показана ареалом)
23.	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.
24.	<i>Castilleja rubra</i> (Drob.) Rebr.
25.	<i>Pedicularis pennellii</i> Hult.
26.	<i>Boschniakia rossica</i> (Cham. & Schldl.) B. Fedtsch.
27.	<i>Pinguicula villosa</i> L.
28.	<i>Adoxa moschatellina</i> L.
29.	<i>Taraxacum taimyrense</i> Tzvel.

3. РЕЛЬЕФ.

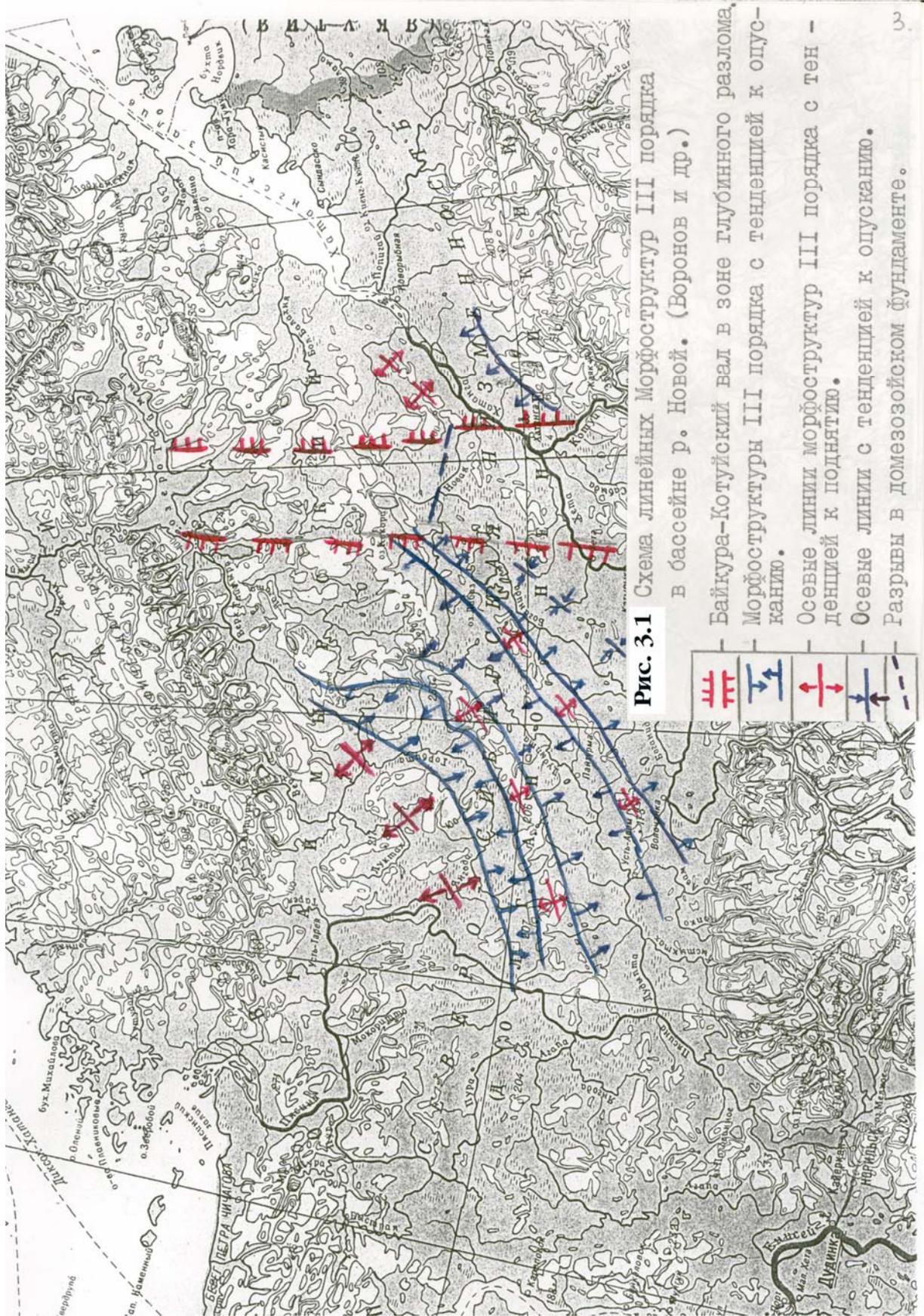
3.1. Геоморфологические и палеогеографические исследования на участке «Ары-Мас» Таймырского заповедника.

В полевой период с конца мая по сентябрь 2002 г. автором выполнялись научно-исследовательские работы в составе научной экспедиции Государственного Биосферного заповедника «Таймырский» по трем основным направлениям: геоморфологические, палеогеографические исследования и отбор образцов из торфов и остатков териофауны для определения абсолютного возраста по радиоуглероду. В конце сезона были выполнены: маршруты на моренную грядку, расположенную в 10 км от устья р. Новой (сопка Тонгус - Кюель выс.82 м н.у.м.) и маршрут по протоке Кулема от острова Кулема-Ары до Хатанги с обследованием террас и берегов. Участок Таймырского заповедника «Ары-Мас» ограничен с востока левым берегом ручья Куруппаскылах, с запада ручьем Кырса-Уялах, с юга водораздельной грядой Оделун (Удялуне) и с севера р. Новой. Как ни странно, несмотря на транспортную доступность, этот район слабо изучен в геоморфологическом и палеогеографическом отношении и страдает от недостатка фактологического материала (см. карты фактического материала в «Антропогене Таймыра», «Ары-Мас» и др.). Но даже те полученные полевые материалы исследователи пытаются втиснуть в формализованные схемы и таким образом подогнать полученные данные под формат идеи. На самом деле необходимо построить на основании собранного фактологического материала четкую логическую систему закономерно изменяющихся событий. В данный период времени отмечаются три основных подхода в решении проблемы истории развития рельефа и накопления рыхлых отложений: географический, геологический и синтезированный подходы.

Географы, начиная с Урванцева (1931), Тюлиной (1937) и др., связывали происхождение водораздельных гряд на Северо-Сибирской низменности, а также межгрядовых понижений и плоских, выположенных участков только с результатами деятельности мощных ледниковых покровов, которые и образовали грядово-холмистую ступенчатую равнину на всей ее территории. Геологи - Воронов, Кулаков 1958 г. и др. доказывают, что три широкие гряды и разделяющие их еще более широкие понижения (60 - 100 км) созданы новейшими тектоническими движениями и отмечают, что гряды приурочены к валлообразным структурам III и IV порядков. Ими отмечается также, что в районе возвышенностей (гряд) и в настоящее время продолжаются неотектонические движения с положительным знаком, а в районе понижений (долины крупных рек) - с

отрицательным знаком. Река Новая в районе участка заповедника «Ары-Мас» наследует разрыв в домезозойском фундаменте, а территория расположена в зоне глубинного разлома. (Байкура-Котуйский вал или порог - рис.3.1). Коленчатые изгибы долины р. Новой связаны с молодыми блоковыми подвижками, хотя в целом движения осуществлялись по разрывам С-В направления, унаследованным с мезозоя. Далее делается предположение о том, что поскольку грядовый рельеф Хатангской впадины отражает структурный план осадочного мезозойского чехла, то все морфоструктуры II, III, IV порядков должны были выделяться в дочетвертичном рельефе и, в этой связи, мощность рыхлых ледниковых отложений на грядах должна быть меньшей, чем в неотектонических впадинах и дальше делается заявление: «хотя это и не подтверждается прямым фактическим материалом из-за плохой обнаженности территории». (Ары-Мас...1973, стр.7). Таким образом еще раз подтверждается умозрительность предлагаемых построений, основанная только на анализе эндогенных факторов*

Третья точка зрения предполагает анализ эндогенных и экзогенных факторов, участвующих в процессе рельефообразования. Эндогенные факторы делят на пассивные и активные. К первым относят вещественный состав пород, их трещиноватость, залегание слоев, геологические структуры, созданные тектоническими движениями прежних геологических эпох, ко вторым относят неотектонические движения создающие современный лик рельефа. Экзогенные агенты, определяющие моделировку рельефа: водные потоки, ледники, выветривание, ветер, мерзлота, нивация, термика озер и болот, по разному сочетаясь, создают сложное многообразие мезо- и микроформ рельефа. Отдельно выделяются склоновые процессы, т.к. основной их движущей силой является сила тяжести, вызванная гравитационной энергией, фактора по существу эндогенного, что делает деление рельефообразующих процессов на эндогенные и экзогенные до некоторой степени условным и еще раз подчеркивает взаимосвязь и взаимообусловленность эндогенного и экзогенного рельефообразования. По мнению группы авторов, придерживающихся данной точки зрения (Макеев, Березовская, 1973, Антропоген Таймыра - Исаева, 1982 и др.) сначала по материалам различных морфометрических построений и других видов анализа рельефа, выявляются неотектонические структуры, заложенные в позднечетвертичное время. На основании этого ими делается вывод о том, что горы Бырранга в позднечетвертичное время испытали значительное тектоническое воздымание. Предполагают, что к этому времени относится заложение грабеноподобной впадины озера Таймыр и Хатангской впадины, образование долин рек Хатанга, Новая, Большая и Малая Балахня.



Далее развившееся Муруктинское (Зырянское) оледенение приспособлялось в какой-то мере к сложившемуся эрозионно-тектоническому рельефу, частично наследуя гляциодепрессиями тектонические мульды, и увеличивая контрастность рельефа насыпными и напорными ледниковыми образованиями на поднятиях. Однако, представители третьей точки зрения, находясь на логически правильном пути изучения истории развития рельефа, допускают ряд спорных высказываний. Так, все вышесказанное не увязывается с их же дальнейшими утверждениями о том, что Муруктинское оледенение было покровным и высота ледникового щита достигала 2-3 км. Максимальная высота гор Бырранга в зоне оледенения даже в настоящее время не превышает 650 м., на территории Северо-Сибирской низменности амплитуда рельефа не превышает 200 м. Так что, следуя данной логике, ледниковый щит перекрывал всю эту территорию, заполняя все неровности рельефа принесенным рыхлым материалом и в зависимости от динамики наступания и разрушения ледникового покрова образовывались те или иные формы рельефа. Неотектонические движения, принимавшие участие в формировании основных форм рельефа, относят к неоген-четвертичному периоду. Новейшая тектоника голоценового периода участвовала в создании современных форм. Для того, чтобы уверенно говорить о новейшей блоковой тектонике, необходимо выделить финансирование на создание блоковой морфоструктурной карты на территорию Северо-Сибирской низменности и карты функционирования равнинных тундровых морфолитосистем, это и будет полноценный анализ эндогенных и экзогенных факторов, сформировавших современный лик рельефа. На данный момент времени ни та, ни другая работа не выполнена и споры будут продолжаться неопределенно долго, исходя из теоретических пристрастий исследователей и собранного ими фактического материала. Особо следует выделить вопрос о генезисе и интенсивности неотектонических движений. Большинство исследователей (геологи) связывают их с внутренними силами развития Земли. Географы отдают предпочтение силам гляциоизостазии, которые на протяжении всего четвертичного периода принимали самое непосредственное участие в формировании морфоструктур северных территорий. В подтверждение этому заявлению имеется целый ряд неоспоримых фактов. Так, под тяжестью ледникового щита мощностью 3147 м. в центральной части изначально континентальной Гренландии произошло изостатическое погружение земной коры в зоне максимальной нагрузки. Эта величина составила более 300 м ниже уровня моря. На карте подледного рельефа отчетливо видно, что погружение носит явно блоковый характер, поскольку некоторые области в зоне погружения располагаются выше нулевой отметки. В перигляциальной области периферии о.

Гренландия отмечаются блоковые поднятия территории из-за оттока вещества в астеносфере из центральных областей острова к его краям. Во всяком случае восточное побережье Гренландии отдельными блоками поднято на высоту до 3000 м., западное до 1000 м (Атлас Арктики, 1985). В межледниковье происходит быстрое таяние льда и заполнение изостатических прогибов морскими водами, что способствует накоплению морских осадочных отложений с фауной моллюсков. Выравнивание изостатических прогибов происходит довольно быстро, в течение 7 - 8 тыс. лет астеносфера занимает исходное положение и изостатические подвижки стабилизируются. Морские воды вытесняются, хотя остаточные бассейны могут существовать до 20 000 лет. Весь этот процесс наблюдается в Хатангской впадине, ее рельефе и рыхлых отложениях. Скорости гляциоизостатических поднятий очень велики. Так в районе Гудзонова залива они оцениваются до 4 см. в год, в Скандинавии до 2 см. в год, на Таймыре - до 1 см. в год. Неотектонические движения в голоцене, вызванные эндогенными причинами оцениваются на порядок меньше даже в активных тектонических зонах, от 0,1 до 0,4 см./год. (Остров Рюкю - Япония, о, Рисутака - Новая Зеландия). Затухание новейших тектонических движений, связанных с гляциоизостазией на суше, в голоцене усилило роль гидроизостазии - давление освободившихся от таяния ледников водных масс на ложе океана. И последнее, что очень важно, геоморфологические методы изучения голоценовых неотектонических движений показывают, что они не имеют четкой зависимости от геологической структуры, что в свою очередь подтверждает знакопеременный характер тектонической активности.

Район участка заповедника «Ары-Мас», по мнению Л.П. Исаевой (Антропоген Таймыра, 1982), относится к следующим элементам морфоскульптуры: северо-западная его часть расположена в днище гляциодепрессии, выполненной морскими, озерными и частично речными отложениями, юго-восточная часть выполнена насыпной моренной грядой. Относительно морских отложений ею высказывается проблематичность данного генезиса для некоторых гляциодепрессий. По мнению Белорусовой (Ары-Мас..., 1978) район Ары-Маса относится к системе разновозрастных ступенчатых форм сложного генезиса. Первые четыре уровня (у нее 2) относятся к аллювиальному комплексу р. Новой и ее притоков: - низкая пойма 0-2 м высотой, высокая пойма высотой 3 - 6 м. (абсол. возр. 5970 ± 70 лет), I надпойменная терраса высотой 8-12 м. (23250 ± 300 лет из нижнего горизонта террасы), II надпойменная терраса высотой 16 - 20 м и шириной до 5 км, к тыловому шву высота террасы достигает 30 м, абсолютный возраст древесины из центра террасы достигает 29820 ± 470 лет. Долина р. Новой, по ее мнению, врезана

не в водораздельную ступенчато-грядовую равнину, а в озерно-аллювиальную террасу шириной до 3 км. и высотой 50 - 60 м. Условно ее относят к III надпойменной террасе р. Новой. На данной поверхности обнаружены торфяные бугры с мощностью торфа до 4 м. Абсолютный возраст нижнего горизонта торфа равен 6670 ± 90 лет. Последние два уровня с высотами 80 - 100 м. и 120 - 180 м. принадлежат водораздельной ступенчато-грядовой равнине в склонах которой вскрываются санчуговские (Q_3^I - более 190 тыс.лет), и казанцевские (около 100 тыс.лет.) отложения. Водораздельные участки испытывают интенсивное тектоническое поднятие и отвечают в целом эрозионно-структурному дочетвертичному рельефу (Рис. 3.2, по «Ары-Мас», 1978).



Рис. 3.2. Поперечный профиль долины р. Новая через урочище «Ары-Мас» (По Ары-Мас, 1978)

Условные обозначения: П – пойма, I-V – порядковые номера террас и ярусов рельефа, h – высота геоморфологических уровней в метрах, Q₂ – Q₄ – индексы возраста осадков

Полевые работы, выполненные в 2002 г., как раз и были посвящены определению генезиса рыхлых отложений, их абсолютного возраста, петрографического состава, фациальной принадлежности и структурной предопределенности. С этой целью были обследованы три террасовых комплекса, расположенных между ручьями Богатырь-Юрях и Улахан-Юрях. Пронумеруем их для удобства снизу вверх по течению 1 - 2 - 3. Первый террасовый комплекс располагается от ручья Богатырь, длина его около 1 км, он представлен низкой поймой от 1 до 3 м высотой и II надпойменной террасой от 17 до 20 м высотой, имеющей крутой уступ, подрезаемый рекой в половодье (высота половодья в 2002г. составляла 3,5 м от меженного уреза). Второй террасовый комплекс располагается между двумя безымянными ручьями, разделяющими 1 и 3 террасы. Протяженность 2-го комплекса около 1,4 км, он представлен низкой поймой (до 2м высо-

той), высокой поймой около 6 м высотой и 150 м шириной и задернованной II надпойменной террасы. Третий террасовый комплекс длиной около 1.2 км. представлен низкой поймой (2 м высотой), I надпойменной террасой (до 10 м. высотой) и 2-й надпойменной террасой с уступом до 20 м. высотой, размываемым в данный момент времени паводковыми водами. Обследовано также левобережье р. Новой, представленной широкой заозеренной поймой высотой до 6 м. Кроме того были выполнены два маршрута - первый от устья ручья, разделяющего 1 и 2 террасы по водоразделу между ручьями Богатырь и Улахан-Сяне вверх по склону до водораздельной сопки высотой 149 м и далее вниз по склону по правому борту ручья Улахан-Сяне до устья ручья Улахан-Юрях; второй маршрут проходил от конца террасы № 3 до водораздельной гряды с высотой 92 м, на так называемую озерно-аллювиальную террасу и обратно к устью ручья Улахан-Юрях. (рис. 3.3).

В результате выполненной работы были получены следующие результаты. Низкая пойма высотой до 3 м начала формироваться после климатического голоценового оптимума, имеет нижний возраст 4660 ± 30 лет, и продолжает формироваться в данный период времени. Высокая пойма от 4 до 6 м высотой сформировалась в основном в период голоценового климатического оптимума от 8 до 6 тыс. лет назад. Сложены поймы отложениями всех видов пойменной фации аллювия, озерными, болотными и эоловыми осадками. Первая надпойменная терраса высотой 8-12 м была сформирована в начале голоценового периода 12 - 10 тыс. лет тому назад, во время максимальной инсоляции, разрушения последних ледниковых очагов и перестройки флористических и фаунистических комплексов. Вторая надпойменная терраса имеет высоту уступа от 16 до 20 м и до 30 м у тылового шва, шириной до 5 км., сложена в основном перемытыми песками серого и светло-желтого цвета из толщи водно-ледниковых отложений, в которых р. Новая вырабатывала свою долину в террасовую эпоху (в областях покровных оледенений эпоха после отхода ледников, когда в речных долинах формировались террасы). Особенность строения террасы № I заключается в том, что в ее основании наблюдаются выходы моренных суглинков, которые уходят под урез воды. В местах выхода морены на прирусловой отмели образованы каменные россыпи и топкие берега, огромные валуны отмечаются и в прибрежной части русла реки в конце террасы. Морена темно-серого цвета, аналогичная той, которая слагает Байкуранерскую гряду, размываемая, залегающая карманами, наибольшая высота от подножья уступа террасы достигает 3 м. В петрографическом составе валунов и галек отмечены зеленокаменные сланцы, граниты, доломиты, мраморы, окварцованные песчаники (северо-таймырская петрографическая

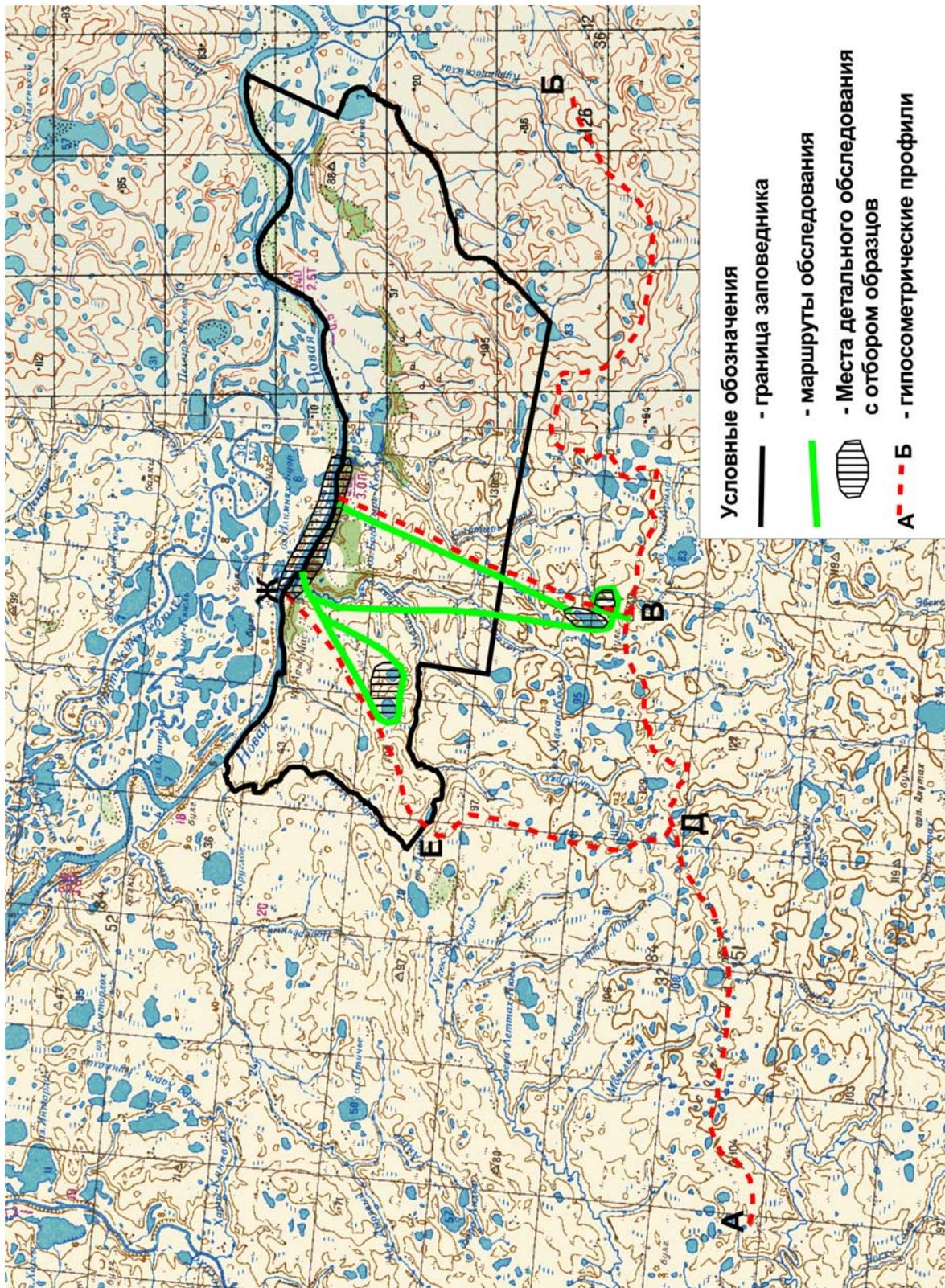


Рис. 3.3. Схема маршрутов, мест обследования, гипсометрических профилей

провинция), а также песчаники, алевролиты, кусочки каменного угля, окаменевших деревьев, углистых сланцев, довольно много ракушек, известных из выходов юрских пород в устье реки Дябака-Тари. (определены *Gresslia alduini* (F.Waldheim 1830-1837) J₃ V₂).

В зачистке на высоте 3 м от подножья уступа террасы в морене были произведены замеры длинных осей валунов. Направление их составило 332°, магнитное склонение в данном районе составляет 10°, истинный азимут равен 322°, это направление на устье р. Дябака-Тари. (фото 3.1). Огромный валун до 1.5 м в длину, вышедший на поверхность воды после схода паводка, по петрографическому составу относится к красноцветным девонским песчаникам. Выше по разрезу на высоте 4 м. от подошвы террасы расположен тонкий слой торфа от 1 до 3 см среди илистых и супесчаных отложений мощностью до 5 см. На высоте 7 м от подошвы террасы располагается второй слой торфа и слоистых суглинков мощностью до 30 см. далее по простиранию разреза переходящий в слой суглинков, содержащих древесные остатки. Абсолютный возраст древесины равен 29820 ±470 тыс.лет., выше по разрезу - пески серые и светло-желтые, средне- и мелкозернистые, разнонаправленной слоистости. Высота террасы около 18 м. Таким образом, на террасе № 1 Белорусовой (1978) не отмечены 5 важнейших фактов, позволяющих делать более обоснованные выводы об истории развития рельефа в данном регионе:

1. Двух уровней торфа, одного в нижней части разреза и второго переходящего в слой «дров» в средней части разреза.
 2. В основании разреза выхода моренных суглинков темно-серого цвета, с ориентированными валунами на 320°, сильно размытых рекой, залегающих карманами, уходящих под урез воды.
 3. «Топких» берегов в западной части террасы в местах размываемой морены.
 4. Каменных россыпей из валунов и галек, принесенных ледником из разных петрографических провинций гор Бырранга, имеющих хорошую петрографическую и фаунистическую привязку.
 5. Огромных валунов на затопляемой отмели реки, которые она не в состоянии транспортировать и говорящих о том, что морена есть ниже, под руслом реки.
- Следует также отметить, что на протяжении всей террасы не обнаружено остатков фауны млекопитающих.



Фото 3.1. Вторая надпойменная терраса р. Новой у ручья Богатырь. Ориентированные валунчики в морене на 332° в нижней части террасы (фото П.М.Карягина)

Терраса № 3 расположенная от ручья Водопадного до ручья Улахан-Юрях существенно отличается от террасы №1. Во-первых, тем, что в ее основании не отмечается выходов моренных отложений. Во вторых, в этой террасе содержатся остатки мамонтовой фауны, у подножия террасы и прирусловой отмели собрано около 20 образцов (кости мамонта, овцебыка, оленя, лошади, волка). In situ костей не обнаружено, привязку их к рыхлым отложениям можно будет осуществить по датам абсолютного возраста органики и костей. И, в третьих, отмечаются два очень четких горизонта торфа, которые протягиваются на расстояние около 600 м от восточного края террасы к ее центру, где слой верхнего торфа сменяет мощный «дровяной» слой (фото 3.2). Первый слой торфа расположен в 0.5 м. от паводкового уровня и, соответственно, в 4 м от меженного уровня воды. Высота паводка в 2002г. составляла 3.5м. Второй слой торфа располагается на высоте 7 - 7.5 м от межени и имеет мощность от 2 до 4 м. Пласты торфа во многих местах обрушиваются и лежат у подножья террасы. При паводках они выносятся вниз по течению или замываются песком, оставаясь на месте, (фото 3.3.). Между этими пластами на расстоянии 6 м от уреза воды обнаружена линза торфа в глубокой промоине одного из уступов террасы мощностью до 0.5м. в центре. Видимая протяженность ее около 4 м. Между слоями торфа, иловатых суглинков, супесей и глин сизого цвета, подстилающих, перекрывающих и фациально замещающих торфа, а



Песок желтый, слоистый, мелко- и среднезернистый с линзами гравия

Верхний слой торфа, мощность 30 см, ниже иловатая супесь 70 см.

Песок желтый слоистый

Нижний слой торфа мощность 5 см, слой супеси до 20 см

Уровень паводковых вод

Песок светло-желтый, слоистый

Подошва террасы

Намытый аккумулятивный берег, ниже - прирусловая отмель

Фото 3.2. Два четких горизонта торфа, простирающиеся на 600 м. Обнажение у восточного края террасы № 3. (фото П.М.Карягина)

также в нижней части разреза располагаются светло-серые пески, мелко и среднезернистые, хорошо промытые, разнослоистые, в верхней трети разреза пески того же состава с линзами гравия, вверху цвет изменяется от серого до желтого. Из слоев торфа было отобрано семь образцов на анализы для определения абсолютного возраста. (рис. 3.4). В русле реки также отмечены небольшие валуны и галька, аналогичного террасе № 1 состава. Абсолютный возраст костных остатков и торфа будет получен в июне 2003 г. Необходимо специальное финансирование этих работ (раньше их финансировал Бернар Бюиг в рамках программы работ международной палеонтологической экспедиции), так как все споры и нечеткости в истории развития рельефа возникают из-за отсутствия временной привязки происходивших событий, логической непоследовательности и некачественно собранного полевого материала. С помощью абсолютных датировок удастся решить два вопроса:



Песок желтый, слоистый, мелко- и среднезернистый с линзами гравия

Дерн, почва - 30 см, ниже - супесь с песком 60 см.

Песок желтый, ниже серый, слоистый. 6 м.

Заторфованные супеси, мощный пласт верхнего торфа обрушился вниз

Песок серый, слоистый

Уровень нижнего торфа

Уровень паводковых вод

Мощный пласт (2 м) верхнего тора, обрушившегося к основанию террасы

Подошва террасы

Намытый аккумулятивный берег, ниже - прирусловая отмель

Фото 3.3. Центральная часть террасы № 3. Верхняя часть торфа на высоте от 7 до 11,5 м от межи. У подножия террасы обрушившийся мощный пласт (до 2 м) верхнего торфа. (фото П.М.Карягина)

1. Так как кости териофауны в отложениях террасы в положении In Situ не обнаружены, то их местоположение в рыхлом чехле обнажения можно будет определить, сопоставив их даты с датами торфа, и таким образом выявить временные интервалы седиментации террасового комплекса.

2. Поскольку террасовая эпоха на Таймыре началась примерно 50 тыс. л.н. (Q_3^3), а большинство исследователей относит образование II террасы к последнему третьему теплomu интервалу Каргинского межледниковья (30 - 25 тыс.л.н.), остается неясным, куда еще делись 20 тыс. лет (от 50 до 30 тыс.лет.) в истории осадконакопления аллювиальных образований, и в каких еще отложениях они выражены. Не стоит забывать, что полученные датировки около 30 тыс. лет назад относятся к отложениям, расположенным примерно в центральной части II надпойменной террасы, как на р. Новой ,

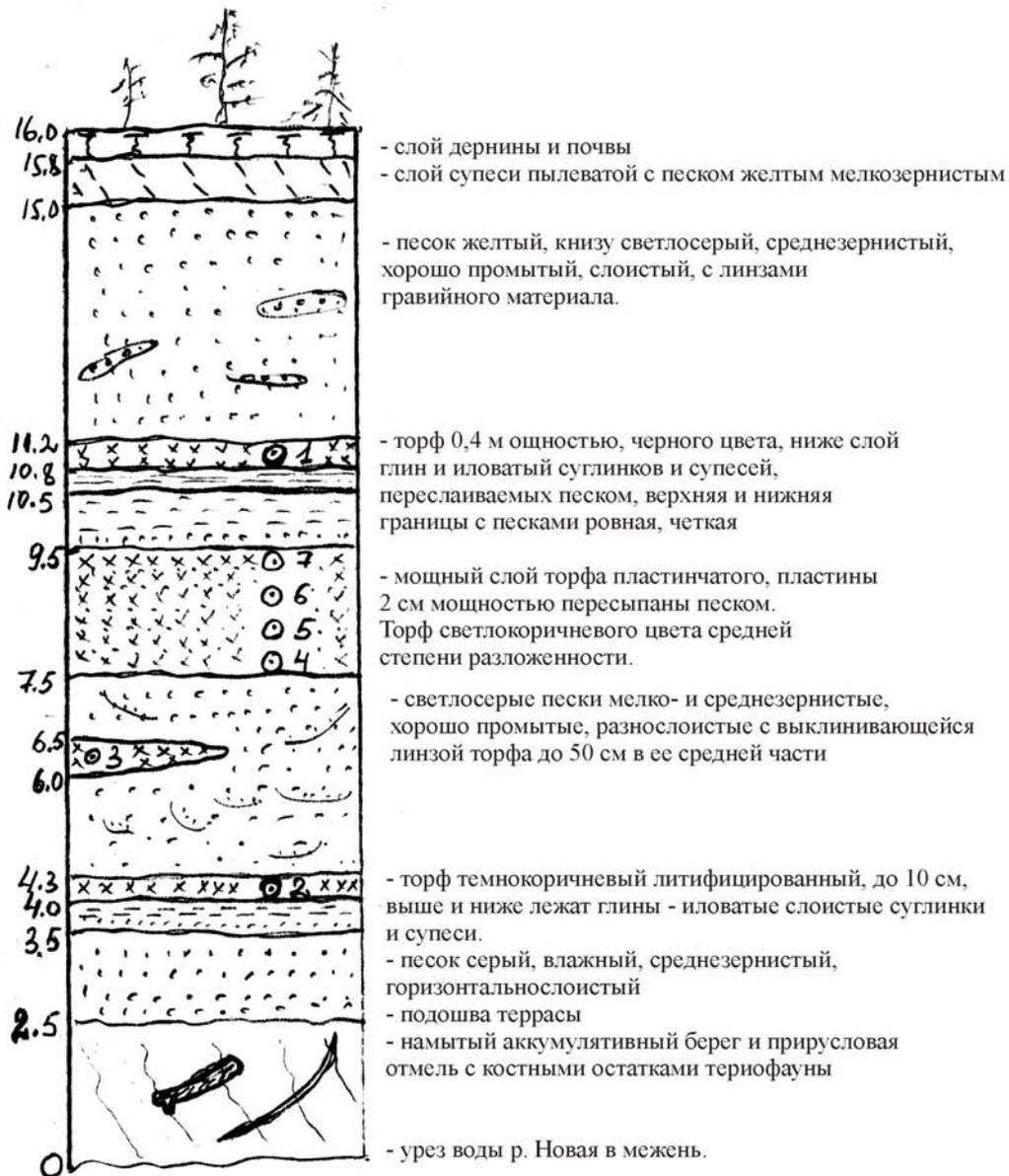
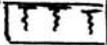
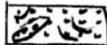
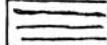
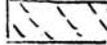


Рис. 3.4. Принципиальный разрез II надпойменной террасы р. Новая, расположенным между рр. Водопадным и Улахан-Юрях.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- | | | | | | |
|---|--|---|--|---|-------------------------|
|  | - дернина с почвой |  | - торф с прослоями песка |  | - точки взятия образцов |
|  | - песок разнослоистый с линзами гравия |  | - суглинки слоистые |  | - глины слоистые |
|  | - супеси неслоистые |  | - намытый берег с костями мамонтовой фауны | | |

так и на р. Большая Балахня, поэтому нужно искать органику в нижней части террасы. Террасовый комплекс с выходами морены, дренируемой ручьем Богатырь вплоть до высоты 130, обследовал И.Н. Пospelов и свои соображения по этому вопросу он выскажет отдельно.

Далее были выполнены два маршрута для выяснения строения и генезиса ступенчато-грядовой равнины. Маршрут № 1 представляет собой петлю от западного конца террасы № 3 по левому борту ручья Улахан-Юрях до водораздельной поверхности 70 м, которая дальше переходит в узкую гряду с высотами до 97 м., обследованием двух озер на 60-й горизонтали и обратно к устью ручья Улахан-Юрях по водоразделу между ним и его левым последним притоком, берущим начало у среднего озера (рис. 3.3). По маршруту в его начале отмечается высокая заболоченная пойма шириной до 1.5 км. далее II надпойменная терраса около 1 км. Дальше идет пологий длинный склон - «тягун» без каких либо перегибов, до водораздельной поверхности около 80 м н.у.м., на поверхности которой встречаются небольшие медальоны около 50 см. в диаметре. Ниже этой поверхности к западу располагаются три озера. К первым двум озерам прорезаются эрозионные ложбины стока, закачивающиеся внизу ручьями I порядка. Третье озеро имеет сток через сформировавшийся ручей, впадающий в р. Новую. Все это говорит об относительной молодости рельефа. Озера имеют террасы высотой до 8 м, сложенные песчаными отложениями, неяснослоистыми, из серого и светло-желтого мелко- и среднезернистого песка. На поверхности террас в местах выдувов и водной эрозии отмечается каменная отмостка. На озере № 1 (восточное озеро) $T = 72^{\circ}96,195'$ $E = 101^{\circ}44.823'$; почти все берега песчаные, большинство из них задернованные, дно тоже песчаное, мелководье тянется около 20 м, на нем встречаются галька и валунчики. На С-3 берегу отмечаются большие валуны, берег топкий, сложен темно-серыми суглинками. Камни находятся также и на мелководье. Скорее всего, это коренные выходы морены. Дальше было обследовано озеро № 2 с координатами $N = 72^{\circ} 26,374'$; $E = 101^{\circ}43,127'$; оно располагается на той же высоте в 1 км. западнее оз. № 1. Озеро имеет террасу до 8 м. высотой, сложенную песками. На северном берегу наверху террасы наблюдается каменная отмостка, камни по петрографическому составу аналогичны тем, что наблюдались в террасах р. Новой. В воде на мелководье под террасой встречаются крупные валуны с ледниковой штриховкой, есть уголь, окаменелые деревья, песчаники, алевролиты. В озере водится красная рыба. Следует отметить, что красная рыба водится только в верхних водно-ледниковых озерах, зачастую бессточных, расположенных выше 60 м от уреза воды в реке. На террасе этого озера в 1998 г. была найде-

на нижняя челюсть мамонта. Маршрут № 2 проходил по водоразделу между ручьями Богатырь-Юрях и Улахан-Сяне до высоты 149 м н.у.м. и обратно вдоль ручья Улахан-Сяне к р. Новой. По маршруту вверх по склону до 100 горизонтали отмечается пологий склон с сухой тундрой, понижения - эрозионные лога и ложбины заболочены. Возвышенные места, имеющие высоты 70 - 75 м н.у.м. и замкнутую 60-ю горизонталь, представляют собой эрозионные останцы на краю денудированной поверхности, на данном участке без озер, на возвышенных местах наблюдается каменная отмостка, с размерами неокатанного материала от 3 до 15 см. Никакого отношения данная поверхность к III озерно-аллювиальной террасе не имеет. Далее по маршруту отмечается оконтуренная замкнутой 100 горизонталью поверхность, которая изъедена и расчленена системой озер и водотоков, регрессивно эродирующих, которые располагаются на различных гипсометрических уровнях. Первый уровень располагается на 80 горизонтали и подрабатывает данную поверхность снизу. Второй уровень имеет отметки уреза воды в озерах 95 м. Он расчленил сотую горизонталь на две замкнутые сильно расчлененные поверхности. Третий уровень располагается на сотой горизонтали и подрабатывает, расчленяет вышележащую поверхность, оконтуренную замкнутой 120-й горизонталью, которая относится к водораздельной гряде. На ее поверхности почти полностью отсутствуют следы озерной и водной эрозии, хотя зачатки этой деятельности уже намечаются на более выположенных участках. На более высоких поверхностях водораздела подобные явления отсутствуют. На второй цепочке озер по маршруту на высоту 149 м, на границе заповедника с координатами :N=72° 23,957', E = 101° 50,906', было обследовано большое бессточное озеро. Оно расчленяет сотую горизонталь, глубоко отодвигая ее на юге к высоте 149 м. Так как оно находится в 2 км западнее озера Улахан-Кюель, имеющего отметку уреза воды 95 м, можно предположить, что обследуемое озеро имеет такую же отметку уреза воды. Северный и северо-западный берег озера сложен песком средне и мелкозернистым, промытым, неясно слоистым, желтым в верхней части террасы и светло-серым к низу. Высота террасы составляет 8 м. У ее основания на мелководье наблюдаются россыпи гальки, небольших валунов, которые наблюдаются и в террасе. (фото 3.4). Юго-западный берег, примыкающий к сотой горизонтали очень топкий, наблюдаются большие по размеру валуны (диам. 30 см) выходы темно-серых глин, содержащих крупнообломочный материал, борта террасы задернованы, кверху выположены, развивается солифлюкционный процесс, на выположенных участках нижней части террасы - заросли ивы. Можно предположить, что и в данном месте

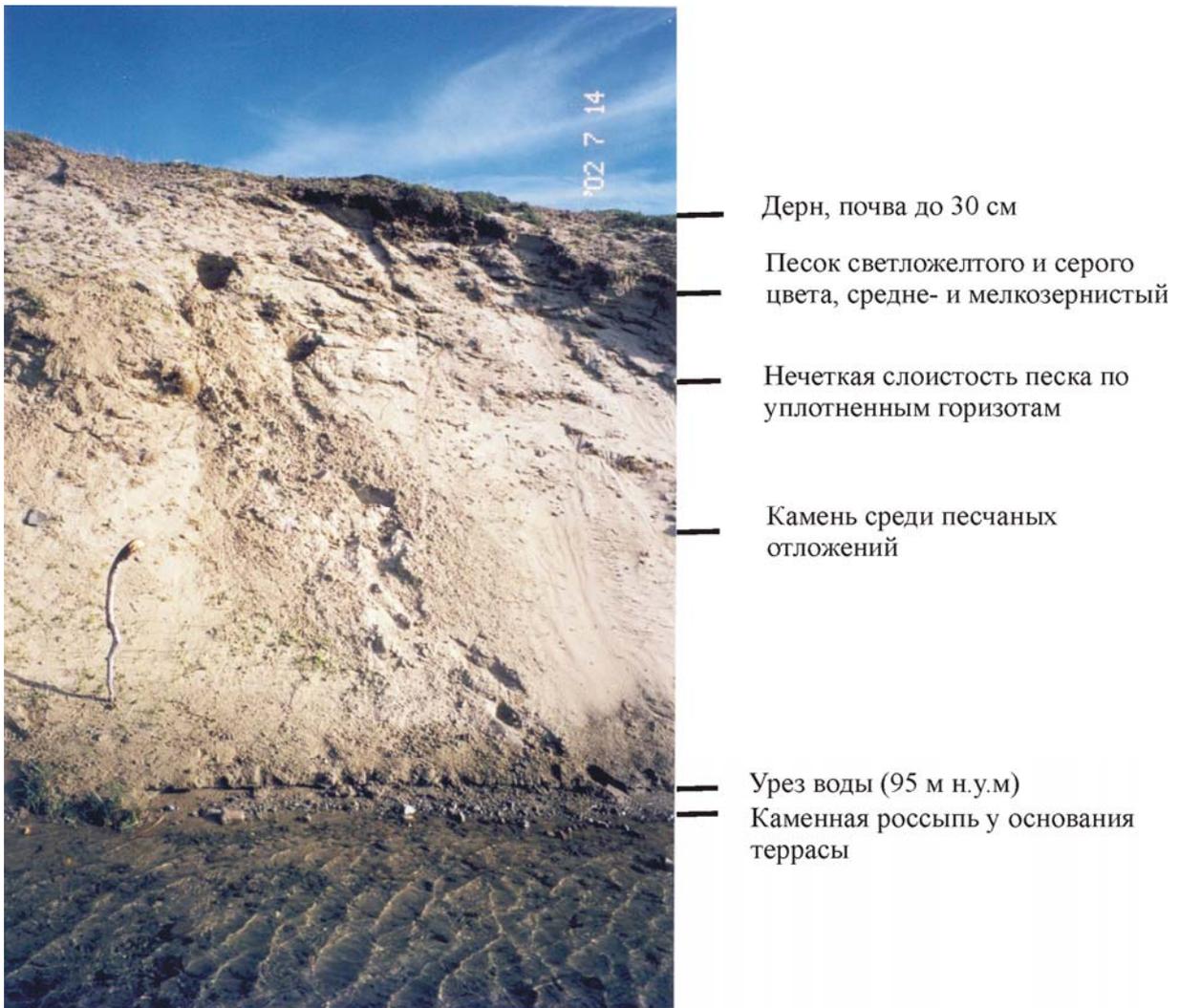


Фото 3.4. Терраса озера высотой 8 м, расположенного в 900 м на ССЗ от высоты 149 м н.у.м., между двумя замкнутыми сотыми горизонталями (фото П.М.Карягина).

наблюдаются выходы моренных суглинков, перекрытых песчаными флювиогляциальными отложениями. Почти на всех озерах с террасами южных румбов, на склонах северной экспозиции отмечены перелетовывающие снежники, подрабатывающие берега озера. Далее вверх по склону на Ю-В от южной оконечности озера в истоках -ручья Богатырь, была обнаружена терраса высотой около 10 м, снизу сложенная светло-серыми песками, а в верхней ее части расположен торфяной бугор, разрезанный в центре ложбиной стока (фото 3.5). Мощность торфа около 5 м, ширина бугра до 60 м, длина более 150 м. Координаты $N = 72^{\circ} 29,556'$, $E = 101^{\circ} 50,878'$. Из нижней части торфа был взят образец на определение абсолютного возраста. (поверхность на сотой горизонтали), (фото 3.6).



Фото 3.5. Торфяной бугор в истоке ручья Богатырь (500 м от высоты 149 м н.у.м.), расположенный на выровненной поверхности, оконтуренной сотой горизонталью. (фото П.М.Карягина)



— Торф мощностью 0.5 м, слабо разложившийся, не уплотненный, светлорыичневый

— Место взятия образца на радиоуглеродный анализ. Граница торфа и песка светло-серого, средне- и мелко-зернистого

— Задернованный склон

Фото 3.6. Торф светлорыичневый, нелитифицированный, мощностью около 0.5 м, место взятия образца на C_{14} . (фото П.М.Карягина)

Далее маршрут был продолжен на холм 149 м н.у.м. с координатами $N=72^{\circ}29,556'$, $E=101^{\circ}49,782'$. На пути к вершине отмечается пологий склон без перегибов, на вершине каменная отмостка на выложенных участках. В прикопке до глубины 50 см ниже дернины и маломощного почвенного слоя отмечается песок, сверху желтый, ниже серый. Вершина 149 м н.у.м., в отличие от гряды с высотой 151 м н.у.м., имеет замкнутую сотую горизонталь, что указывает на интенсивную эрозионную водную и термоэрозионную озерную и нивационную выглаживающую рельеф деятельность. Для анализа данной деятельности были построены три профиля. Один по водоразделу гряды Оделун (Удялуне) (А - Б) и два других от водораздела к руслу р. Новой по линиям В - Г, и Д - Ж - Е (рис. 3.3).

На основании анализа профилей, топографической карты, обработанных данных полевых работ и литературных источников можно сделать следующие выводы. Обследуемая территория представляет собой водораздельную ступенчато-грядовую равнину, которую можно условно разделить на несколько уровней, отличающихся друг от друга интенсивностью эрозионных процессов. Водораздельную часть гряды по профилю А-Б можно условно разделить на две части. Первая западная часть, относящаяся собственно к сопкам Удялуне, имеет ступень на высоте 120 м и характеризуется отсутствием озер и истоков ручьев на данной поверхности, восточная часть водораздела имеет ступень на высоте от 90 до 100 м, где имеется серия небольших озер, подрабатывающих 120-ю горизонталь. Из большинства этих озер берут начало ручьи. Седловины на высоте 90 м. несут следы небольшой заболоченности. (рис. 3.5). Профиля по линиям В-Г и Д-Ж-Е показывают, что от вершины по направлению к р. Новой располагалась изначально всхолмленная, слегка наклонная поверхность, в данный момент сильно изрезанная ручьями 1, 2, и 3-его порядка, переработанная озерами и имеющая ступенчатый склон на высотах от 120 до 80 м. (рис. 3.6, 3.7). Следует особо отметить, что наравне с водной эрозией, именно озера в зоне вечной мерзлоты являются одним из ведущих факторов рельефообразования. Именно они, вместе с теплым воздухом и круглосуточной инсоляцией в летний период растапливают грунтовые подземные льды, что привело к понижению поверхности на 10 - 15 м. Естественно, что процесс грунтового вытаивания и просадки грунта с образованием на этом месте озера или болота никакого отношения к выщелачиванию горных пород не имеет, поэтому термин «термокарст» довольно условный, не отвечающий сути процесса. Так что образование псевдотеррас в некоторой степени обусловлено подработкой озерами боковых стенок вышележащего склона.

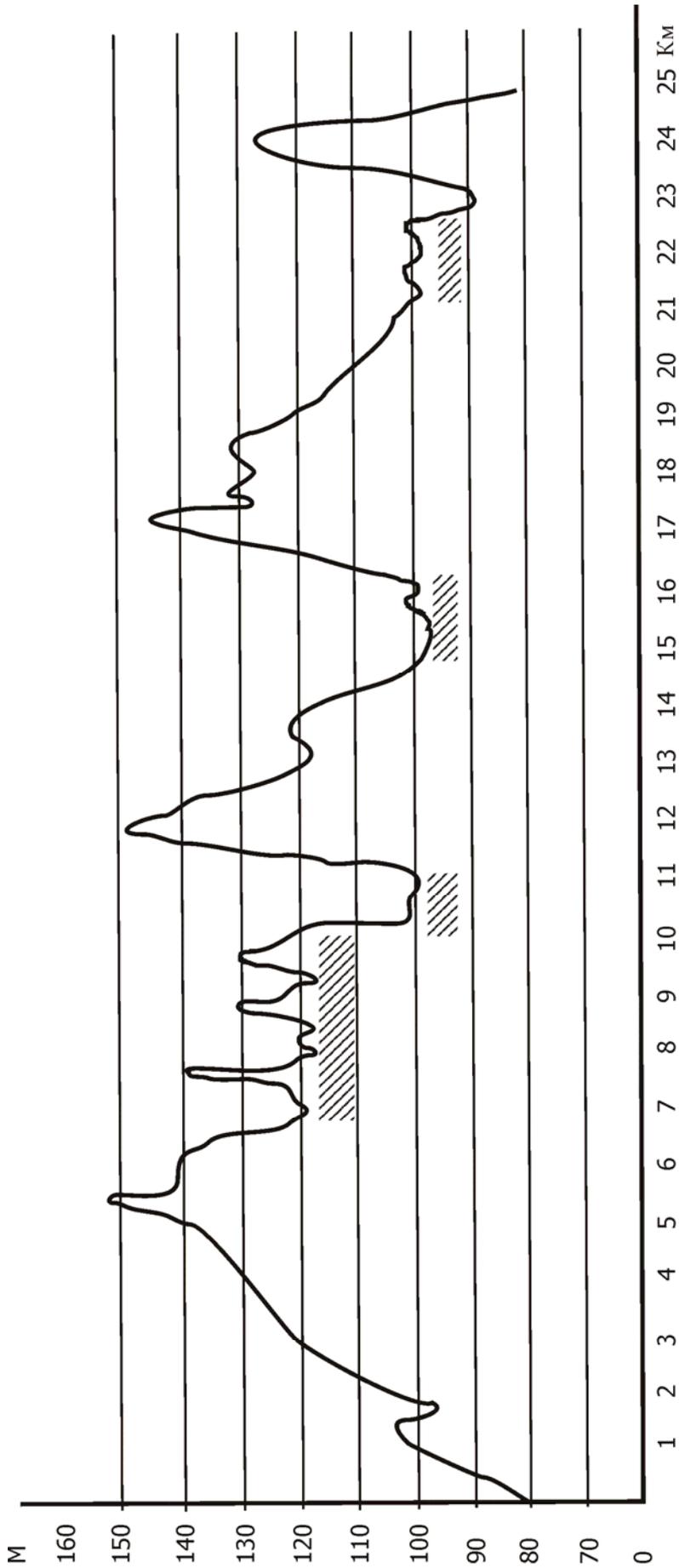
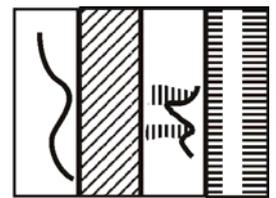


Рис. 3.5. Гипсометрический профиль водораздельной части гряды Оделун (Удялуне). Район Ары-Маса (на рис. 3.3 - линия А - Б)

Условные обозначения к рис. 3.5, 3.6, 3.7.



Линия гипсометрического профиля

Эродированные поверхности с элементами выравнивания по первичному рельефу

Останцовые поверхности, оконтуривающие днище долины р. Новая

Террасовые комплексы р. Новая

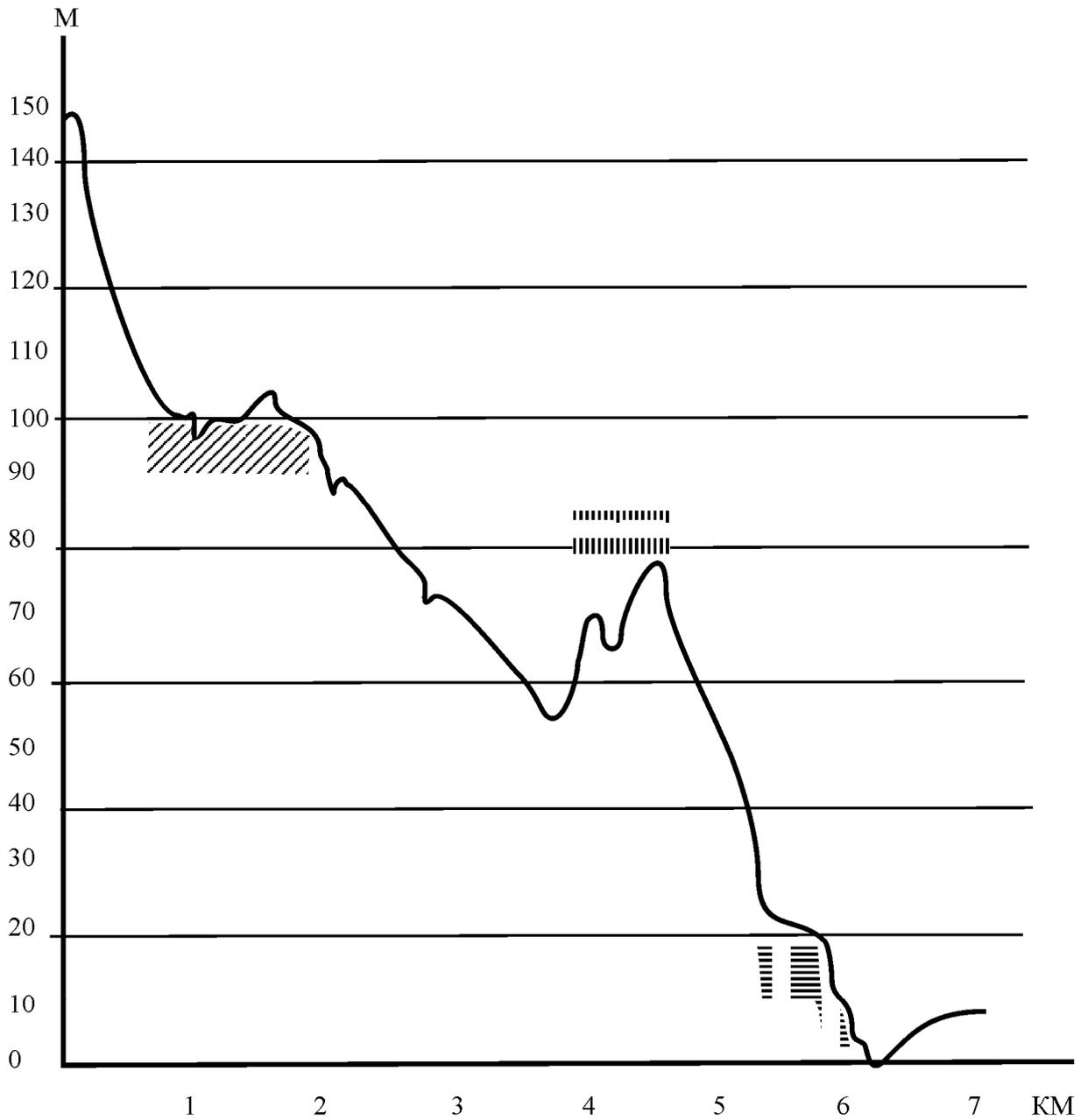


Рис. 3.6. Гипсометрический профиль склона гряды Оделун (Удялуне) от водораздела к руслу р. Новая. Участок "Ары-Мас" (на рис. 3 - линия В-Г)

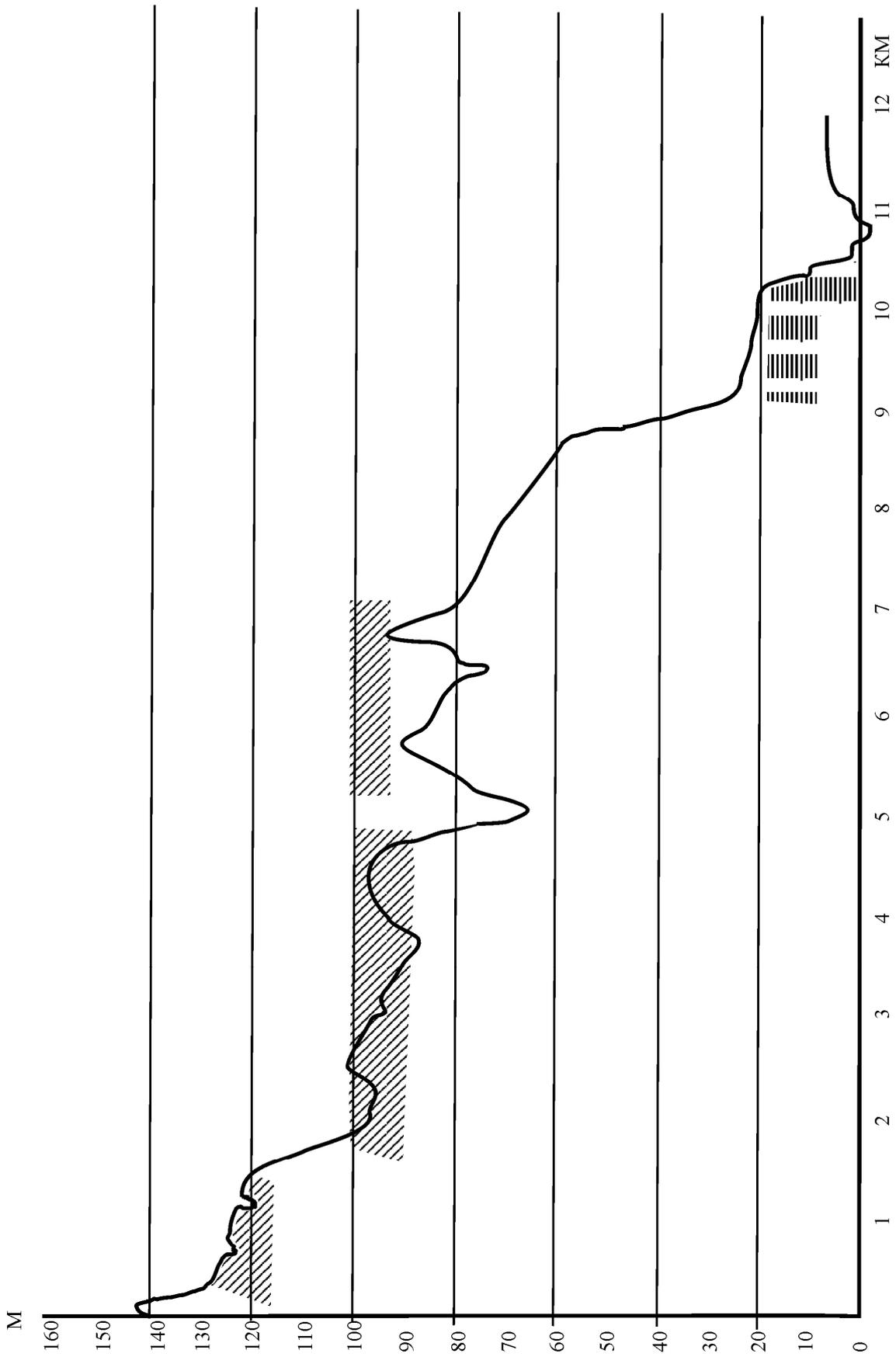


Рис. 3.7. Гипсометрический профиль склона гряды Оделун (Удялуне) от водораздела к устью р. Новая.
(На рис.3 линия Д - Е - Ж).

Ширина этой поверхности от 4 до 10 км. Ниже этой заозеренной поверхности лежит пологий склон шириной 2-4 км, без следов аллювиально-озерной террасы на высоте 50-60 м, который указывает на закономерное движение грунта от водораздела к базису денудации под силой гравитации и ничего больше. Есть еще одно важное обстоятельство, которое необходимо учесть для построения картины истории развития рельефа в данном регионе. Дело в том, что недалеко от русла р. Новой на расстоянии от 500 до 1500 м. расположено ряд останцовых возвышенностей от 70 до 85 м, высотой. Одна из них расположена западнее ручья Андыр (84 м) вторая напротив истока протоки Арьян-Биска. Между ними три обособленные высоты более 70 м и оконтуренные замкнутой шестидесятой горизонталью, что создает иллюзию озерной террасы, возникшей во время Зырянского оледенения. Далее, на противоположном левом берегу р. Новой располагается водораздельная гряда с высотами от 80 до 120 м. Расстояния между останцами и водораздельными высотами на левом берегу сужается с запада на восток - от 11 км до 6 км, а расстояние между водораздельными сопками 130 м в заповеднике и 119 м на левом берегу равно 18 км. Можно предположить, что река Новая разрабатывала однородную по генезису поверхность в каргинское и сартанское время. Теперь рассмотрим вопрос генезиса вышеописанных рыхлых отложений исходя из следующих предпосылок: Во первых, общепринятое определение камов таково - это беспорядочно разбросанные холмы, слагаемые сортированными, слоистыми песками, иногда с примесью валунного материала и разделяемые бессточными, порой заболоченными, или содержащими озера понижениями. Образование камов связывают с наличием глыб «мертвого» льда. Во вторых, на карте Исаевой «Основные элементы ледниковой морфоскульптуры Таймыра» (Антропоген Таймыра, 1982) дно гляциодепрессии среднего и нижнего течения р. Новой с левого борта обрамляют трещинно-камовые гряды и возвышенности, с правого - морены насыпные, образованные во время дегляциации Муруктинского (Зырянского) оледенения. Днища гляциодепрессий сложено аллювиальными, озерными и проблематично морскими отложениями. И в третьих, Валдайское оледенение, хорошо изученное на Русской равнине, имело две основные стадии развития: Ранневалдайскую (Q_2^3) и Поздневалдайскую (Q_3^4), разделенную Молого-Шекснинским межстадиалом (Q_3^3). С ними хорошо коррелируют по датировкам абсолютного возраста такие же события на Таймыре: Муруктинское (зырянское) оледенение (Q_2^3) - 70 - 50 тыс.лет), Сартанское оледенение (Q_3^4 - 23 - 10 тыс.лет) и разделяющее их Каргинское межледниковье (Q_3^3 - 50 - 23 тыс.лет). В области аккумуляции последнего оледенения хорошо видно приспособление речных систем к холмисто-западинному ландшафту. Речная сеть

довольно зрелая, продольный профиль почти выработан, в речных долинах отмечаются одна, чаще две террасы. На Русской равнине в областях более древнего оледенения - Московского (170 тыс.лет) характерны более зрелые долины, со значительным числом террас и большей переработкой ледниковых форм. В областях Днепровского оледенения (250 тыс.лет) ледниковый рельеф переработан полностью. По аналогии с Русской равниной и прямым полевым наблюдением на Таймыре на реках наблюдаются две надпойменные террасы и довольно молодые формы рельефа, созданные в эпоху Зырянского оледенения. В раннюю его фазу ледниковый покров достигал рек Хеты и Хатанги и, далее, отступая, оставил несколько гряд, зон мертвого льда и зандровых равнин. И в четвертых, по полевым наблюдениям автора в 2002 г. на территории участка «Ары-Мас» отмечаются: наличие замкнутых озер, слоистых песков с валунами, несущих следы ледниковой штриховки, которые ложатся на валунные темно-серые суглинки (морена) и приводят нас к выводу, что гербей Оделун (Удялуне) представляет собой камовое образование, спроектированное на морену в зоне «мертвого» льда в эпоху раннезырянского оледенения. Дно гляциодепрессии выполнено флювиогляциальными, лимногляциальными, аллювиальными и болотными отложениями. Морских отложений в данном районе не обнаружено, т.к. не найдено ни одной морской раковины или гоннойше, наподобие тех, которые имеются в мульде на р. Большая Балахня, ниже озер Долгое и Купчиктах. Урдахская гряда и гряда, расположенная на левом берегу р. Хатанга между р. Новой и Малая Балахня, относятся к ранней фазе Зырянского оледенения. Нами была обследована сопка Гонгус-Кюель (82 м н.у.м.), расположенная в 10 км от устья р. Новой по ее левому берегу. В шурфе на вершине сопки вскрыты темно-серые суглинки с обломочным материалом размерами гальки и небольших валунчиков, принесенных с гор Бырранга. По генезису эти отложения определяются как морена. И весьма проблематично то, что, по мнению Белорусовой, отложения водораздельно-ступенчатогрядовой равнины высотой 120 - 180 м. имеют возраст Q_2 т.е. тазовского оледенения (170 тыс.лет), отложения уровня 80-100 м - Q_3^1 - Казанцевского межледниковья (110 тыс.лет.), отложения III уровня на высоте 50 - 60 мона относят к Зырянскому оледенению Q_2^3 (70 тыс.лет), а II террасу р. Новой к Каргинскому межледниковью Q_3^3 (50 тыс.лет), то есть данный рельеф существует уже около 200 тыс. лет.

На наш взгляд все эти отложения относятся к разным фазам Зырянского (Муркунского) оледенения, Даргинского межледниковья, Сартанского похолодания и голоцена. Следовательно, рельеф характеризуется относительной молодостью (не более 70 тыс. лет), долины рек продолжают выработать свой продольный профиль и

сформировали две надпойменные террасы. Возвышенность Оделун (Удялуне) представляет собой камовое образование, подвергшееся в дальнейшем экзогенной переработке. Новейшая тектоника и трансгрессии связаны с гляциоизостатической нагрузкой в данный момент стабилизированной.

Литература.

1. Антропоген Таймыра. М.: Наука. 1982.
2. Ары- Мас: Природные условия, флора и растительность самого северного в мире лесного массива. Л.: Наука. 1978.
3. Атлас Арктики. Л., ГУГК 1985 г.
4. Воронов П.С., Кулаков В.Н. О связи конфигурации гидросети севера Сибири с новейшей тектоникой. Информ. Бюлл. НИИГА, 1958., вып.9, с. 47-52.
5. Макеев В.М., Березовская Т.Н. Стратиграфия средне- верхнечетвертичных отложений берега Прончищева и прилегающей части гор Бырранга. - В кн.: Природа полярных стран. Л.: Гидрометеиздат, 1973.
6. Тюлина Л.Н. Лесная растительность Хатангского района у ее северного предела. - В кн.: Тр. ААНИИ, Л., 1937, т.63, с.83-180.

4. ПОЧВЫ

4.1 Инвентаризация почвенного покрова

Полевые работы по инвентаризации почвенного покрова заповедника в 2002 г. осуществлялись на лесной территории на участке «Ары-Мас». Ранее почвенные исследования на лесной территории сотрудниками заповедника не проводились. Почвенные исследования на территории урочища «Ары-Мас» впервые выполнялись сотрудником Полярной комплексной экспедиции БИН АН СССР д.б.н. И.В.Игнатенко в 1969-71 г.г. Была дана достаточно подробная характеристика почвенного покрова урочища, в т.ч. химические и механические характеристики почв [1]. Наши работы позволяют дополнить имеющиеся данные.

Особенностью территории полевых работ являются широкое распространение речных песчаных, супесчаных и легкосуглинистых отложений и, главным образом, наличие лиственничных редколесий и редин, занимающих не менее 30% площади заповедного участка и произрастающих на террасах р.Новой, сложенных породами легкого механического состава.

Территорию работ можно условно разделить на лесную и тундровую. «Леса» (лиственничные редколесья) расположены в основном вдоль правобережья р.Новой и на гряде южнее оз. Богатырь-Кюель, также ориентированной вдоль р.Новой. Местами, например, по долине руч. Улахан-Юрях, имеются выходы леса к югу. Лесной территории свойственны таежно-мерзлотные почвы, ранее нами встреченные лишь в 2001 г. на террасе р.Хатанги к югу от о.Дусина под островками лиственницы из 15-25 невысоких деревьев. Леса, как следует из названия «Ары-Мас», являются островами на тундровой территории. Последней свойственны почвы, описанные нами ранее для основной территории заповедника. На тундровой территории встречаются почвообразующие породы различного механического состава, от песков до средних и (редко) тяжелых суглинков. Промежуточное положение занимают кустарничково-моховые пятнистые тундры с отдельными куртинами лиственничного стланика. Они узкой полосой окаймляют лиственничные редколесья. Реже встречаются в виде изолированных островков в верхней части склонов северной, северо-восточной и восточной экспозиций.

Систематический список почв представлен в табл.4.1.

Таблица 4.1

Систематический список почв ключевого участка «Ары-Мас

Тип	Подтип	Вид
Таежные мерзлотные	Таежные глеево-мерзлотные	Глеевые Глееватые
	Таежные мерзлотные	Неоглеенные
Почвы пятен	-	-
Тундровые глеевые	Глееватые гумусные Глеевые перегнойные глеевые типичные	-
Болотно-тундровые торфянисто-перегнойно-глеевые	Болотно-тундровые торфянисто-перегнойно-глеевые	-
Тундровые болотные	Тундровые болотные	Торфяно-глеевые Торфянисто-глеевые
Тундровые дерновые	Тундровые дерновые	Слаборазвитые Дерновые
	Тундровые дерново-глеевые	Глеевые слаборазвитые Глеевые
Аллювиальные дерновые	Аллювиальные дерновые	Примитивные Слаборазвитые Дерновые
	Аллювиальные дерново-глеевые	Глеевые, Глеевые слаборазвитые
Аллювиальные глеевые торфянистые		

Тип: таежные мерзлотные. И.В.Игнатенко классифицирует их как таежные глеево-мерзлотные, однако нами неоднократно встречены неоглеенные разности. Таежные мерзлотные почвы развиваются под лиственничными редколесьями, в основном кустарниково(багульник, ерник, ива)-кустарничково(брусника, голубика, шикша, арктоус, дриада, кассиопея)-моховыми, приурочены к правобережным песчаным террасам р.Новой. Образуются на породах легкого механического состава – песках, супесях, легких суглинках, реже – на средних суглинках. В этих условиях формируется хорошо выраженный органогенный горизонт, чаще гумусовый или перегнойный, реже оторфованный; глеевые процессы, напротив, выражены неярко. Таежные мерзлотные почвы урочища Ары-Мас в неоглеенных разностях соответствуют арктоподбурам по В.О.Таргульяну [2] или криоземам по И.А.Соколову [3]. При таком подходе к классификации данных почвенных разностей в рамках типа выделяются 2 подтипа.

Подтип *таежных глеево-мерзлотных почв* включает в себя 2 вида.

Вид: таежные глеево-мерзлотные почвы. Таежные глеево-мерзлотные почвы с ярко выраженным глеевым горизонтом встречены лишь в сырой ольхово-лиственничной котловине оз. Богатырь-Кюель. Здесь чередуются участки болот и кустарниково-разнотравно-моховые ольхово-лиственничные рощи. Богатая растительность обуславливает развитие хорошо выраженного гумусового горизонта, а общий сильно увлажненный характер поверхности, сформированной на легких и средних суглинках – хорошо выраженные морфологически признаки оглеения в виде ярких охристых пятен, прослоев или общего фона.

Вид: таежные глееватые мерзлотные почвы. Широко распространенная разность таежных мерзлотных почв. Развиваются на песчаных, супесчаных, легко- и среднесуглинистых почвообразующих породах. Формируются под лиственничными редколесьями от кустарничковых на сухих бровках склонов до сырых кустарниково-пушицевых в понижениях, а также под сырыми ольхово-лиственничными лесами. Морфологически признаки оглеения выражены в виде ржавого и (или) сизого оттенка, фона, или пятен ржавого и (или) сизого цвета. Органогенный горизонт может быть представлен как гумусовым, так и перегнойным.

Подтип: *таежные мерзлотные (неоглеенные) почвы*. Развиваются в первую очередь на сухих бровках песчаных террас под кустарничковыми лиственничными редколесьями, а также на супесчано-легкосуглинистых породах на склонах средней крутизны под сухими луговыми лиственничниками и под багульниково-кустарничковыми ольховыми лиственничниками. Морфологические признаки оглеения отсутствуют. Органогенный горизонт представлен гумусовым или, реже, перегнойным; иногда сильно опесчанен (песчаного или супесчаного механического состава).

В конце раздела 4.1. приведены описания типичных разрезов таежных мерзлотных почв (описания типичных разрезов тундровой территории даны в томе Летописи за 1992 г.).

Тип: почвы пятен. Развиваются в почвенных комплексах пятнистых и пятнисто-бугорковых тундр в комплексе с тундровыми глееватыми гумусными почвами бордюров и тундровыми глеевыми перегнойными (реже – тундровыми глеевыми типичными) почвами ложбин на суглинистых почвообразующих породах, в т.ч. на средних и тяжелых суглинках. Данные почвенные комплексы развиваются в плакорных бугорково-пятнистых кустарниково (ерниково-ивово) -кассиопеево-дриадово-осоково-гилокомиевых тундрах и в субплакорных пятнисто-бугорковых кустарничково-

кустарниково-осоково-пушицево-томентипновых тундрах. Пятнистые тундры встречаются также на эвтрофных пологих склонах и грядах деллевых комплексов. Пятнистые тундры водораздельных и приводораздельных поверхностей могут также совмещаться или перемежаться с листовенничными редианами (кустарничково-моховыми пятнистыми тундрами с отдельными куртинами листовенничного стланика). Характер почвенного покрова в редианах сохраняется. Во влажных моховых и осоково-моховых ложбинах на тяжелых суглинках могут встречаться тундровые глеевые типичные почвы.

Тип: тундровые глеевые почвы. Широко распространены как на «лесной», так и на «тундровой» территории. Развиваются в основном на легко- и среднесуглинчатых почвообразующих породах. Представлены 3-мя подтипами.

Подтип: *тундровые глееватые гумусные*. Главным образом встречаются в почвенном комплексе пятнистых тундр, где, как указывалось выше, они приурочены к бордюрам. Также развиваются на зарастающих пятнах на слабовыраженных грядах эвтрофных шлейфов.

Подтип: *тундровые глеевые перегнойные*. Широко распространены, особенно в тундрах. Помимо приуроченности к ложбинам в почвенных комплексах пятнистых тундр, глеевые перегнойные почвы образуют самостоятельные ареалы. Развиваются на пологих склонах на кочковато-бугорковых кустарниково-пушицево-моховых шлейфах или в кустарничково-ерниково-моховых тундрах. Обычны в листовенничных редианах в кустарничково-кустарниково-моховых и кустарниково-осоково-моховых мелкобугорковых тундрах наряду с комплексами почв пятнистых тундр. Развиваются в кустарничково-кустарниковых листовенничных редколесьях при не очень высокой сомкнутости крон (за исключением сухих бровок террас) и в сырых кустарниково-пушицевых. На песчаных террасах р.Новой по мере удаления от бровки склона наблюдается следующий ряд: таежные глееватые мерзлотные или тундровые дерновые глееватые (ивово-багульниково-кустарничково-моховое листовенничное редколесье) → тундровые глееватые перегнойные (ивово-ерниково-моховое) → тундровые глеевые перегнойные (сырое ивово-багульниково-моховое).

Подтип: *тундровые глеевые типичные*. Встречаются редко, что связано с широким распространением дренируемых пород легкого механического состава. Отмечаются в ложбинах пятнистых тундр, во влажных моховых понижениях пологих склонов.

Тип: болотно-тундровые торфянисто-перегнойно-глеевые почвы. Довольно широко распространены. Развиваются в неглубоких понижениях эвтрофных пятнистых

тундр на пологих склонах, в понижениях деллевых комплексов. Могут встречаться на днищах оврагов (вместе с тундровыми болотными почвами) под влажными осоково-моховыми ерниками или ивняками. Характерны для осоково-ивняковых пойм ручьев (вместе с тундровыми болотными почвами), в т.ч. для четочных долин. Развиваются на плоскобугристых болотах на ерnikово-багульnikово-моховых буграх, в т.ч. на плоских буграх хасыреев, на кочковатых болотах в осушенных озерных котловинах, в полигонально-валиково-плоскобугристых болотах на высоких террасах, на валиках полигонально-валиковых болот. Единично встречены болотно-тундровые торфянисто-перегнойные неоглеенные почвы. Данная разность отмечена на верховых болотах левого берега р.Новой. Формально к участку заповедника «Ары-Мас» эта территория (III терраса Новой) не относится, поэтому в систематический список эти почвы не внесены.

Тип: тундровые болотные почвы. Широко распространены. Включают в себя 2 вида: тундровые болотные торфяно-глеевые и тундровые болотные торфянисто-глеевые. Встречаются в разных видах болот: пойменных (в комбинации с аллювиальными глеевыми торфянистыми почвами), полигонально-валиковых пойменных (в комбинации с аллювиальными глеевыми торфянистыми почвами), в гомогенных болотах в хасыреях и на низких влажных берегах озер, в плоскобугристых хасыреях (в комбинации с болотно-тундровыми почвами на буграх), в кочковатых болотах, в осушенных озерных котловинах, в четочных долинах (в комбинации с болотно-тундровыми почвами), в полигонально-валиково-плоскобугристых болотах на террасах (в комбинации с болотно-тундровыми почвами). В гомогенных болотах, во влажных полигонах мощность оторфованного горизонта в профиле почв может превышать 15 см - это тундровые болотные торфяно-глеевые почвы. При мощности оторфованного горизонта 15 см и менее – тундровые болотные торфянисто-глеевые почвы.

Тип: тундровые дерновые почвы. Часто встречаются благодаря широкому распространению почвообразующих пород легкого механического состава. Включают в себя 2 подтипа: собственно *тундровые дерновые* и *тундровые дерново-глеевые*.

Подтип: *тундровые дерновые почвы*. Включает в себя 2 вида.

Вид: тундровые дерновые слабообразованные почвы. В основном приурочены к песчаным террасам р.Новой: развеваемым слабо задернованным (часто фрагментарно) разнотравно-кустарничковым пескам, разнотравным и дриадовым щебнисто-песчаным гривкам и холмам, полосам лиственничного редколесья («лесополосам») мохово-кустарничковых террас левого берега р.Новой, к трещинно-полигональным пятнистым травянисто-лишайниково-дриадово-кассиопеевым террасам левого берега (на выходах

каменистых пород отмечены щебнистые разности). Встречаются также на крутых кустарниковых склонах и кустарничковых склонах нивальных оврагов.

Вид: тундровые дерновые почвы. Развиваются как на песчаных террасах р.Новой, так и на возвышенностях к югу от реки. На речных террасах формируются на сухих бровках, в т.ч. под лиственницами, в «лесополосах» на террасах северного (левого) берега, на трещинно-полигональных пятнистых травянисто-лишайниково-дриадово-кассиопеевых тундрах террас левого берега (на выходах каменистых пород отмечены щебнистые разности). Встречаются на дриадовых песчано-щебнистых холмах, иногда на водоразделах. Встречаются в нивальных оврагах на лугово-кустарниковых склонах, на нивальных склонах. Развиваются на булгуннях, особняком выделяющихся на окружающей территории. Встречаются на крутых кустарниковых склонах. В комбинации с таежными мерзлотными почвами формируются в сухих луговых лиственничниках на склонах средней крутизны. Встречаются на мощных торфяных буграх верховых болот под багульниково-ерниково-моховой растительностью. Верхний горизонт торфа трансформирован в хорошо выраженный гумусовый горизонт. Ниже расположен торфяной горизонт (горизонты), залегающий на мерзлоте. В сезонном слое оглеения нет. Отдельно следует отметить склоновые ольховники, в сочетании как с лиственничниками, так и с лиственничными редирами. Произрастают на склонах средней крутизны и пологих. Тундровые дерновые почвы формируются здесь в комбинации с тундровыми дерново-глеевыми и отличаются очень хорошо выраженным гумусовым горизонтом. Образуют фон, в пределах которого развиваются таежные мерзлотные почвы.

Подтип: *тундровые дерново-глеевые почвы*. Включают в себя 2 вида.

Вид: тундровые дерново-глеевые слаборазвитые почвы. Встречаются нечасто. Отмечаются в моховых придолинных кустарниках и в нивальных оврагах на днище.

Вид: тундровые дерново-глеевые почвы. Распространены шире. Также встречаются в моховых придолинных кустарниках и на закустаренных склонах, а также в нивальных оврагах на днище. Развиваются в бугорково-пятнистых плакорных тундрах под кустарниково-кассиопеево-дриадово-осоково-гилокомиевой растительностью (наряду с почвами пятнистых тундр). Встречаются на обрывах берегов озер, на бровках террас р.Новой. Формируются в сырых ольхово-лиственничных лесах в районе оз.Богатырь-Кюель.

Тип: аллювиальные дерновые почвы. Включают в себя 2 подтипа.

Подтип: *аллювиальные дерновые почвы*. Включает в себя 3 вида.

Вид: аллювиальные примитивные почвы. Формируются на низкой и высокой поймах на незадернованных песках и на развеваемых песках с агрегатной растительностью.

Вид: аллювиальные дерновые слабообразованные почвы. Формируются на прирусловых трещинно-полигональных песчаных валах, на слабо задернованных развеваемых песках высокой поймы, на дриадовых песчаных трещинно-полигональных участках высокой поймы в речных долинах и долинах ручьев.

Вид: аллювиальные дерновые. Развиваются на высокой пойме и низких террасах под травяными ивняками, на прирусловых трещинно-полигональных песчаных валах под разнотравно-кустарничковой растительностью.

Подтип: *аллювиальные дерново-глеевые почвы*. Включают в себя 2 вида.

Вид: аллювиальные дерново-глеевые слабообразованные почвы. Не имеют широкого распространения. Встречаются в речных долинах и долинах ручьев на лугах низкой поймы.

Вид: аллювиальные дерново-глеевые почвы. Развиваются под пойменными ивняками, преимущественно моховыми, в ивово-осоково-моховых понижениях песчаных трещинно-полигональных валов, в речных долинах и долинах ручьев на лугах высокой поймы.

Тип: аллювиальные глеевые торфянистые почвы. Развиваются в долинах ручьев и речных долинах с четочным руслом в пойменных болотах; на полигонально-валиковых болотах в поймах, в гомогенных болотах высокой поймы, в понижениях песчаных ивово-осоково-моховых трещинно-полигональных валов.

Ниже приводятся описания типичных разрезов, характеризующих морфологию таежно-мерзлотных почв.

Разрез 02046.

К западу от западной оконечности оз. Богатырь-Кюель. Ольхово-лиственничная роща между небольшим озерком и руч. Богатырь-Юрях. Поверхность разнотравно-моховая со смородиной.

01\02 0-0,5(1) см. тонкий слой полуразложившегося опада.

AO\A1 1-2 см. Темно-серый, зернистый, разложившиеся растительные остатки с примесью легкого суглинка, рыхлый, увлажнен, переход очень постепенный.

A1 2-8 см. Серый, легкосуглинистый, зернистый, уплотнен, увлажнен, очень густо пронизан корнями, на корнях мелкие структурные агрегаты, переход постепенный.

В 8-23 см. Серый с палевым оттенком, легкосуглинистый, бесструктурный, уплотнен, увлажнен, в верхней половине густо пронизан корнями, переход постепенный.

Вg 23-35 см. Серый с палевым оттенком и яркими охристыми пятнами, среднесуглинистый, бесструктурный, вязкий, плотный, влажный, переход постепенный.

С 35-50...см. Темно-серый, легкосуглинистый, бесструктурный, уплотнен, сырой, ниже мерзлый.

Почва: **таежная глеево-мерзлотная.**

Разрез 02032.

Верховья небольшого ручья, правого притока Улахан Юряха в районе устья последнего, правый борт долины. Кустарничково-лишайниково-моховое листовенничное редколесье. Под кроной большой листовенницы.

О1 0-4 см. Темно-коричневый, мертвый и полуразложившийся мох, переход постепенный.

О2 4-5(6) см. Темно-коричневый, почти черный, разложившиеся растительные остатки с небольшой примесью легкого суглинка, переход постепенный.

АО\A1 5-8(9) см. Темно-коричневый, легкосуглинистый, зернистый, уплотнен, увлажнен, густо пронизан корнями, присутствуют разложившиеся растительные остатки, переход резкий

Вgh 8-15 см. Коричневато-серый с сизыми и ржавыми пятнами, среднесуглинистый, бесструктурный, уплотнен, влажный, по верхней поверхности окрашен органикой, переход постепенный по цвету.

С 15-40...см. Серый, среднесуглинистый, бесструктурный, плотный, вязкий, влажный, ниже мерзлый.

Почва: **таежная мерзлотная глееватая.**

Разрез 02047.

К западу от западной оконечности оз.Богатырь-Кюель. Южный край небольшой ольхово-лиственничной рощи между небольшим озерком и руч. Богатырь-Юрях. Под корнями старой листовенницы.

О 0-0,5 см. Опад хвои листовенницы, мхов.

A1 10-10(12)см. Палево-светлосерый, легкосуглинистый, мелкозернистый, гумусовый, уплотнен, сухой, густо пронизан корнями, на корнях мелкие структурные агрегаты, переход постепенный по цвету, количеству корней.

B1 10(12)-32 см. Серовато-коричневый, легкосуглинистый, мелкокомковато-зернистый, уплотнен, увлажнен, в верхней части густо пронизан корнями, переход постепенный.

B2 32-48...см. Серовато-коричневый, среднесуглинистый, мелкокомковатый, уплотнен, влажный, ниже мерзлый.

Почва: **таежная мерзлотная.**

Литература к разд. 4.1.

1. Игнатенко И.В. Почвенный покров. В сб. Ары-Мас. Природные условия, флора и растительность самого северного в мире лесного массива. Л., Наука, 1978, с.30-64.

2. Таргульян В.О. Почвообразование и выветривание в холодных и гумидных областях. М., Наука, 1971, 268 с.

3. Таргульян В.О., Глазовская М.А., Соколов И.А., Фридланд В.М.. Индексы и определения горизонтов. В кн. Программа почвенной карты СССР масштаба 1:2500000. М., Наука, 1972, с.48-54.

4.2. Сезонное протаивание грунтов.

В 2002 г. наблюдения за сезонным протаиванием грунтов проводились на участке «Ары-Мас» Таймырского заповедника. Как и обычно, наблюдалась динамика оттаивания грунтов на постоянных линиях (раздел 4.2.1), температура почвы на разных глубинах на разных элементах нанорельефа (раздел 4.2.2), а также были измерены значения максимальной мощности сезонно-талого слоя (СТС) в разных экотопах.

4.2.1. Динамика сезонного протаивания грунтов.

Динамика сезонного протаивания грунтов изучалась на 3-х постоянных линиях с 21.06 по 25.08. Хотя наблюдения начались и не сразу после схода снежного покрова, в непосредственной близости всех линий 21.06 еще отмечались его последние нестаявшие участки. Изначально были заложены 4 линии наблюдений (см. ниже), но на линии № 3 (песчаный выдув на бровке склона) проведение наблюдений оказалось невозможным из-за высокой плотности и щебненности грунта, (щуп не достигал подошвы СТС), и наблюдения были прекращены. Таким образом, наблюдения проводились еженедельно (по 5-м числам месяца) на следующих линиях.

Линия 1 – Пятнисто-бугорковая сырая дриадово - кустарниково - смешанномоховая тундра в нижней части склона. График динамики подошвы СТС приведен на рис. 4.1, описание линии см. бланк 02-STSLINE1.

Линия 2 - Кустарниково - кустарничково - смешанномоховый сухой лиственничник с бугорковым нанорельефом на бровке высокой (III) террасы р. Новой. График динамики подошвы СТС приведен на рис. 4.2, описание линии см. бланк 02-FEN3 (территориально совпадала с фенологической площадкой № 3).

Линия 4 – Плоскобугристое болото у тылового шва высокой поймы р. Новой с осоково - кустарниково - смешанномоховыми буграми и кустарниково - осоково - гигрофильномоховыми трещинами. График динамики подошвы СТС приведен на рис. 4.3, описание линии см. бланк 02- STSLINE3.

На рис. 4.4 приведен сравнительный ход глубин сезонного оттаивания на всех трех линиях на разных элементах микро- и нанорельефа с указанием таблицы средних значений; на рис. 4.5 – сравнительная средняя скорость оттаивания грунта на всех линиях по элементам микро- и нанорельефа. Из него видно, что наибольших значений

скорость оттаивания грунтов достигала в середине июля, причем пик скорости синхронен практически по всем объектам наблюдений. На бугорках линий 1 и 2 скорость оттаивания была высокой также в начале периода наблюдений. Второй, более низкий, пик скорости оттаивания, был отмечен в начале августа, причем в большей степени он проявился в понижениях микро- и нанорельефа (что нами всегда отмечалось и в предыдущие годы наблюдений). По всей вероятности, в конце августа наблюдался третий за сезон пик скорости протаивания грунтов, весьма низкий, но синхронный для всех элементах микро-и нанорельефа. Наблюдения вновь подтвердили наш вывод о трехпиковом характере динамики оттаивания грунтов, фиксирувавшийся постоянно на разных ключевых участках, кроме 2001 г. (южные тундры). Однако делать вывод о том, что такой сезонный ход скорости прироста СТС присущ именно типичным тундрам, преждевременно.

Кроме того, надо отметить, что в 2002 г., несмотря на в целом средние сроки наступления фенологических явлений, динамика протаивания грунтов была несколько сдвинута в сторону более поздних сроков (так, первый пик скорости прироста СТС мы обычно наблюдали в конце июня – начале июля).

4.2.2. Температура почвы.

Наблюдения за температурой почвы проводились с 21.06 по 27.08.2002 на двух точках, расположенных у линий наблюдений за динамикой сезонного протаивания №№ 1 и 2 (описания линий см. выше, бланки 02-STSLINE1 и 02-FEN3). На каждой из точек измерения проводились по элементам нанорельефа – бугорок (на точке 1 с пятном) и межбугорковая трещина на поверхности (обычными ртутными термометрами) и на глубинах 5, 15 и 30 см (электронными цифровыми термометрами) в 11.00 и 23.00. Имелась также возможность фиксации максимальных и минимальных температур на поверхности почвы, благодаря чему были зафиксированы первые заморозки на почве. Данные наблюдений приведены в таблицах 4.2 (точка 1) и 4.3 (точка 2). На рисунках 4.6-4.9 приведены графики хода среднесуточных температур почвы на поверхности и разных глубинах за период наблюдений.

Рис. 4.1. Динамика оттаивания грунта на линии 1, дриадово - кустарниково - смешанномоховая пятнисто-бугорковая тундра.

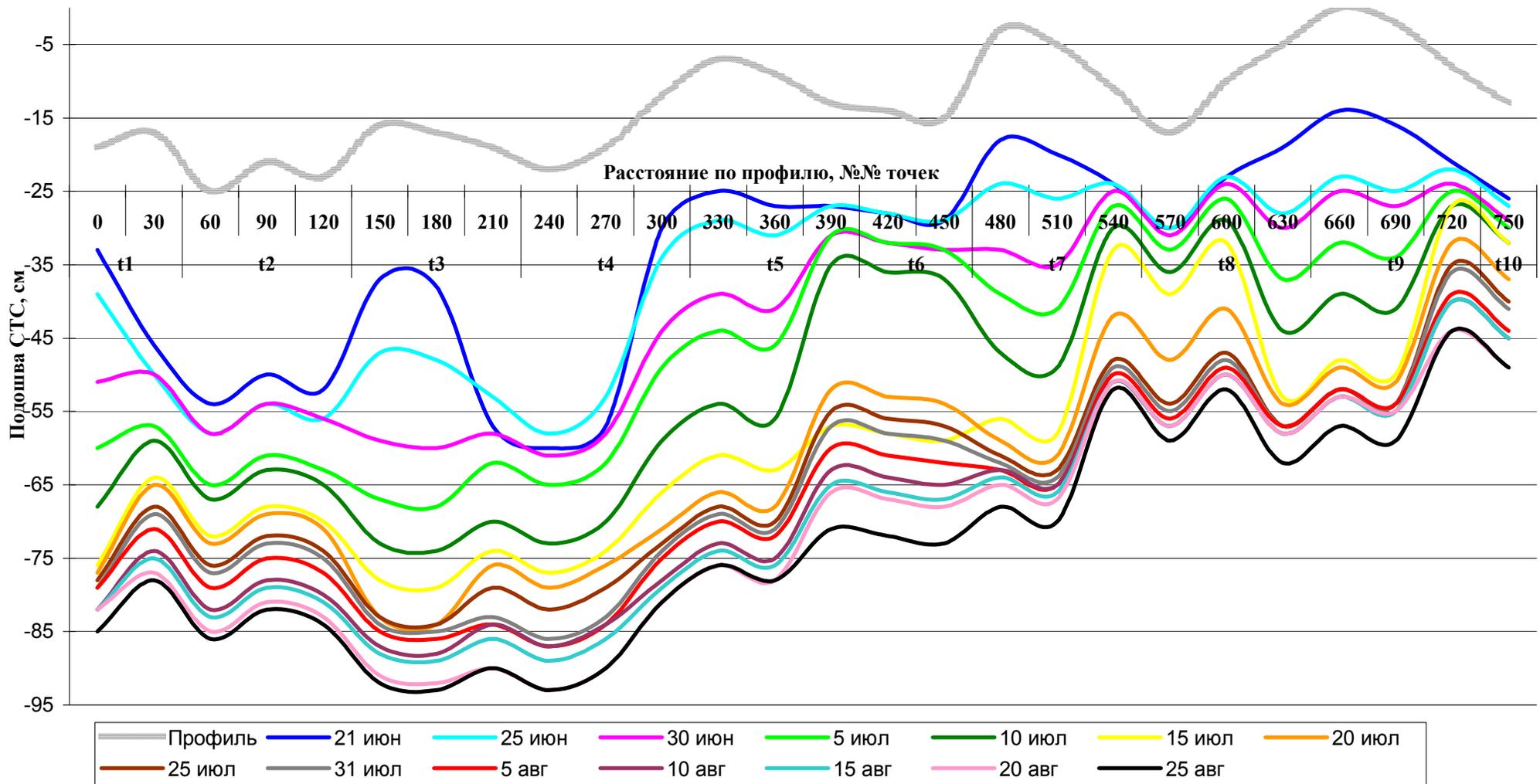


Рис. 4.2. Динамика оттаивания грунта на линии 2, кустарниково - кустарничково - смешанномоховой
лиственничник с бугорковым нанорельефом.

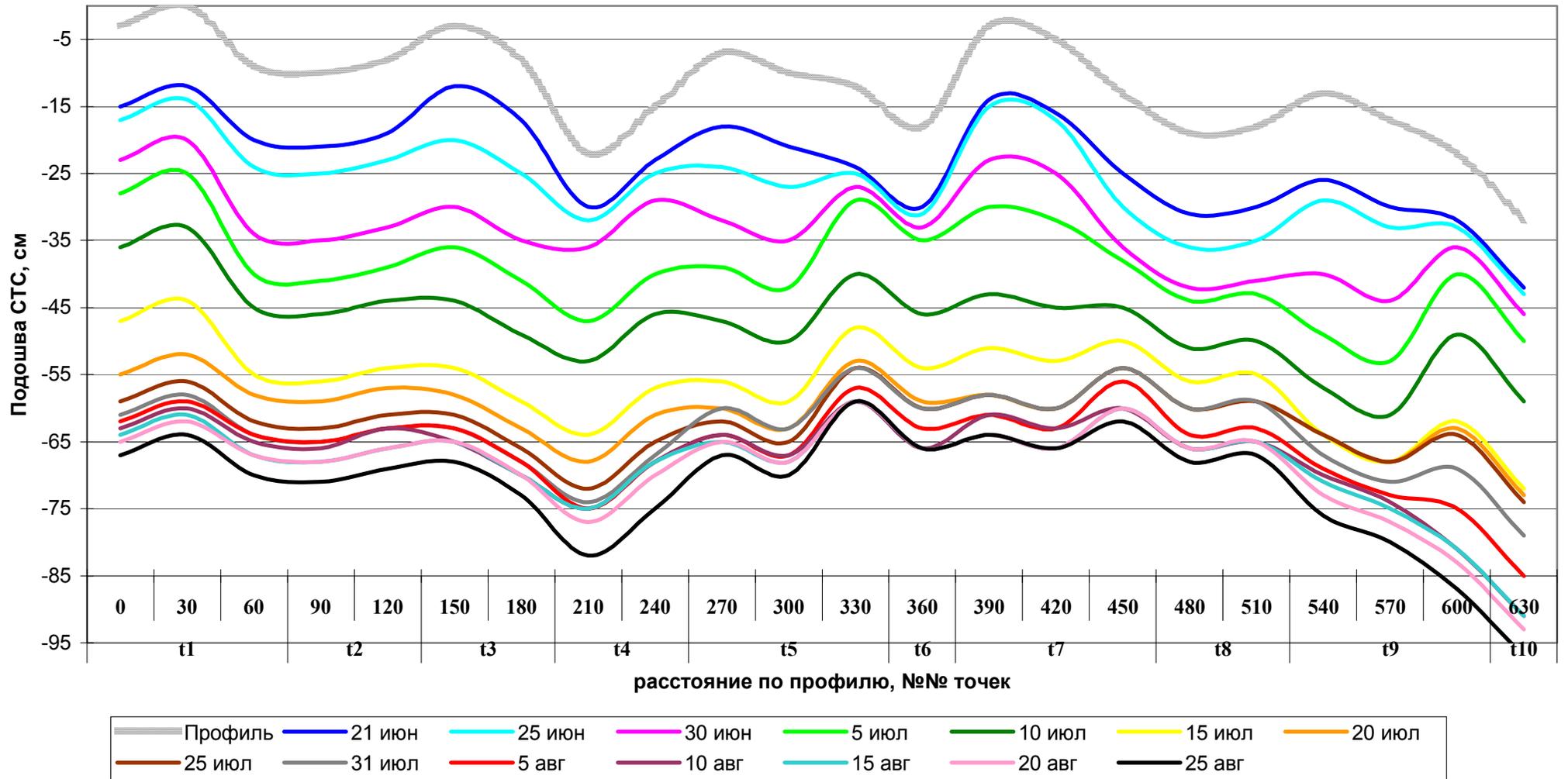


Рис. 4.3. Динамика оттаивания грунта на линии 4, бугристое болото с осоково - кустарниково - смешанномоховыми буграми и кустарниково - осоково - гигрофильномоховыми трещинами

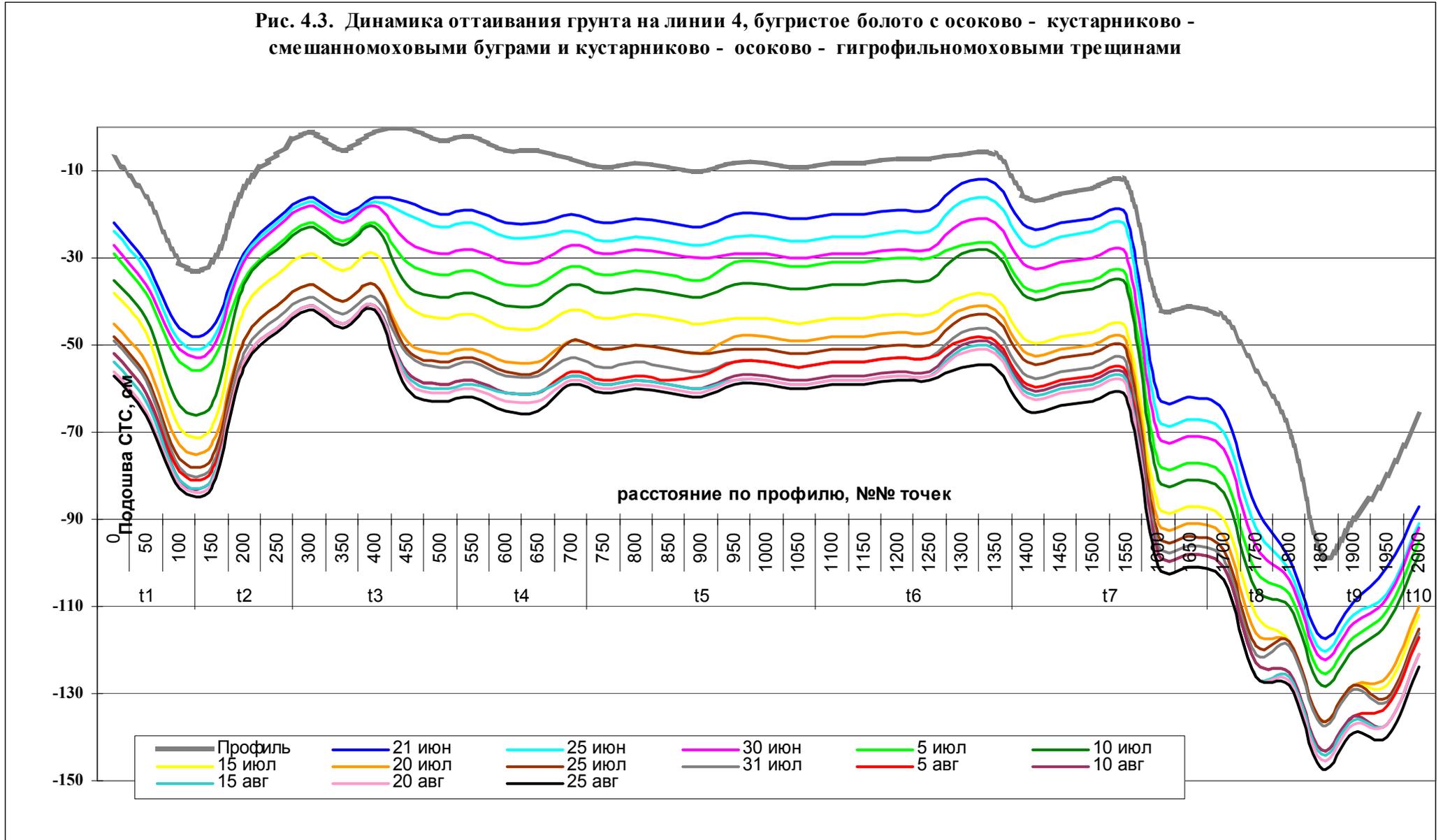


Рис. 4.4. Изменение средних глубин сезонного протаивания на разных линиях наблюдений по элементам микро- и нанорельефа

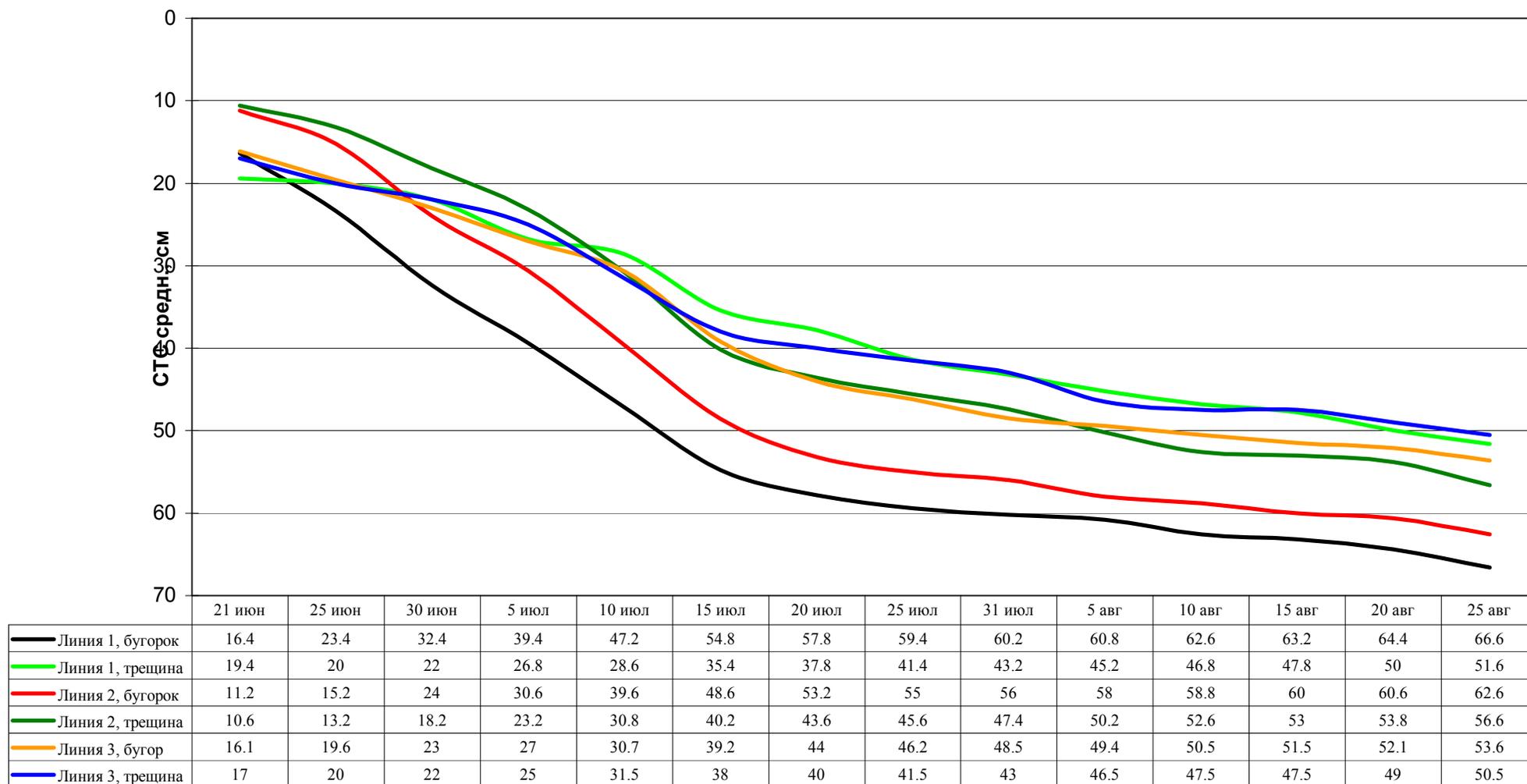


Рис. 4.5. Среднесуточная скорость оттаивания грунта на разных линиях на разных элементах микро- и нанорельефа

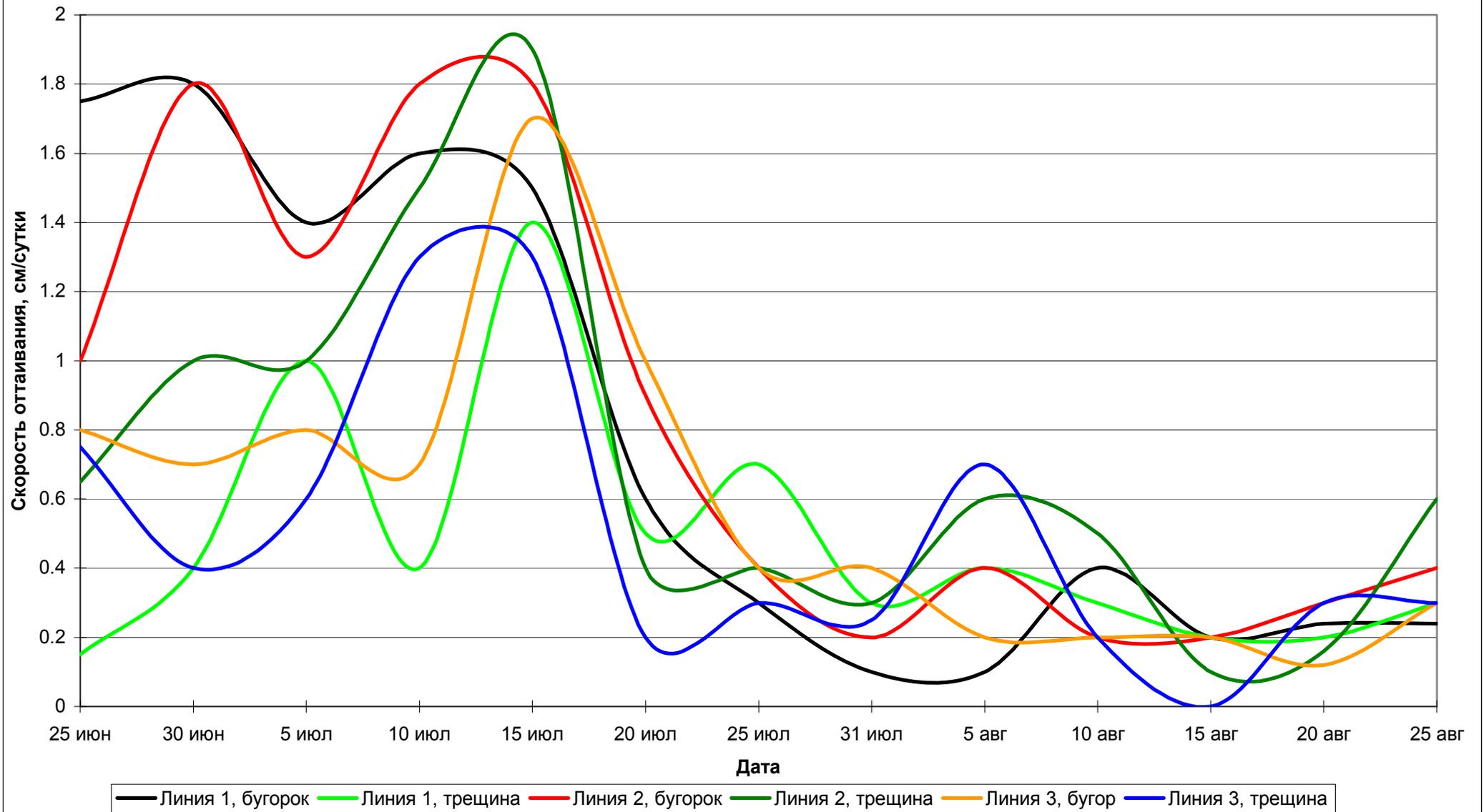


Таблица 4.2.

Температура почвы на бугорке с пятном и в трещине на линии 1 (пятнисто-бугорковая сырая дриадово - кустарниково - смешанномоховая тундра)

Дата	Время	Бугорок					Трещина				
		Т° пов.	Т° 5см	Т° 15 см	Т° 30 см	СТС, см	Т° пов.	Т° 5см	Т° 15 см	Т° 30 см	СТС, см
22.июн	11	37.4	4.3		-0.8	12.5	18.5	12.0	1.4	-1.6	15.0
22.июн	23	21.7	4.3	0.2	-0.8		10.7	8.4	1.6	-1.4	
23.июн	11	32.3	5.3		-0.8		17.9	13.4	3.4	-1.4	
23.июн	23	18.0	4.7	0.6	-0.7		10.6	7.8	0.2	-1.4	
24.июн	11	24.5	3.9	0.8	-0.5	17.5	21.9	7.6	0.4	-1.4	15.0
24.июн	23	13.0	3.1	1.8	-0.9		7.5	2.8	0.0	-1.2	
25.июн	11	8.8	2.2	0.5	-0.7		9.6	1.8	-0.6	-1.2	
25.июн	23	5.1	2.7	0.5	-0.4		2.7	0.6	-0.6	-1.2	
26.июн	11	18.1	2.9	0.7	-0.4	19.5	13.2	6.6	1.0	-1.2	15.0
26.июн	23	17.5	4.8	2.4	-0.3		11.5	7.2	-0.2	-1.2	
27.июн	11	35.1	5.1	2.3	-0.3		23.3	11.8	0.0	-1.2	
27.июн	23	12.5	6.8	3.2	-0.1		13.7	7.2	-0.2	-1.2	
28.июн	11	34.2	6.3	2.8	-0.3	27.5	22.2	14.0	1.2	-1.2	16.0
28.июн	23	18.2	7.9	4.0	0.0		15.3	10.0	0.6	-1.2	
29.июн	11	12.2	5.6	3.8	0.3		13.1	8.0	-0.4	-1.0	
29.июн	23	6.9	4.1	3.3	0.3		6.9	3.4	-0.4	-1.0	
30.июн	11	8.1	3.0	2.4	0.4	33.5	7.1	2.8	-0.8	-1.0	17.0
30.июн	23	4.4	3.4	2.3	0.1		4.5	1.8	-0.4	-1.0	
01.июл	11	9.4	2.9	1.5	0.0		8.3	2.8	-0.8	-1.0	
01.июл	23	6.1	3.8	2.5	0.1		5.0	2.6	-0.6	-0.8	
02.июл	11	22.7	3.1	2.2	0.0	29.5	13.1	6.2	-0.6	-0.8	16.0
02.июл	23	5.5	4.9	3.3	0.3		3.9	3.0	-0.4	-0.8	
03.июл	11	28.7	4.1	2.5	0.2		17.4	8.6	-0.4	-1.0	
03.июл	23	12.7	5.8	3.7	0.4		12.8	8.4	0.4	-0.8	
04.июл	11	41.4	5.6	3.1	0.5	32.0	24.5	10.6	-0.2	-0.8	14.5
04.июл	23	12.2	6.4	4.7	0.8		11.6	7.2	0.4	-0.8	
05.июл	11	11.6	5.9	4.0	0.8		11.9	8.0	0.8	-0.8	
05.июл	23	13.4	7.4	4.9	1.7		11.8	7.6	0.6	-0.8	
06.июл	11	14.5	5.6	4.4	1.6	34.5	13.4	6.8	0.2	-0.8	20.0
06.июл	23	13.0	7.4	4.5	1.9		12.1	7.2	0.4	-0.8	
07.июл	11	10.4	5.3	4.1	2.0		9.3	4.2	0.2	-0.8	
07.июл	23	8.6	4.9	3.7	1.1		8.2	4.0	0.2	-0.8	
08.июл	11	14.4	4.6	3.6	1.2	39.5	12.5	5.4	-0.2	-0.8	22.5
08.июл	23	9.7	6.8	4.4	2.4		9.8	6.8	1.2	-0.6	
09.июл	11	29.6	7.4	4.3	2.2		20.0	10.4	1.0	-0.6	
09.июл	23	15.1	8.1	5.6	2.8		13.9	9.4	2.4	-0.4	
10.июл	11	17.1	7.0	5.3	2.6	42.0	16.4	9.0	1.8	-0.4	24.0
10.июл	23	12.8	7.9	5.8	2.8		12.6	8.4	3.2	0.6	
11.июл	11	28.2	8.2	5.0	2.6		19.3	10.8	3.0	1.4	
11.июл	23	10.6	8.6	7.1	3.4		10.1	8.6	4.4	2.0	
12.июл	11	27.4	7.8	5.3	3.1	48.0	15.7	9.6	3.0	1.8	30.5

Дата	Время	Бугорок					Грещина				
		Т° пов.	Т° 5см	Т° 15 см	Т° 30 см	СТС, см	Т° пов.	Т° 5см	Т° 15 см	Т° 30 см	СТС, см
12 июл	23	12.9	8.4	6.0	3.2		11.3	9.0	4.4	2.8	
13 июл	11	33.1	8.3	5.5	3.3		18.7	12.2	3.6	2.0	
13 июл	23	17.4	10.0	7.6	3.6		15.3	11.6	4.8	2.0	
14 июл	11	35.5	9.5	7.0	3.5	48.0	20.1	12.8	4.0	2.0	33.5
14 июл	23	14.0	9.0	7.8	4.3		12.3	9.2	4.0	1.8	
15 июл	11	17.3	7.6	5.4	3.8		14.4	8.4	3.2	1.6	
15 июл	23	10.5	8.9	7.4	3.6		9.3	7.2	3.2	1.6	
16 июл	11	32.1	7.7	5.3	3.3	49.5	17.2	10.4	2.6	1.4	33.5
16 июл	23	10.9	8.4	6.7	3.9		9.5	7.4	3.4	1.6	
17 июл	11	42.7	7.6	5.4	3.4		20.0	11.2	2.6	1.2	
17 июл	23	11.9	8.7	7.4	3.9		10.0	7.8	3.8	1.8	
18 июл	11	40.6	8.6	6.8	3.6	50.5	22.0	13.2	3.0	1.4	33.5
18 июл	23	17.3	10.3	8.3	4.2		14.5	10.8	4.4	2.0	
19 июл	11	19.1	8.3	6.5	4.4		14.5	9.4	3.6	2.0	
19 июл	23	8.8	7.4	6.8	3.8		9.1	6.6	4.4	2.8	
20 июл	11	18.4	8.6	5.1	3.1	50.5	13.8	6.8	3.4	2.2	34.0
20 июл	23	7.9	8.4	6.2	3.9		6.7	7.2	4.8	2.2	
21 июл	11	20.4	6.3	5.3	3.1		12.8	7.4	4.0	2.6	
21 июл	23	14.9	8.4	6.3	3.5		13.7	9.6	5.2	3.4	
22 июл	11	16.5	8.6	6.7	3.8	50.5	16.2	11.0	7.0	3.6	37.0
22 июл	23	9.8	8.8	7.6	4.0		10.2	8.6	6.2	4.2	
23 июл	11	22.1	7.1	5.8	3.6		12.8	7.6	4.6	3.2	
23 июл	23	8.4	7.0	6.3	3.6		8.4	6.8	5.0	3.4	
24 июл	11	19.7	6.3	5.1	3.2		14.5	9.2	4.2	2.6	
24 июл	23	9.7	7.4	5.7	3.1		9.3	7.0	5.4	3.0	
25 июл	11	13.9	6.4	5.3	3.4	51.5	10.8	7.0	5.4	3.1	37.5
25 июл	23	5.8	6.4	5.3	3.4		6.5	5.4	4.4	3.2	
26 июл	11	10.3	4.6	4.4	3.1		8.1	4.6	3.6	2.4	
26 июл	23	7.1	5.4	4.1	2.8		7.1	4.8	3.6	2.6	
27 июл	11	11.1	4.6	3.9	2.6		9.3	5.2	3.6	2.2	
27 июл	23	6.5	5.4	4.4	2.8		6.7	4.6	3.8	2.6	
28 июл	11	12.0	5.3	4.3	2.9	52.5	10.2	3.5	2.8	2.1	40.0
28 июл	23	7.9	5.9	4.6	3.0		8.2	6.0	4.4	3.0	
29 июл	11	9.9	5.2	4.2	2.6		8.3	5.0	4.0	2.4	
29 июл	23	9.8	5.8	4.6	2.8		8.9	6.0	4.8	2.8	
30 июл	11	13.2	6.9	4.6	3.1		11.1	7.2	5.8	3.2	
30 июл	23	10.0	7.2	5.7	3.1		10.3	7.8	6.2	3.8	
31 июл	11	14.1	7.4	5.0	3.3	51.5	11.9	8.0	6.6	3.6	40.0
31 июл	23	10.0	7.3	5.9	3.9		9.8	7.2	5.0	3.8	
1 авг	11	12.6	7.1	5.1	3.5		11.1	7.8	6.6	3.8	
1 авг	23	11.8	8.3	6.6	3.8		11.4	9.0	7.0	4.4	
2 авг	11	20.4	8.3	6.6	3.8		15.3	10.0	7.6	4.2	
2 авг	23	13.1	9.1	7.7	4.4		12.5	10.4	8.6	5.2	
3 авг	11	10.6	8.1	7.9	5.1	53.0	10.2	8.2	6.6	4.6	41.0
3 авг	23	6.6	7.3	6.1	4.3		7.8	6.6	5.4	4.2	
4 авг	11	26.1	6.3	5.3	3.0		15.1	8.6	6.6	3.2	

Дата	Время	Бугорок					Грещина				
		Т° пов.	Т° 5см	Т° 15 см	Т° 30 см	СТС, см	Т° пов.	Т° 5см	Т° 15 см	Т° 30 см	СТС, см
4 авг	23	10.5	8.8	7.4	3.8		10.7	9.0	5.8	4.6	
5 авг	11	14.7	8.0	6.3	3.8		14.6	10.4	8.4	4.4	
5 авг	23	10.7	8.7	7.2	4.3		11.1	9.4	8.0	5.0	
6 авг	11	24.2	8.4	6.4	4.1	56.0	17.3	11.0	8.8	4.4	44.0
6 авг	23	10.4	8.9	7.4	4.4		11.1	9.6	8.4	5.2	
7 авг	11	12.0	7.8	6.5	4.3		11.7	9.0	7.2	4.9	
7 авг	23	9.6	8.3	7.3	4.2		10.3	8.6	6.4	5.0	
8 авг	11	15.3	7.3	5.8	4.1		12.5	8.6	6.4	4.6	
8 авг	23	8.0	8.3	6.9	4.1		9.7	8.4	6.2	5.2	
9 авг	11	10.5	6.6	5.8	3.8	56.0	9.8	6.8	5.6	4.2	44.5
9 авг	23	7.7	6.8	5.6	3.6		8.3	6.6	5.4	4.0	
10 авг	11	9.4	5.6	4.9	3.3		9.1	6.0	5.0	3.4	
10 авг	23	4.1	6.3	5.3	3.2		6.9	6.2	5.4	3.8	
11 авг	11	12.1	5.4	4.1	3.3		10.3	4.2	3.6	2.8	
11 авг	23	10.2	6.8	5.0	3.3		9.8	7.6	5.8	3.6	
12 авг	11	14.5	6.1	5.4	3.0	54.5	13.1	8.6	6.2	3.6	44.0
12 авг	23	11.6	7.9	5.9	3.5		12.1	9.4	7.0	4.4	
13 авг	11	13.5	7.2	5.8	3.7		12.1	8.8	6.8	4.6	
13 авг	23	8.8	7.7	6.0	4.2		9.5	8.2	6.6	5.0	
14 авг	11	11.5	6.1	5.5	3.7		10.9	7.2	5.6	4.4	
14 авг	23	7.3	7.1	5.7	3.8		7.9	6.8	5.4	4.6	
15 авг	11	22.5	5.8	3.6	3.3	56.0	14.6	8.2	5.2	3.2	47.5
15 авг	23	7.3	8.1	7.0	3.9		6.8	8.6	6.0	5.0	
16 авг	11	24.8	7.1	5.4	3.8		15.3	9.6	5.4	3.8	
16 авг	23	10.0	8.6	7.1	4.1		10.4	9.6	7.8	5.0	
17 авг	11	10.7	7.1	5.8	4.4		9.9	7.0	5.6	4.4	
17 авг	23	9.1	6.9	5.9	3.8		9.1	6.8	5.2	4.2	
18 авг	11	17.7	6.6	5.2	3.6	57.5	13.7	9.0	5.0	3.8	49.5
18 авг	23	8.5	8.5	7.2	4.3		9.9	9.4	7.6	5.2	
19 авг	11	16.6	7.8	6.8	4.2		14.0	10.4	6.4	4.6	
19 авг	23	8.8	8.3	7.4	4.4		10.5	9.6	7.6	5.6	
20 авг	11	12.9	7.4	5.9	4.1		12.1	8.0	5.8	4.6	
20 авг	23	9.7	7.8	6.3	4.3		9.9	8.2	6.4	5.2	
21 авг	11	11.7	7.4	5.6	4.1	59.0	11.0	7.4	5.6	4.6	49.5
21 авг	23	9.7	7.2	6.0	4.1		10.2	8.0	6.0	5.0	
22 авг	11	12.1	6.1	5.4	4.0		10.9	6.8	5.0	4.2	
22 авг	23	7.7	7.1	6.2	4.3		8.5	7.2	5.8	4.8	
23 авг	11	7.7	6.0	5.3	3.6		7.5	5.2	4.4	4.0	
23 авг	23	6.2	6.4	5.7	3.9		6.4	6.0	5.4	4.4	
24 авг	11	11.2	4.4	3.5	3.4	58.0	7.4	4.8	3.0	3.0	50.0
24 авг	23	1.7	5.4	5.1	3.4		3.3	4.0	4.4	3.8	
25 авг	11	18.4	4.2	3.6	3.3		9.1	5.4	2.0	2.2	
25.авг	23	0.3	5.7	5.0	3.3		4.0	5.2	4.2	3.9	
26.авг	11	7.4	4.4	3.8	3.1		6.4	3.0	2.6	2.4	
26.авг	23	4.6	4.7	3.9	2.8		5.0	3.4	3.0	2.6	
27.авг	11	10.2	4.0	3.1	2.6	59.0	7.1	3.4	1.8	2.0	50.0

Таблица 4.3.

Температура почвы на бугорке и в межбугорковом понижении на линии 2 (кустарниково - кустарничково - смешанномоховый сухой лиственничник с бугорковым нанорельефом)

Дата	Вре мя	Бугорок					Грещина				
		T° пов.	T° 5см	T° 15см	T° 30см	СТС,см	T° пов.	T° 5см	T° 15см	T° 30см	СТС,см
22.июн	11	19.8	6.8	0.3	0.0	15.0	24.0	4.5	0.4		15.0
22.июн	23	19.4	5.8	0.5	0.3		13.2	3.6	0.4		
23.июн	11	21.9	6.4	0.9	0.4		21.5	4.4	0.6		
23.июн	23	12.6	6.9	1.3	0.2		11.3	3.6	0.6		
24.июн	11	22.5	6.8	0.8	0.3	15.0	17.7	4.2	0.8		15.0
24.июн	23	8.9	4.1	1.2	0.1		6.5	3.2	1.0		
25.июн	11	12.5	2.9	0.3	0.3		7.9	2.1	0.4		
25.июн	23	4.5	2.6	0.5	0.4		2.9	2.4	0.6		
26.июн	11	19.5	3.7	0.9	0.0	17.0	12.9	3.4	1.0		16.0
26.июн	23	12.1	6.5	2.2	0.1		12.4	3.0	1.8	-0.4	
27.июн	11	33.5	7.6	1.6	0.2		20.5	3.2	2.2	-0.4	
27.июн	23	14.6	7.6	2.6	0.9		13.7	4.1	2.8	0.1	
28.июн	11	35.7	8.3	2.4	0.7	26.0	21.4	3.7	2.8	0.1	20.0
28.июн	23	13.6	9.5	3.7	2.0		14.9	5.1	3.8	0.4	
29.июн	11	13.5	5.8	2.9	2.7		12.3	4.0	3.0	0.3	
29.июн	23	7.6	4.1	2.3	0.8		6.9	3.0	2.0	0.1	
30.июн	11	10.8	3.3	1.8	0.9	35.0	7.3	1.6	1.0	0.2	26.0
30.июн	23	5.0	3.4	1.8	1.7		4.8	3.0	1.6	0.1	
01.июл	11	13.6	3.1	0.9	0.8		8.1	1.5	1.0	0.3	
01.июл	23	6.2	3.6	2.2	1.6		5.6	3.0	2.0	0.4	
02.июл	11	20.9	4.9	1.1	0.8	35.0	9.2	2.0	1.4	0.4	26.0
02.июл	23	6.2	4.8	2.7	2.0		5.8	3.0	2.2	0.8	
03.июл	11	21.2	5.7	2.0	1.8		5.3	3.0	2.0	0.3	
03.июл	23	14.5	8.0	3.6	2.6		11.7	6.5	3.2	0.7	
04.июл	11	30.5	7.3	2.6	2.1	35.0	16.2	4.5	3.0	0.9	27.0
04.июл	23	12.5	7.3	3.8	2.7		16.2	4.5	3.0	0.9	
05.июл	11	11.6	7.6	3.9	2.6		12.7	6.0	3.8	1.4	
05.июл	23	14.1	7.6	4.0	3.3		12.0	5.2	4.2	2.1	
06.июл	11	14.2	7.1	3.6	2.6	37.5	13.1	4.2	3.2	1.5	34.0
06.июл	23	13.4	8.7	4.4	3.4		10.7	3.6	3.0	1.7	
07.июл	11	9.6	5.5	3.1	2.7		10.7	3.6	3.0	1.7	
07.июл	23	9.1	5.1	3.1	2.7		8.1	3.5	3.0	1.7	
08.июл	11	12.6	5.9	3.1	2.9	38.0	12.5	3.2	2.6	1.7	36.0
08.июл	23	9.9	7.5	4.4	3.1		10.2	5.0	4.0	2.4	
09.июл	11	24.9	8.3	3.5	2.8		17.4	4.8	3.8	2.1	
09.июл	23	12.6	8.7	5.4	4.3		13.5	5.9	4.8	2.5	
10.июл	11	14.1	8.8	4.9	3.5	46.5	16.3	5.1	4.0	2.3	35.5
10.июл	23	12.6	8.9	5.0	4.3		12.0	6.0	4.4	2.6	

Дата	Вре мя	Бугорок					Трещина				
		Т° пов.	Т° 5см	Т° 15см	Т° 30см	СТС,см	Т° пов.	Т° 5см	Т° 15см	Т° 30см	СТС,см
11 июл	11	24.3	9.1	4.8	3.6		17.3	5.7	4.4	2.8	
11 июл	23	10.5	9.0	6.4	4.6		10.0	6.2	5.2	3.1	
12 июл	11	22.6	8.4	4.7	4.2	48.0	14.0	5.2	4.2	2.9	39.0
12 июл	23	11.5	9.1	5.9	4.9		10.9	5.6	4.8	2.8	
13 июл	11	29.3	9.8	5.0	4.1		17.4	6.8	4.7	2.6	
13 июл	23	21.0	12.1	7.4	5.5		15.5	7.2	6.0	3.1	
14 июл	11	30.8	10.1	6.8	5.1	50.5	17.1	64.0	5.4	3.3	40.5
14 июл	23	13.3	9.3	6.9	5.4		12.1	6.6	5.6	3.4	
15 июл	11	14.6	8.8	5.3	4.8		14.4	5.1	4.2	2.7	
15 июл	23	10.6	7.9	5.6	4.8		8.7	5.5	4.4	2.7	
16 июл	11	26.6	8.4	4.6	4.0	53.5	14.5	4.2	3.8	2.3	40.5
16 июл	23	10.9	8.4	5.7	4.9		9.0	5.4	4.4	2.9	
17 июл	11	29.7	8.5	4.6	3.7		15.2	4.7	4.0	2.1	
17 июл	23	11.3	9.3	5.9	4.7		9.4	5.6	4.6	2.8	
18 июл	11	32.3	10.6	5.1	4.1	53.5	17.9	5.3	4.4	2.8	40.5
18 июл	23	14.4	10.8	7.0	5.4		13.9	7.0	5.8	3.1	
19 июл	11	13.1	9.1	5.6	4.6		13.7	5.2	4.4	2.6	
19 июл	23	9.0	7.0	4.4	4.1		8.8	5.1	4.2	3.1	
20 июл	11	15.1	7.0	3.7	3.9	52.0	12.8	4.1	3.4	2.1	42.0
20 июл	23	8.0	7.7	5.0	4.4		8.1	5.3	4.4	2.8	
21 июл	11	22.4	7.6	4.3	3.9		13.3	4.0	3.2	2.1	
21 июл	23	14.6	9.9	5.5	4.1		13.6	5.5	4.8	2.6	
22 июл	11	14.6	10.1	5.6	4.4	52.0	16.7	5.7	4.8	2.5	42.0
22 июл	23	11.6	9.0	6.2	5.0		9.4	6.1	5.2	3.3	
23 июл	11	14.7	7.3	4.9	4.3		12.1	4.5	3.8	2.9	
23 июл	23	9.1	7.1	5.4	4.3		7.9	5.1	4.2	4.9	
24 июл	11	22.5	6.6	4.3	3.6		13.7	4.0	3.4	2.4	
24 июл	23	9.7	7.1	4.6	4.0		8.0	5.0	4.2	2.8	
25 июл	11	12.4	6.7	4.4	3.8	52.0	12.1	4.2	3.4	2.3	41.0
25 июл	23	4.6	5.1	0.4	3.8		5.8	4.4	3.6	2.9	
26 июл	11	9.1	5.0	3.5	3.0		8.1	3.1	2.6	2.2	
26 июл	23	7.2	5.3	3.5	3.4		6.9	3.5	3.0	2.1	
27 июл	11	9.3	5.3	3.1	2.8		10.3	3.1	2.6	1.9	
27 июл	23	6.5	5.3	3.7	3.4		6.5	3.6	3.0	2.1	
28 июл	11	13.5	6.6	3.9	3.1	52.0	10.2	3.5	2.8	2.1	41.0
28 июл	23	8.2	6.6	4.3	3.9		7.6	3.8	3.2	2.3	
29 июл	11	11.5	6.4	3.9	3.4		10.0	3.2	2.6	2.3	
29 июл	23	9.6	6.4	4.6	3.7		8.6	3.7	3.0	2.3	
30 июл	11	13.8	7.5	4.5	3.7		11.8	3.9	3.0	2.3	
30 июл	23	10.1	7.2	4.2	4.4		9.6	4.6	3.6	2.9	
31 июл	11	14.5	8.8	4.2	4.1	54.5	3.7	4.4	3.4	2.9	42.0
31 июл	23	10.8	8.1	4.3	4.1		9.3	4.7	3.6	2.4	
1 авг	11	13.4	8.1	6.6	3.4		11.9	4.1	3.2	2.8	
1 авг	23	11.6	9.6	5.6	4.8		10.5	5.1	4.0	2.8	
2 авг	11	22.0	9.8	5.9	4.6		15.4	5.0	3.8	2.5	
2 авг	23	14.5	9.9	7.1	5.0		12.4	5.9	4.8	3.3	

Дата	Вре мя	Бугорок					Трещина				
		T° пов.	T° 5см	T° 15см	T° 30см	СТС,см	T° пов.	T° 5см	T° 15см	T° 30см	СТС,см
3 авг	11	10.6	8.1	7.9	5.1	54.5	9.4	5.6	4.0	3.2	43.5
3 авг	23	7.3	6.4	5.8	4.8		6.5	4.5	3.6	3.0	
4 авг	11	21.4	6.9	3.9	4.9		13.5	3.6	2.8	2.4	
4 авг	23	11.0	7.6	5.4	4.7		9.3	4.6	3.8	2.6	
5 авг	11	15.5	8.3	7.4	4.4		13.9	4.5	3.6	2.9	
5 авг	23	11.1	9.1	6.4	5.0		9.4	5.0	6.4	3.3	
6 авг	11	21.4	8.8	5.4	4.8	57.0	14.3	4.6	3.8	2.8	43.0
6 авг	23	10.5	9.3	6.5	5.3		9.9	5.7	4.8	3.2	
7 авг	11	13.2	7.7	5.3	4.8		12.6	4.4	3.6	2.6	
7 авг	23	9.6	88.0	7.0	5.2		8.4	5.1	4.0	3.0	
8 авг	11	14.5	7.9	5.8	4.1		13.6	4.1	3.2	2.7	
8 авг	23	8.8	8.3	6.4	4.8		7.8	5.0	4.0	3.3	
9 авг	11	10.7	7.4	6.1	4.3	58.5	10.3	3.8	3.2	2.9	44.0
9 авг	23	9.1	6.1	3.7	4.3		8.3	4.1	3.4	2.7	
10 авг	11	10.9	6.3	4.5	3.8		9.6	3.4	2.8	2.3	
10 авг	23	3.1	5.6	4.5	4.3		4.7	4.1	3.4	2.5	
11 авг	11	13.5	6.4	3.8	3.3		11.5	3.1	2.6	2.3	
11 авг	23	11.6	7.4	4.7	4.1		8.9	4.2	3.6	2.7	
12 авг	11	14.6	7.4	4.8	3.8	60.5	14.1	4.0	3.2	2.1	48.0
12 авг	23	12.5	8.1	5.2	4.8		10.8	5.0	4.0	2.5	
13 авг	11	13.1	8.3	5.0	4.8		12.2	4.6	3.6	2.6	
13 авг	23	9.6	8.4	6.4	4.9		8.5	4.8	4.0	3.0	
14 авг	11	10.2	7.0	5.9	4.4		10.8	4.2	3.4	2.6	
14 авг	23	8.1	7.3	5.6	4.9		6.1	4.5	3.6	2.9	
15 авг	11	18.2	5.6	4.9	3.9	64.0	12.4	3.0	2.6	2.3	47.0
15 авг	23	7.2	7.6	5.6	4.8		min-1,0 6.3	4.6	3.8	2.9	
16 авг	11	21.0	7.2	5.5	3.8		12.7	3.5	2.8	2.4	
16 авг	23	9.8	8.1	5.6	4.9		8.6	5.0	4.4	2.8	
17 авг	11	11.6	7.1	4.9	4.3		9.2	4.0	3.4	2.6	
17 авг	23	9.1	6.9	4.6	4.2		7.9	4.9	3.2	3.3	
18 авг	11	14.7	7.4	4.8	3.6	65.0	12.6	3.7	3.0	3.2	50.0
18 авг	23	8.1	8.3	5.8	5.1		8.0	5.2	4.2	2.8	
19 авг	11	14.6	8.0	5.4	4.6		14.5	4.5	3.6	2.5	
19 авг	23	9.4	6.7	6.5	5.3		8.4	5.4	4.6	3.2	
20 авг	11	12.0	7.8	5.4	4.6		11.6	4.3	3.4	2.7	
20 авг	23	10.0	7.8	5.9	5.1		8.7	4.7	3.8	3.0	
21 авг	11	13.4	7.3	5.4	4.6	65.0	10.5	4.1	3.4	2.9	49.0
21 авг	23	10.3	7.9	5.8	4.9		8.7	4.3	3.6	3.1	
22 авг	11	13.6	7.1	5.0	4.4		10.6	3.7	3.2	3.1	
22 авг	23	8.1	7.4	5.4	4.8		7.5	4.2	3.6	3.2	
23 авг	11	10.0	5.1	4.6	4.3		6.9	3.4	3.0	3.0	
23 авг	23	7.3	5.9	4.9	4.1		5.3	3.9	3.4	2.9	
24 авг	11	11.2	4.4	3.5	3.4	67.5	6.1	3.0	2.2	2.1	50.0
24 авг	23	1.0	4.2	3.9	3.9		1.2	3.1	2.6	2.3	

Дата	Вре мя	Бугорок					Трещина				
		T° пов.	T° 5см	T° 15см	T° 30см	СТС,см	T° пов.	T° 5см	T° 15см	T° 30см	СТС,см
25 авг	11	13.3	4.2	2.9	2.6		8.4 min-0.4	2.0	1.6	1.9	
25.авг	23	0.6	4.8	4.4	3.6		1.9	3.2	2.8	2.7	
26.авг	11	8.0	4.4	3.0	2.8		5.8 min-2,9	2.0	1.6	1.0	
26.авг	23	4.5	4.0	3.9	2.8		4.3	2.9	2.0	2.5	
27.авг	11	5.4	3.4	3.2	2.9	67.5	5.8 min-0,9	1.8	1.4	2.3	52.5

4.2.3. Максимальные значения глубины сезонного оттаивания грунтов в разных экотопах.

Промеры максимальной мощности СТС были проведены 22-25 августа. Как видно из графиков 4.1-4.5, к этому периоду оттаивания грунта практически прекратилось. Однако, исходя из графика изменения скорости оттаивания грунтов (рис 4.5), в конце августа наблюдался небольшой всплеск оттаивания; но вряд ли приводимые ниже измеренные значения СТС увеличились более чем на 3-5%.

Всего измерения были проведены в 14 экотопах. Данные изменений приведены в табл. 4.4, бланки описаний экотопов, где проводились наблюдения, приведены ниже (см. соответствующую графу таблицы); за исключением описаний постоянных линий наблюдений СТС, бланки описаний которых приведены в разделе 4.2.1.

Таблица 4.4.

Максимальные значения мощности СТС в разных экотопах на разных элементах микро- и нанорельефа.

№№	Экотоп	Бланк описания	Элемент микро-(нано-) рельефа	Кол-во измерений	СТС средн., см	Станд. отклонение
Водораздельные тундры и редины.						
1	Водораздельная арктико-сибирскоосоково-гилокомиево-кустарничковая бугорково-пятнистая тундра	02-ST8	Пятна	15	85,9	4,7
			Трещины	15	59,5	3,9
2	Кустарничково-кустарничково-гилокомиевая листовенничная редины с пятнистым нанорельефом	02-ST1	Пятна	15	92,1	5,0
			Трещины	15	70,5	6,0

Рис. 4.6. Среднесуточные температуры почвы в пятне на линии 1 (пятнисто-бугорковая сырая дриадово - кустарниково - смешанномоховая тундра).

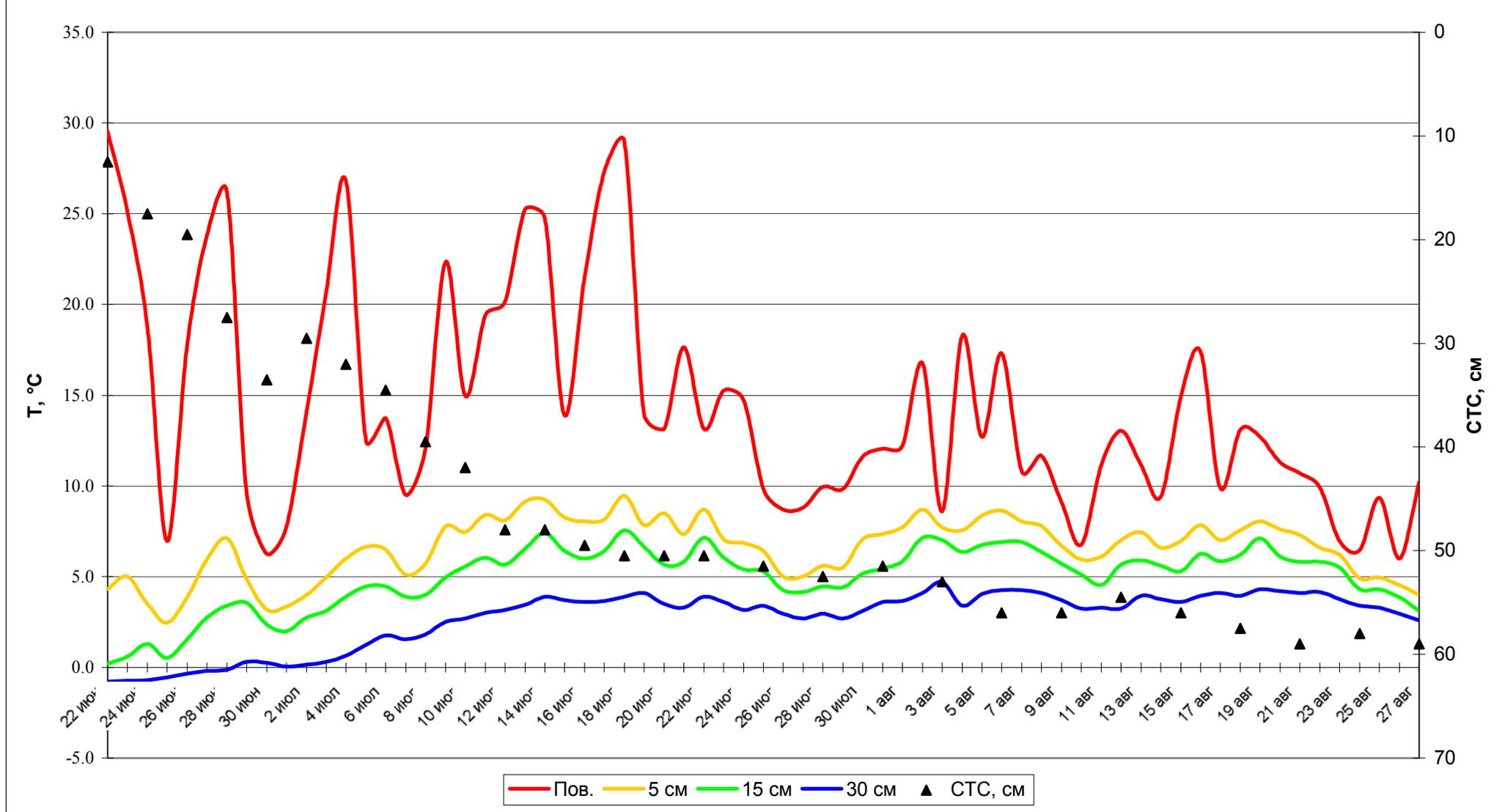


Рис. 4.7. Среднесуточные температуры почвы в межпятенной трещине на линии 1 (пятнисто-бугорковая сырая дриадово - кустарниково - смешанномоховая тундра)

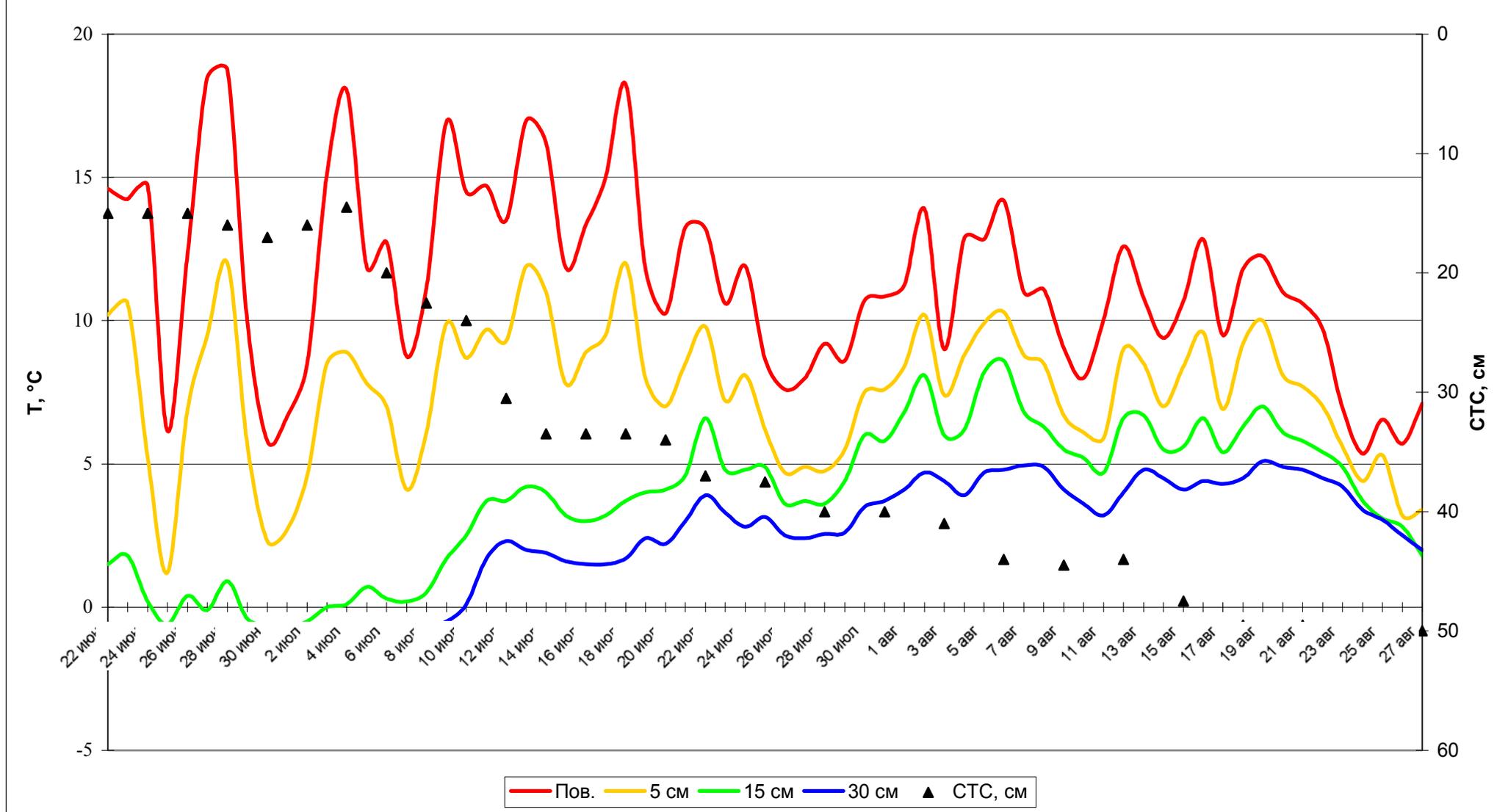


Рис. 4.8. Среднесуточные температуры почвы на бугорке на линии 2 (кустарниково - кустарничково - смешанномоховый сухой лиственный сухих бугорковый нанорельефом).

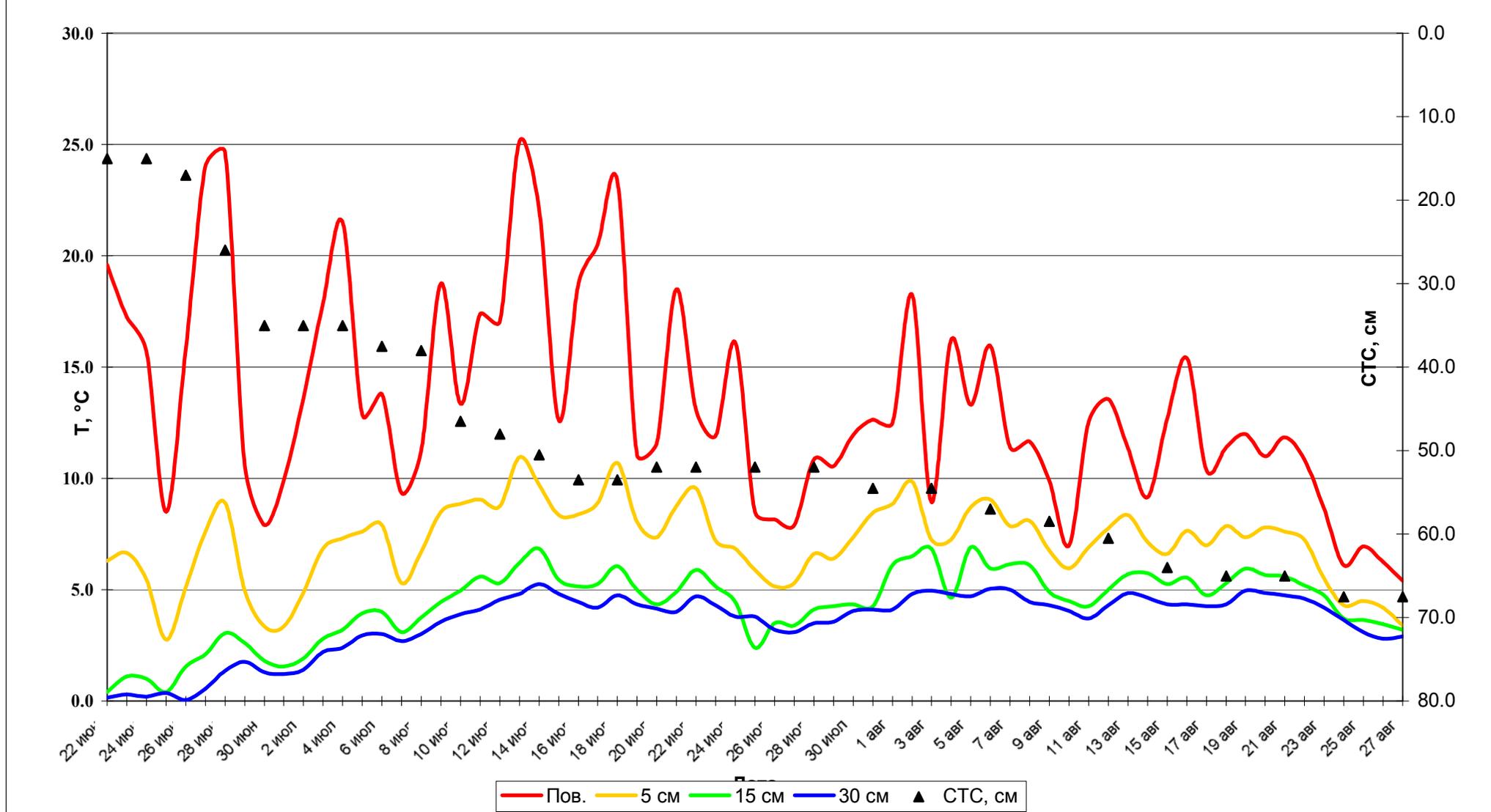
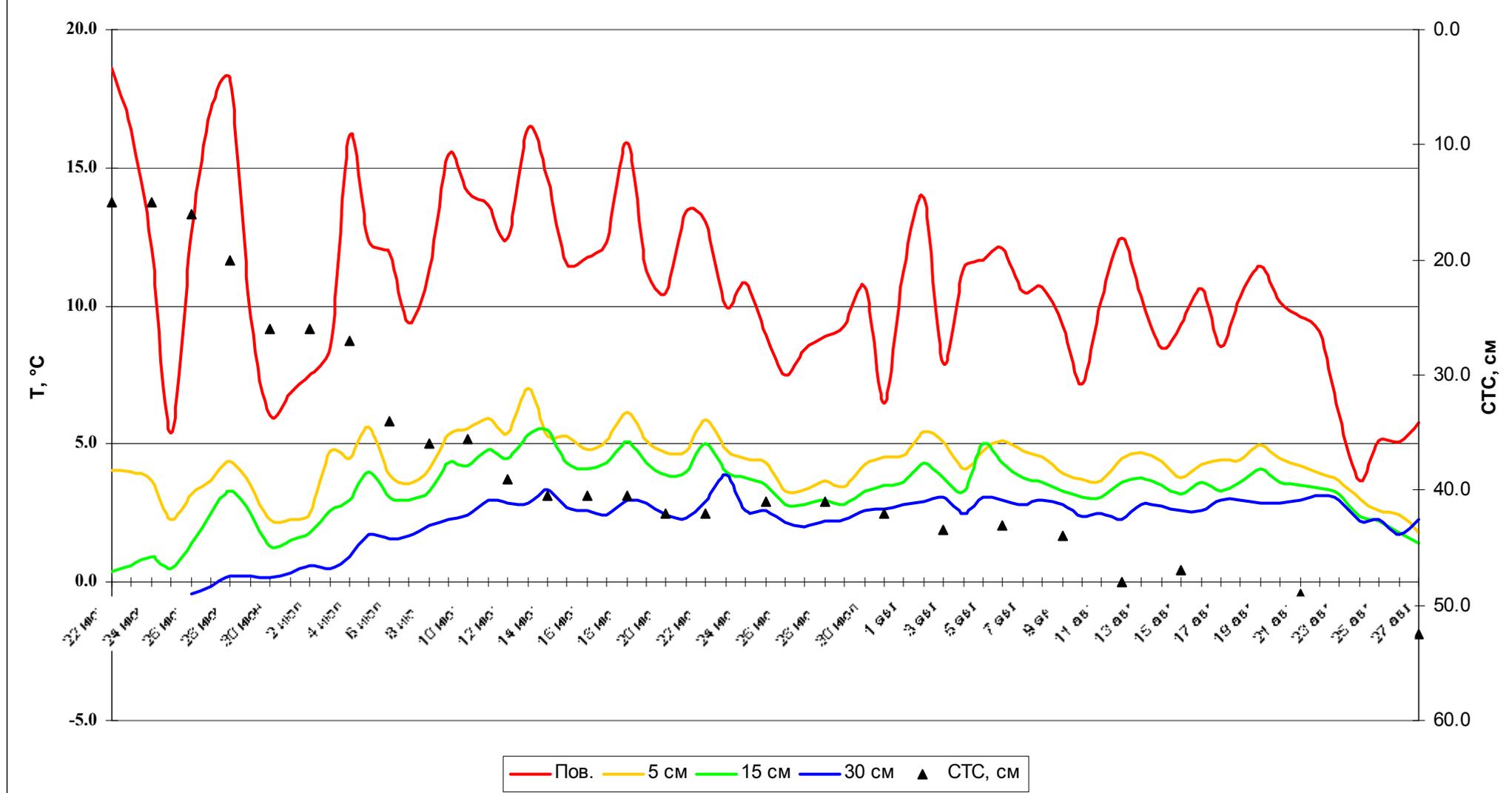


Рис. 4.9. Среднесуточные температуры почвы в трещине на линии 2 (кустарниково - кустарничково - смешанномоховой сухой лиственничник с бугорковым нанорельефом).



продолжение табл.4.4.

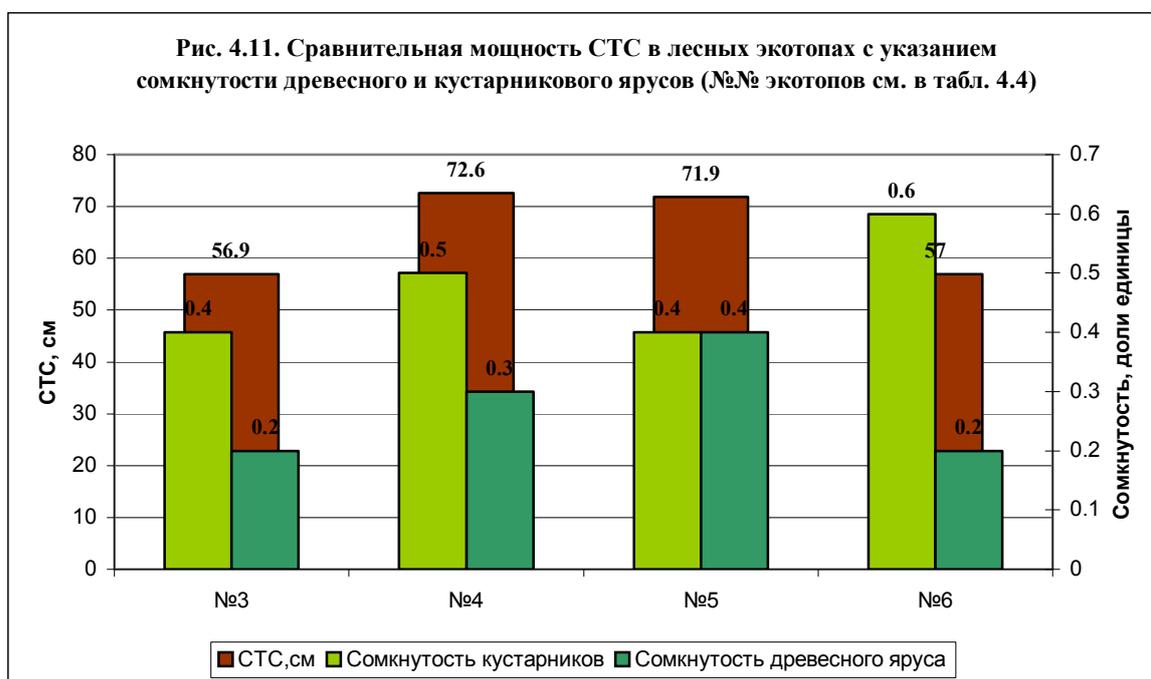
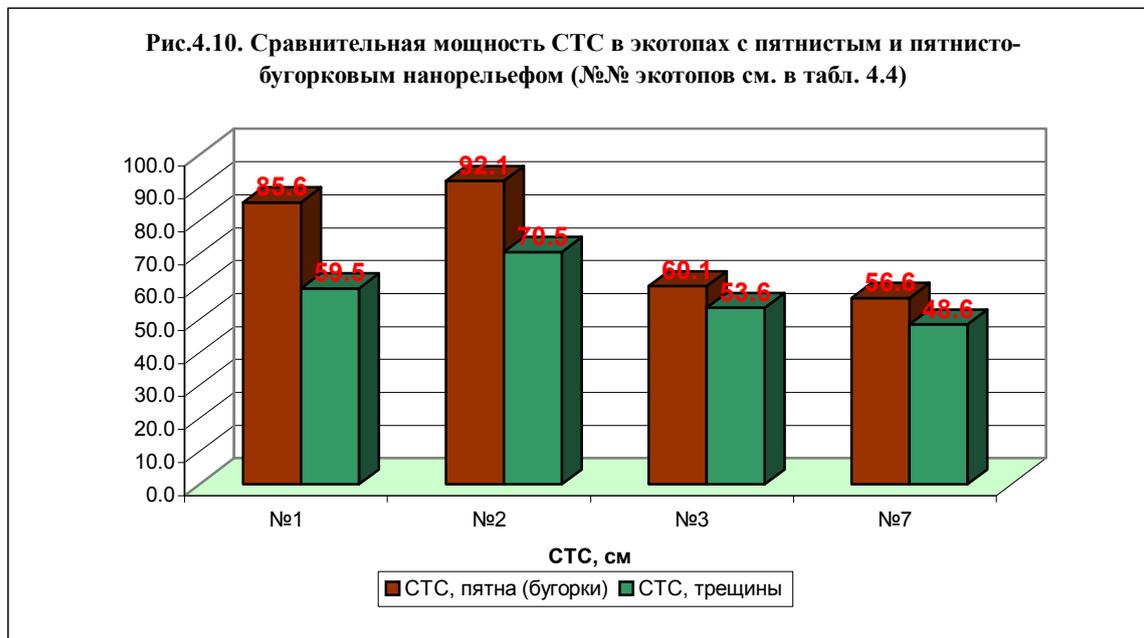
№№	Экотоп	Бланк описания	Элемент микро-(нано-) рельефа	Кол-во измерений	СТС средн., см	Станд. отклонение
Лесные экотопы						
3	Кустарничково - кустарничково - смешанномоховой лиственничник с бугорковым нанорельефом	02-FEN3 (разд. 4.2.1, линия 2)	Бугорки	20	60,1	5,9
			Трещины	20	53,6	6,2
4	Кустарничково - кустарничково - гиелокомиевый лиственничник с крупнобугорковым нанорельефом (пробная площадь № 2)	02-STS7 (также кн. 2 Лет.Прир.)	#####	25	72,6	9,2
5	Кустарничково - кустарничково - смешанномоховой лиственничник с неглубокими термокарстовыми просадками.	02-STS6 (также кн. 2 Лет.Прир.)	#####	25	71,9	8,1
Склоны в пределах лесного массива Ары-Мас						
6	Кустарничково - кустарничково - смешанномоховой склоновый лиственничник со ступенчато-бугорковым нанорельефом	02-STS9	#####	25	57,0	8,6
7	Дриадово - кустарничково - смешанномоховая пятнисто-бугорковая тундра на шлейфе склона	02-STSLINE1 (разд.4.2.1, линия 1)	Бугорки	17	56,6	8,7
			Трещины	17	48,6	9,9
Котловины в пределах лесного массива Ары-Мас						
8	Плоскобугристое болото в древней	02-STS2	Бугры	15	43,1	3,4
			Трещины	15	37,5	3,8

№№	Экотоп	Бланк описания	Элемент микро-(нано-) рельефа	Кол-во измерений	СТС средн., см	Станд. отклонение
	осушенной озерной котловине с кустарничково - ерниково - политриховыми буграми и кустарничково - осоково - томентипновыми, трещинами, местами обводненными		Обводн. трещины	15	58,3	5,8

Долина р. Новая						
9	Разнотравно - смешанномохово - кустарничковый песчаный вал на пойме р. Новая (I терраса)	02-ST55	#####	10	101,6	7,6
10	Осоково - кустарниково - томентипновый ивняк на верхнем уровне высокой поймы р. Новая	02-ST54	#####	20	46,9	3,6
11	Плоскобугристое болото у тылового шва высокой поймы р. Новой с осоково - кустарниково - смешанномоховыми буграми и кустарниково - осоково - гигрофильномоховыми трещинами	02-STSLINE4 (разд.4.2.1, линия 4)	Бугры	20	52,2	7,6
			Трещины	17	47,2	5,7
12	Полигонально-валиковое болото средней развитости с Осоково - кустарниково - смешанномоховыми валиками и осоково - гигрофильномоховыми трещинами	02-ST53	Валики	15	58,2	8,0
			Полигоны	15	52,2	3,3
			Трещины	10	49,6	5,4

Из таблицы видно, что максимальная мощность СТС наблюдается на песках террас р. Новой (по данным разовых измерений, на развеваемых песках она может достигать 1.5 м). Также значительные мощности СТС наблюдаются в экотопах с пятнистым и пятнисто-бугорковым нанорельефом (рис. 4.10) Наименьшая глубина оттаивания наблюдается в понижениях болотных комплексов. Интересен тот факт, что в габитуально сходных экотопах плоскобугристых болот в осушенной озерной котловине и в долине р. Новой в последнем СТС заметно больше, вероятно, это связано с естественной опесчаненностью торфа в долинных болотах. Также мы впервые отметили, что СТС в обводненных трещинах болот больше, чем в необводненных, ранее мощность субаквального СТС по нашим наблюдениям всегда уменьшалась по сравнению с аналогичными необводненными микроэкотопами, кроме наблюдений в южных тундрах на устье р. Малая Балахня (2001 г.). Из этого можно сделать предварительный вывод, что в отличие от типичных тундр, в южных обводнение влияет на СТС в сторону увеличения (то есть вода оказывает не теплоизолирующее, а отепляющее действие).

В лесных экотопах наблюдаются средние для района значения СТС. Какой-либо зависимости между глубиной оттаивания и сомкнутостью древесного и кустарникового яруса не наблюдается (рис. 4.11), вероятно, важнейший фактор, влияющий на оттаивание грунтов – увлажнение (грунт во всех приведенных лесных экотопах одинаков – легкий суглинок).



5. ПОГОДА

5.1 Лесные участки.

Характеристика погоды за 2001-2002 г.г. дается по результатам наблюдений метеостанции пос. Хатанги.

5.1.1. Зима 2001-2002 г.г., Хатанга.

За начало зимы принимается переход максимальных температур воздуха через 0° к отрицательным значениям, который был отмечен 8 октября. Продолжительность зимы составила 233 день, что на 7 дней меньше среднемноголетних значений (СМЗ). Зима началась на 8 дней позже СМЗ и окончилась на 1 день позже СМЗ (28 мая). Метеорологическая характеристика зимы дана в табл.5.1.

Таблица 5.1

Метеорологическая характеристика зимы 2001-2002 г.г., Хатанга

Год	Гра- ницы	Прод дней	Ср. темп-ра воздуха			Сумм ос.мм	Число дней с метеояв. абс.знач./%%		
			Сут.	Макс.	Мин.		осад.	мороз	оттеп.
2001- 2002	8.10- 28.05	233	-22,7	-18,5	-26,2	75,8*	99*	233	1
							42,5	100	0,4

Среднее значение за 1980-99 гг. : 30.09-27.05

Отклонение -7

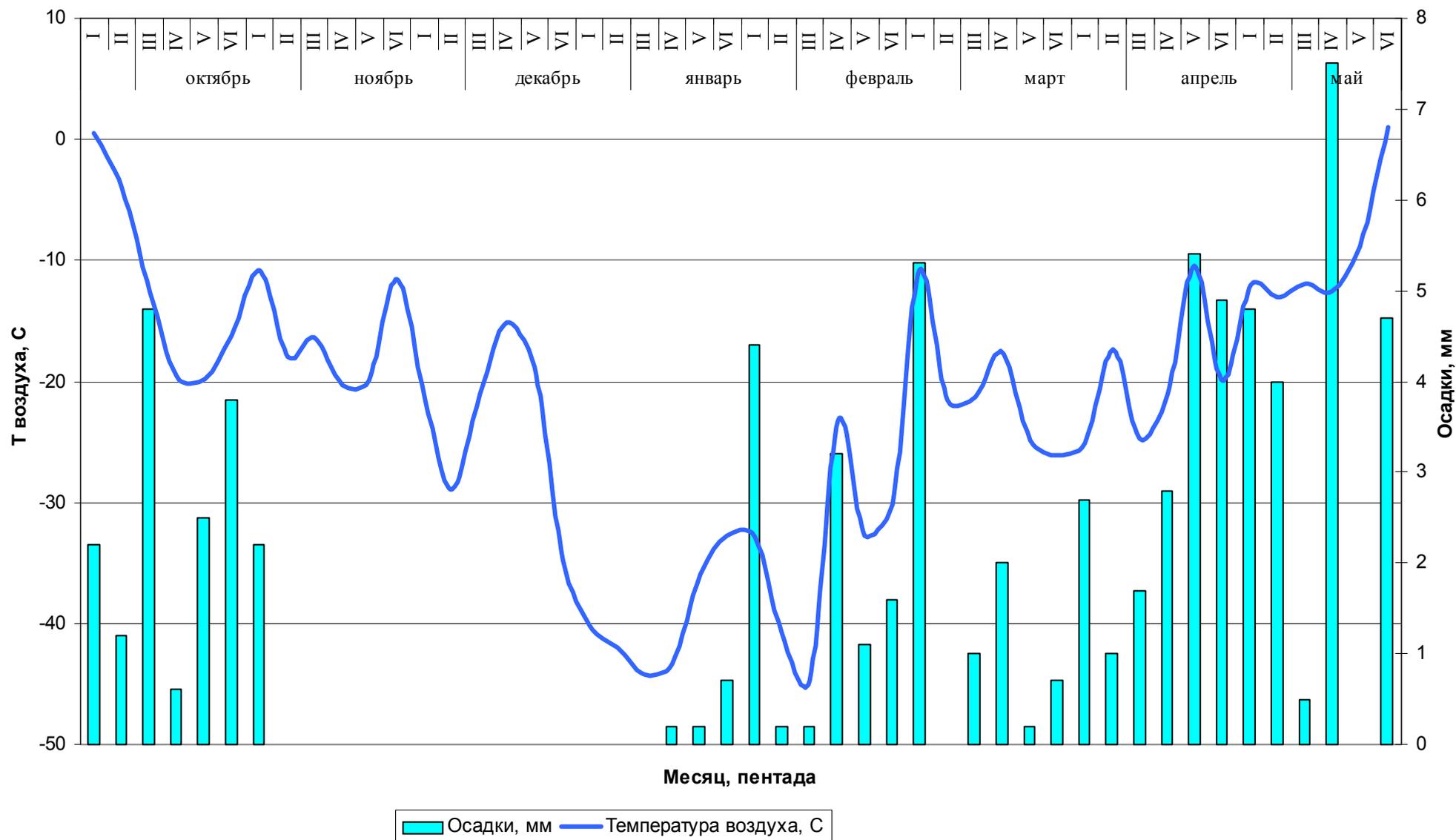
-8 (начало) +1 (конец)

* нет данных за ноябрь и декабрь

Температура. Абсолютный максимум температуры воздуха 4 и 5 мая, абсолютный минимум (-52,1°С) -12 февраля. Самые холодные месяцы – январь и февраль, среднемесячные температуры воздуха составили -39,5°С и -34,3°С соответственно. Среднесуточная температура воздуха зимы в целом составила -22,7° С, что близко к СМЗ (на 0,8° выше). Отмечались довольно значительные колебания температуры воздуха на общем фоне низких температур (от -40°С до -20°С). Дни со среднесуточной температурой воздуха выше -10°С наблюдались в первой декаде октября, в третьей декаде апреля, в третьей декаде мая. Резкие перепады температуры воздуха наблюдались в апреле, мае (5 мая -4,1° С, 6 мая - -15,9° С). Оттепелей в течение зимы не было.

Осадки. За зиму выпало (без учета ноября и декабря) 75,8 мм осадков, что заметно ниже СМЗ, хотя число дней с осадками довольно велико (более 100). Наибольшее количество осадков выпало в апреле (18,2 мм) и мае (21,5мм), наименьшее – в январе (1,1 мм). Наибольшее количество осадков, выпавшее за 1 день, отмечено 16 мая (7,5 мм).

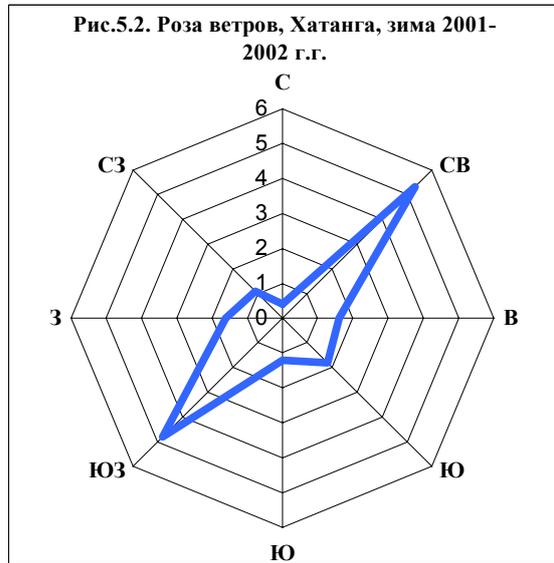
Рис. 5.1. Ход температуры воздуха и осадков по пентадам. Хатанга, зима 2001-2002 г.



Суммарные количества осадков за пентады и среднепентадные температуры воздуха приведены на рис.5.1.

Данные по снежному покрову отсутствуют.

Ветер. Самый ветреный месяц - май (11 дней с ветром более 10 м/сек), самые тихие – ноябрь, январь и март (ни одного дня). Максимальная скорость ветра отмечена 17 декабря (18 м/сек).



Преобладающие ветра – юго-западной и северо-восточной четверти, что связано с направлением долины Хатанги. Роза ветров за зимний период представлена на рис.5.2.

Данные по атмосферному давлению отсутствуют.

5.1.2. Весна 2002 г., Хатанга.

За начало весны принимается переход максимальных температур воздуха через 0° к положительным значениям, который отмечен 29 мая. Весна была короткой, ее продолжительность составила 19 дней, что на 13 дней меньше СМЗ. Начало весны было на 1 день позже, а конец на 12 дней раньше СМЗ. Среднесуточная температура воздуха весны составила $3,8^{\circ}\text{C}$, что на $0,7^{\circ}$ выше СМЗ, т.е. весна была чуть теплее обычного. За весну было 6 дней с морозом, последний заморозок был 6 июня. Количество осадков чрезвычайно мало и составило всего 0,6 мм, что значительно ниже СМЗ.

Абсолютный максимум температуры воздуха отмечен 15 июня ($13,3^{\circ}$), абсолютный минимум – 4 июня ($-1,7^{\circ}$). Максимальная скорость ветра зафиксирована 31 мая (10 м/сек). Преобладающие ветра – северной и северо-восточной четверти. Метеорологическая характеристика весны дана в табл.5.2. Ход среднепентадных температур воздуха и сумма осадков по пентадам для всего теплого периода изображены на рис.5.3. Максимальная температура воздуха отмечалась в пятой пентаде июня ($19,3^{\circ}\text{C}$), ниже $9,9^{\circ}\text{C}$ среднепентадная температура воздуха не опускалась. Устойчивая тенденция к понижению среднепентадных температур воздуха наблюдается с пятой декады августа.

Розы ветров всего теплого периода и лета представлена на рис.5.4. Для теплого периода при преобладании северо-восточного и особенно юго-западного направлений характерно увеличения значений северных румбов.

Рис. 5.3. Ход температуры воздуха и осадков по пентадам. Хатанга, теплый период 2002 г.

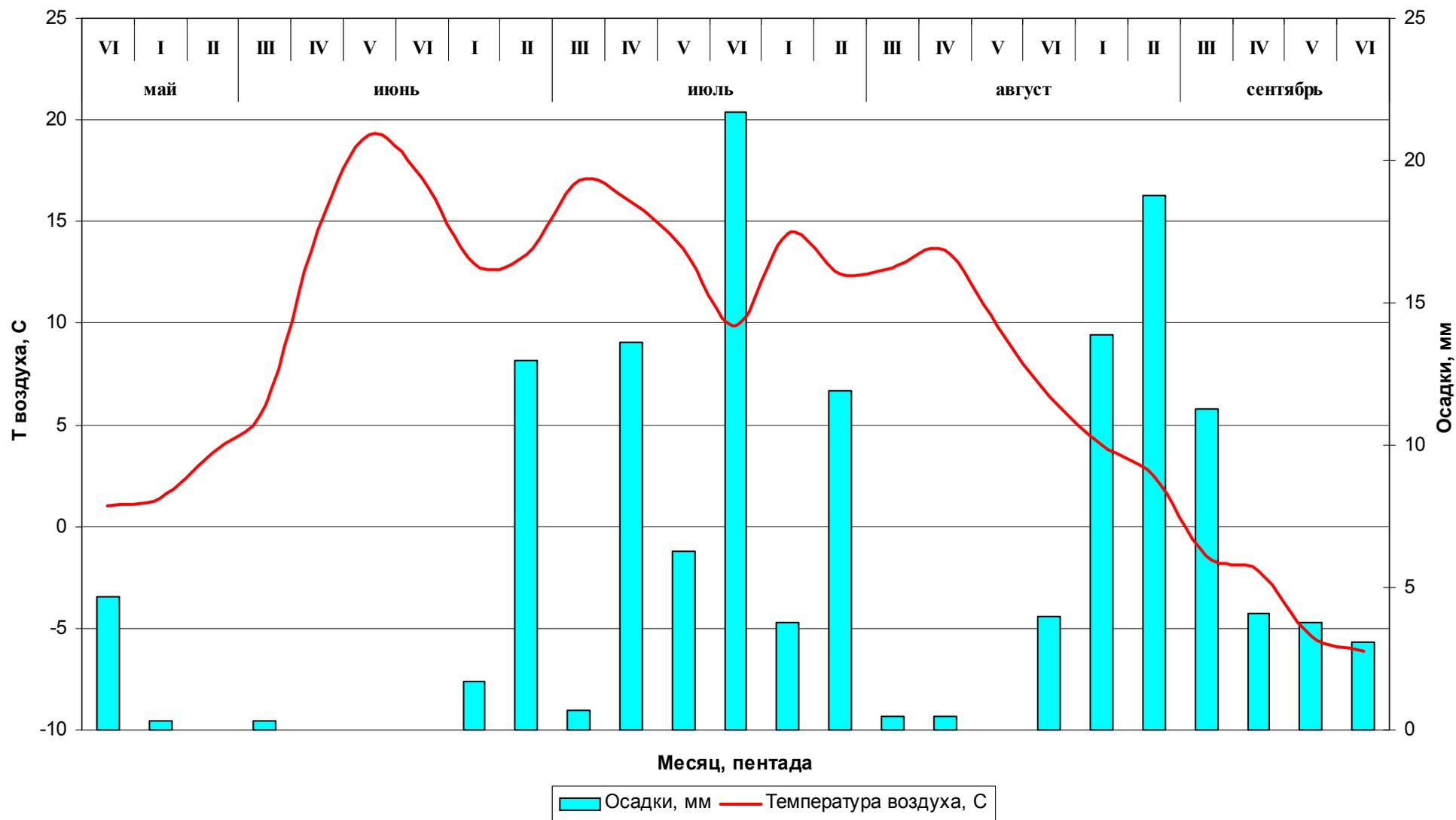


Таблица 5.2

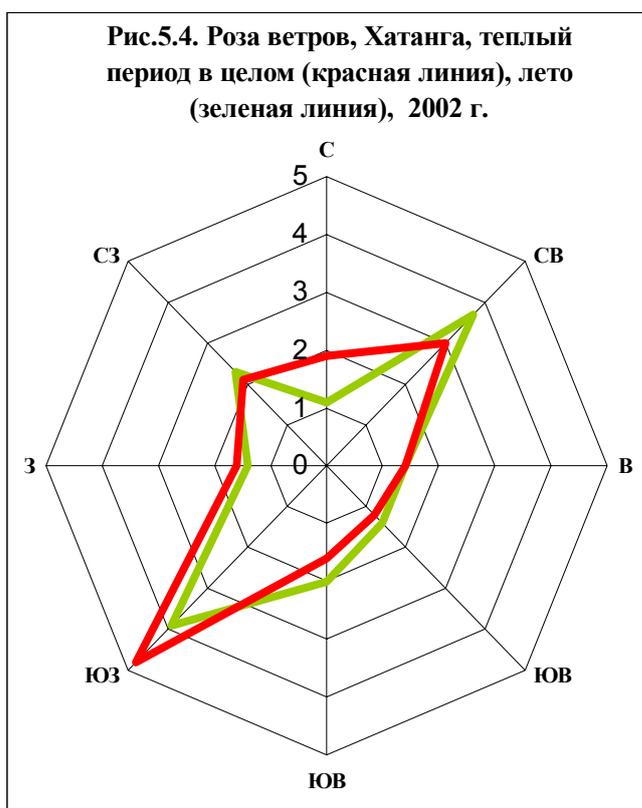
Метеорологическая характеристика весны 2002 г., Хатанга

Год	Гра- ницы	Прод дней	Ср. темп-ра воздуха			Сумм ос.мм	Число дней с метеояв. абс.знач./%%%		
			Сут.	Макс.	Мин.		осад.	мороз	оттеп.
2002	29.05- 16.06	19	3,8	7,5	2,0	0,6	9	6	19
							47,4	31,6	100,0

Среднее значение за 1980-99 г.г.: 28.05 – 28.06

Отклонение -13

-1 (начало) -12 (конец)

5.1.3. Лето 2002 г., Хатанга.

За начало лета принимается переход среднесуточной температуры воздуха через 10°C , который отмечен 17 июня. Продолжительность лета составила 71 день, что на 12 дней больше СМЗ. Началось лето на 12 дней раньше СМЗ, а закончилось 26 августа, что соответствует СМЗ.

Лето было довольно теплым, среднесуточная температура воздуха составила $14,1^{\circ}\text{C}$, что на $3,0^{\circ}\text{C}$ выше СМЗ. Абсолютный максимум температуры воздуха отмечен 22 июня ($31,5^{\circ}\text{C}$), абсолютный минимум за-

фиксирован 24 августа ($2,6^{\circ}\text{C}$). Заморозков в течение лета не было.

За лето выпало 75,1 мм осадков, что немного меньше СМЗ. Все осадки были в виде дождя. Количество дней с осадками – 43, причем июнь был очень сухой (0,6 мм осадков за весь месяц). Максимальное суточное количество осадков отмечено 30 июля (7,8 мм). За период с 28 июля по 1 августа выпало 26,2 % летнего количества осадков.

Максимальная скорость ветра зафиксирована 13 августа (13 м/сек), за лето было отмечено всего 2 дня со скоростью ветра более 10 м/сек. Преобладающие ветра, как и в зимний период – северо-восточной и юго-западной четвертей.

Метеорологическая характеристика лета дана в табл.5.3

Таблица 5.3.

Метеорологическая характеристика лета 2002 г., Хатанга

Год	Сроки	Прод. Дней	Ср. темп-ра воздуха			Сумм ос.мм	Число дней с метеояв. абс.знач./%%	
			Сут.	Макс.	Мин.		Осадки	Заморозки
2002	17.06-26.08	71	14,1	19,2	10,1	75,1	43	0
							60,6	0

Среднее значение за 1980-95 г.г.: 29.06 – 26.08

Отклонение +12

+12 (начало) 0 (конец)

5.1.4. Осень 2002 г., Хатанга.

За начало осени принимается переход среднесуточной температуры воздуха через 8°C к более низким значениям, который отмечен 27 августа. Продолжительность осени составила 25 дней, что на 11 дней меньше СМЗ. Осень началась в соответствии с СМЗ, а закончилась на 11 дней раньше СМЗ. Осень кончилась 20 сентября.

Осень была прохладной, среднесуточная температура воздуха составила 1,6°C, что на 1,5° меньше СМЗ. Осенний максимум температуры воздуха был отмечен 1 сентября (12,7°C), минимум отмечен 17 сентября (-7,6°C). В течение осени было 12 дней с морозом.

Количество осадков составило 50,7 мм, что заметно выше СМЗ. Максимальное суточное количество осадков отмечено 10 сентября (13,8 мм). В период с 10 по 12 сентября выпало 41,2% осенней суммы осадков.

Максимальная скорость ветра зафиксирована 11 сентября (17 м/сек). Преобладающие ветра – юго-западной четверти.

Метеорологическая характеристика осени дается в табл.5.4.

Таблица 5.4 Метеорологическая характеристика осени 2002 г., Хатанга

Год	Границы	Прод. дней	Ср. темп-ра воздуха			Сумм ос.мм	Число дней с метеояв. абс.знач./%%	
			Сут.	Макс.	Мин.		осадки	мороз
2002	27.08-20.09	25	1,6	3,8	0,1	50,7	20	12
							80,0	48,0

Среднее значение за 1980-99 г.г.: 27.08 – 1.10

Отклонение -11

0 (начало) -11 (конец)

Общая метеорологическая характеристика года дана в табл.5.5.

Таблица 5.5.

Общая метеорологическая характеристика по месяцам 2000-2001 г.г., Хатанга

Месяц	Средняя т-ра воздуха			Абс. макс.	Дата	Абс. мин.	Дата	Число дней		Осад., мм	Ветер	
	Сут.	Макс.	Мин.					Без от-теп.	С морозом		Ск.>10 м/с, дней	Макс. скор. ветра
Октябрь	-12,1	-9,0	-16,1	4,7	4	-29,4	22	31	31	15,1	3	20
Ноябрь	-16,7	-11,8	-20,6	-1,8	1	-33,5	22	30	30	Нет дан.	-	10
Декабрь	-23,7	-20,7	-27,7	-8,9	17	-46,0	31	31	31	Нет дан.	5	18
Январь	-39,5	-36,5	-42,7	-20,2	30	49,7	13	31	31	1,1	1	7
Февраль	-34,3	-29,9	-38,2	-7,8	28	-52,1	12	28	28	10,7	1	12
Март	-20,6	-15,6	-25,0	-5,3	5	-33,5	29	31	31	9,2	0	10
Апрель	-19,8	-14,4	-24,1	-0,7	22	-33,2	6,12	30	30	18,2	4	13
Май	-9,2	-5,3	-13,0	10,6	31	-21,2	2	28	29	21,5	11	15
Июнь	10,3	15,6	6,7	31,5	22	-1,7	4	0	6	0,6	1	12
Июль	13,6	18,4	10,2	26,2	18	5,0	26	0	0	57,0	0	10
Август	11,6	16,0	8,0	21,6	15	2,1	27	0	0	20,7	2	13
Сентябрь	-1,5	0,6	-3,2	12,7	1	11,3	24	15	22	55,0	2	17
Октябрь	-12,8	-9,4	-16,2	-0,1	25	-27,2	19	31	31	15,2	1	13

5.2. Ключевые участки на лесной территории.

5.2.1. Метеопост «Ары-Мас» (метеонаблюдатели М.В.Орлов, И.Н.Поспелов).

Наблюдения велись с 21 июня по 27 августа 2002 г. и охватывают практически все лето. Наблюдения проводились в 11.00 и в 23.00 по следующим характеристикам погоды: облачности, срочной, максимальной и минимальной температурам воздуха, направлению и скорости ветра, атмосферному давлению, метеоявлениям, суточному количеству осадков.

Сроки наступления начала лета, а также его продолжительность нашими наблюдениями не определены. Определить границы лета представилось возможным, используя метеорологические данные Хатанги (см. раздел 5.3.). Таким образом, за начало лета можно принять 17 июня, за конец – 26 августа. Среднесуточная температура воздуха составила 13,5° С, что довольно тепло (в Хатанге - 14,1°С). Абсолютный максимум температуры воздуха (33,8°С) отмечен 28 июня (в Хатанге 31,5°С) , абсолютный минимум (0°С)– в последний день лета, 26 августа (в Хатанге 2,6° С). Заморозки были только на почве, 4 раза (в Хатанге не было). Таким образом, максимум температуры воздуха был выше, а минимум – ниже, чем в Хатанге. С осадками был 41 день, все в виде дождя, в том числе 1 раз со снегом, однако суточное количество осадков невелико. Лето было довольно влажное, сумма осадков составляет 60 мм, что несколько ниже СМЗ Хатанги. Максимальное суточное количество осадков отмечено 10 июля (9,6 мм). Гроза отмечена 5 раз, 3 раза в стороне. Преобладающие ветра – южные, юго-западные, юго-восточные, восточные. Очень мала встречаемость северо-западных и западных ветров. Роза ветров представлена на рис.5.5. Метеорологическая характеристика лета дана в табл.5.6.

Таблица 5.6.

Метеорологическая характеристика лета 2002 г., метеопост « Ары-Мас»

Гр-цы сезона	Кол-во дней набл.	Средняя т-ра возд.			Оса дки, мм	Число дней с метеоявлениями:				
		Сут.	Мак с.	Мин		Осад-ки	Дож -дь	Сн -ег	Мо-роз	Гро -зы
17.06-26.08*	68 (21.06-27.08)	13,5	17,5	9,8	57,9	41	41	1	0	5

* по данным метеостанции Хатанги

Фактическая погода метеопоста «Ары-Мас» дана в табл. 5.7.

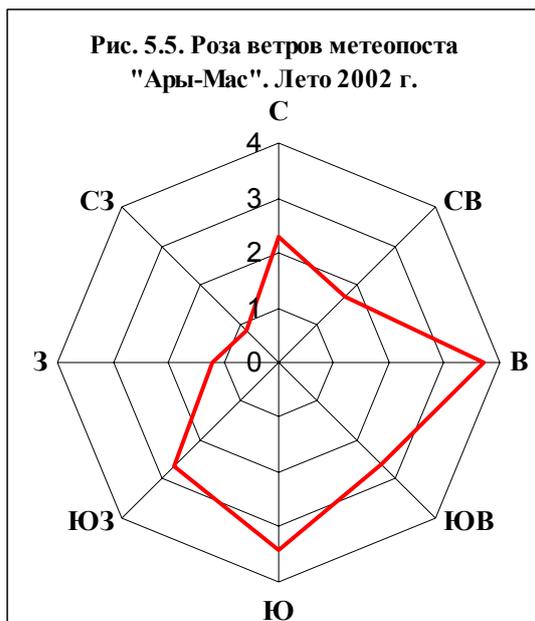


Таблица 5.7

Данные метеонаблюдений метеопоста «Ары-Мас»

Дата	Срок	Темп. воздуха			Ветер		облач-ность	Осадки	Давл. м	Метеоявления
		Сроч.	Мах.	Мин.	Направл.	Скорость				
21.06	23	15.4	29.5	14.8	С	1-3	2	0		
22.06	11	28.6	28.9	11.1	Ю	3-4	1	0	4.00-5.00 - ближняя гроза	
22.06	23	23.8	33.4	20.1	Ю	3-4	6	0.05	Отдельные грозы, кратковременный дождь 18.00	
23.06	11	27.9	28.8	19	ЮВ	8-9	0	0		
23.06	23	20.6	29.9	20.5	Ю	2	6	0		
24.06	11	17.1	24.4	13.9	СВ	1-2	9	0		
24.06	23	8.5	19.7	8.1	СВ	6-15	9.5	0		
25.06	11	6.5	8.9	2.6	СВ	9-10	9.5	1	Ночью дождь	
25.06	23	7.3	13.4	5.8	В	10-15	1	0		
26.06	11	12.3	12.9	5.1	ЮВ	10-15	0	0		
26.06	23	20.4	24.4	12	Шт		2	0		
27.06	11	23.6	24.9	14.5	СЗ	0-1	0	0		
27.06	23	20.1	28.4	19.9	В	0-2	0	0		
28.06	11	28.1	28.8	15	Ю	3-4	2	0		
28.06	23	19.9	33.8	19.5	З	4-5	1	1	17.10-18.00 гроза краем, ветер до 20 м/с	
29.06	11	12.4	20.7	11	С	7-8	10	2	Ночью две грозы по 30 мин. с ливневым дождем	
29.06	23	10.3	12.6	9.5	СЗ	0-1	6	0.05	13.00-15.00 морось	
30.06	11	5.1	10.4	5	С	6-7	9.5	0		
30.06	23	6.8	10.4	5	СЗ	0-2	9	0.05	14.00-14.20 морось	
01.07	11	6.4	7.1	3	С	4-5	10	0		
01.07	23	9.1	10.9	5.8	СВ	5-6	4	0		
02.07	11	10.9	11.9	5	В	9-10	1	0		
02.07	23	11.4	14.8	10	В	1-2	1	0		

Дата	Срок	Темп. воздуха			Ветер		облач-ность	Осадки	Давл.м м	Метеоявления
		Сроч.	Мах.	Min.	Направл.	Скорость				
03.07	11	19.6	20.4	14.6	Ю	6-7	9	0		
03.07	23	16.1	22.4	13.8	З	6-7	6	6	759	21.00 кратк.дождь
04.07	11	18	18.9	10.5	С	0-2	1	0.05	760	
04.07	23	13.3	27.3	12.5	шт		9.5	0.1	753.5	21.20-23.00 кратк. Дождь
05.07	11	12.1	18.9	11	ЮЗ	7-8	10	0	755	
05.07	23	16.5	22.4	12	Ю	2-3	9	0.05	750	22.30-23.50 - морозящий дождь
06.07	11	14.3	16.9	12	шт		10	0.1	746	Всю ночь временами дождь
06.07	23	17.3	19.4	13	Ю	3-4	7	5	747	16.30-17.00 ливневой дождь, гроза
07.07	11	9.4	17.3	7	З	6-8	10	0	751	
07.07	23	9.4	10.8	7.5	З	0-2	10	3.2	755	12.00-20.00 дождь, облачность ниже 80 м
08.07	11	12.2	12.4	9	ЮЗ	0-1	10	0	752	туман 1.00-8.00, вид.<500 м
08.07	23	13.3	18	11	ЮЗ	0-1	4	0.05	751.5	морось 12.00-14.00
09.07	11	18.8	20.4	8.4	В	0-2	1	0	750	
09.07	23	17.9	22.6	17	СВ	4-5	9	0	746.5	
10.07	11	16.8	17.9	12.3	С	6-7	9.5	0.05	746	Ночью несколько раз дождь
10.07	23	13.9	16.9	13	шт		9	9.2	746.5	дождь 11.30-20.00
11.07	11	18.4	18.8	12.5	СЗ	3-5	1	0	749.5	
11.07	23	13.5	24.4	13.5	В	6-8	0	0	752	
12.07	11	14.9	15.4	9	В	8-10	0	0	755	
12.07	23	15.9	20.2	14	В	6-8	0	0	755	
13.07	11	20.3	20.9	12.5	В	5-7	0	0	755.5	
13.07	23	22.2	28.3	20	ЮЗ	0-2	1	0	752	
14.07	11	22.2	22.9	13.7	СВ	8-9	2	0	752.5	
14.07	23	15.3	23.5	15	СЗ	0-1	9.5	0.05	755.5	14.45-15.00 кратк.дождь
15.07	11	13	15.4	10.6	С	1-2	9	0	760	
15.07	23	13.9	20.9	12.6	С	7-9	0	0	761	
16.07	11	18.3	18.4	8.6	СВ	3-4	1	0	762	
16.07	23	14.1	20.2	14	СВ	3-4	0	0	762	
17.07	11	19.4	20.4	10	СВ	1-2	0	0	763.5	
17.07	23	16.5	22.9	16	В	0-1	0	0	760.5	
18.07	11	25.4	25.9	10.6	В	1-2	0	0	754	
18.07	23	19	29.6	19	ЮВ	0-1	9.5	0	754.5	
19.07	11	13.6	19.4	11.2	В	10-12	9	0	754	
19.07	23	9.1	14.4	9	СЗ	6-7	10	8.2	753	Дождь с 12.00
20.07	11	12.6	12.9	7	З	3-5	9	7.4	756	дождь до 8.00
20.07	23	12.6	12.9	7	З	3-5	9	0	753.5	
21.07	11	15	15.3	7	В	6-8	9	0	747	
21.07	23	18.4	20.4	14.1	ЮВ	0-1	9.5	0	741.5	
22.07	11	16	23.8	13.5	ЮЗ	7-8	9	2.4	742	Дождь 0.30-7.00
22.07	23	13.2	22.4	12.9	ЮЗ	7-8	3	0	748	
23.07	11	17.4	17.4	8.5	ЮЗ	4-5	9	0	752	
23.07	23	10.1	19.3	10	Ю	3-5	4	0.05	753	Кратк.дожди (заряды)
24.07	11	15.1	15.9	6	Ю	7-9	5	0	754	
24.07	23	10.1	20.4	10	ЮЗ	4-5	10	2.3	751	кратк.дожди,с 20.50 - дождь
25.07	11	9.4	16.9	6	Ю	4-5	7	1.4	753	
25.07	23	5.6	18.3	5.5	ЮЗ	6-7	9.5	0.5	754	Кратк.дожди (заряды)
26.07	11	8.6	8.9	2.9	ЮЗ	3-4	10	0.1	754	Ночью дожди

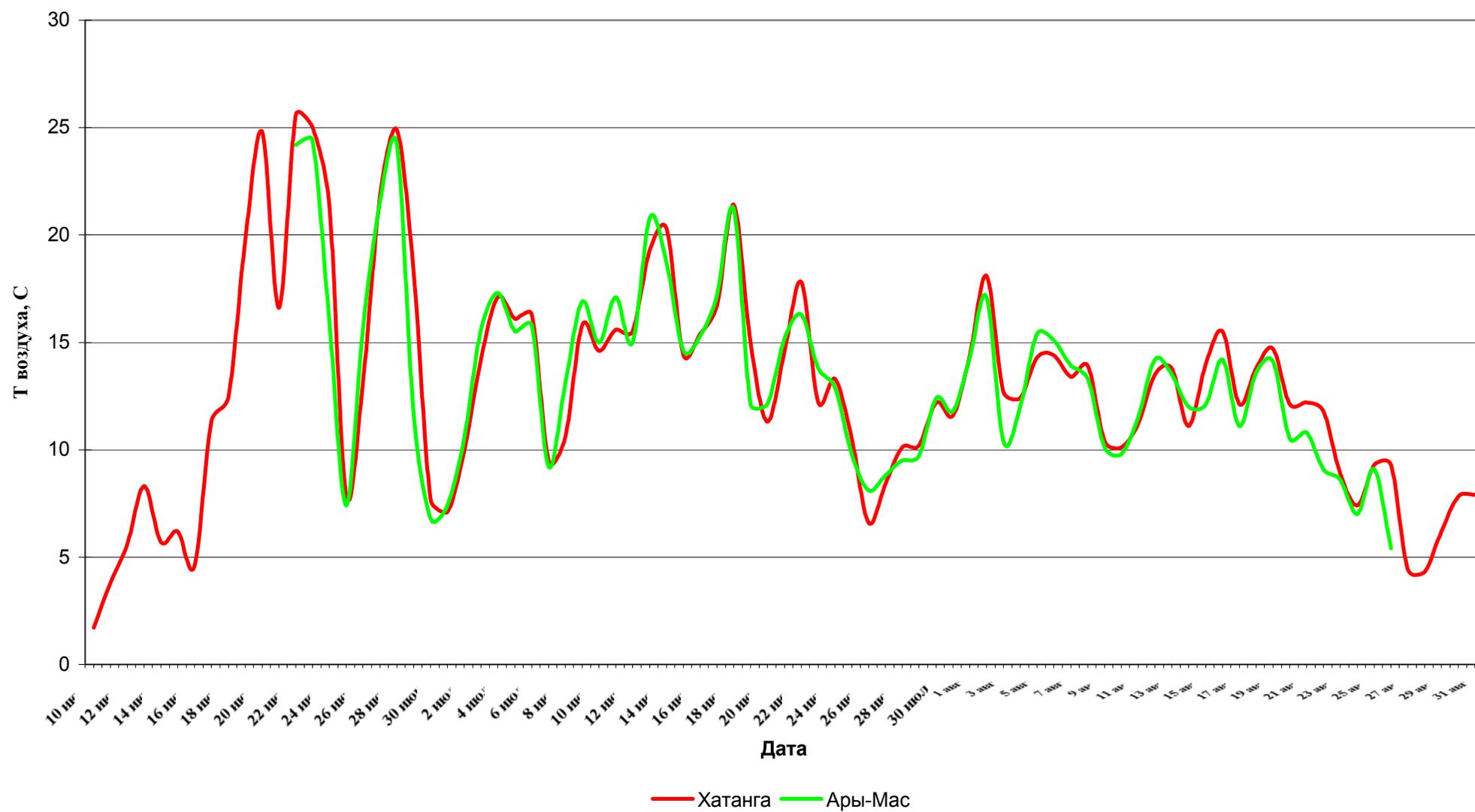
Дата	Срок	Темп. воздуха			Ветер		облач-ность	Осадки	Давл.м м	Метеоявления
		Сроч.	Мах.	Min.	Направл.	Скорость				
26 07	23	8.5	12.4	7	З	3-5	9.5	0.5	756	Дождь, морось
27 07	11	9.7	10.4	5.5	З	3-4	10	0	756.5	
27 07	23	6.9	12.9	6	Ю	3-4	10	1	753	дождь 18.00-18.30,21.30-23.00
28 07	11	10.3	11.9	6	С	4-5	10	3	746	Ночью дожди
28 07	23	9.2	12.4	9	шт		10	0	749	
29 07	11	10.2	10.4	6	Ю	1-2	10	0.2	747.5	Ночью дождь
29 07	23	10.2	12.4	9.5	шт		10	0.5	749	с 13.00 дождь, морось
30 07	11	13.5	15.1	10	ЮВ	2-4	9.5	0.1	745	видимость менее 2 км.
30 07	23	11.5	14.7	11	С	3-4	9.5	0.3	743	дождь, морось
31 07	11	13.4	14.4	9.5	Ю	3-5	10	0.05	745	Дождь, морось
31 07	23	10.2	13.9	10	С	0-1	9.5	2.8	747.5	туман
1 08	11	13.5	14.4	9.5	В	10-12	9.5	0	746	
1 08	23	15.3	18.8	12.9	В	6-15	2	0.05	744	дождь 12.30-13.00
2 08	11	18.3	18.6	13	В	0-2	9	0	745	
2 08	23	14.8	22.4	14.5	СВ	6-7	9	0	745	
3 08	11	10.9	14.9	10	Ю	3-4	10	1	744.5	ночью дождь
3 08	23	8.5	12.4	8.5	Ю	0-2	9	0	750	
4 08	11	13.8	15.3	3.5	шт		6	0	753	
4 08	23	12.6	17.9	12	СВ	4-5	8	0.05	752	дождь 22.40-22.50
5 08	11	17	18.8	10.5	ЮЗ	3-5	7	1.1	747	Ночью дождь
5 08	23	14.4	20	13.5	ЮВ	1-2	9.5	0.05	747	
6 08	11	16	18.6	10.6	ЮВ	6-7	3	0.05	745	
6 08	23	21.7	22.1	10.5	Ю	2	8	0.4	747.5	Ближняя гроза 18.00, дождь 21.30-22.00
7 08	11	13.5	16.9	9	Ю	8-10	9.5	0	748	
7 08	23	12.7	20.4	10.4	В	1-2	4	0.4	748	дождь 11-11.15, 13.00-14.00
8 08	11	14.4	14.4	9.5	ЮВ	2	10	2.7	740.5	ночью дожди
8 08	23	10.4	18.9	10	ЮЗ	2-3	5	0	741.5	
9 08	11	10.8	11.6	7.5	ЮЗ	7-8	10	0	745	
9 08	23	9.8	12.4	9.5	ЮЗ	2-4	9.5	0	751	
10 08	11	10.3	13.3	5.5	ЮЗ	9-10	9.5	0	754	
10 08	23	7.3	16.9	7	Ю	0-1	1	0.05	755	заряды дождя
11 08	11	13.8	15.1	2.3	ЮВ	4-5	10	0	750	
11 08	23	12.1	17.9	12	Ю	3-5	9.5	0.05	742	несколько раз морось
12 08	11	15.3	18.8	9.1	ЮЗ	3-4	10	0	744	роса
12 08	23	13.6	15.3	15	С	4-5	10	0.05	742	несколько раз морось
13 08	11	14.2	14.4	12	Ю	4-5	10	0.05	739	несколько раз морось
13 08	23	10	17.9	10	ЮЗ	12-20	10	0.3	748	заряды дождя, песчаная "буря"
14 08	11	11.8	13.3	9	ЮЗ	6-7	10	0.05	755.5	ночью морось
14 08	23	9.3	17.9	8.5	Ю	2-3	5	0.05	760.5	дождь 16.00-17.00
15 08	11	16.3	16.3	0.3	шт		0	0	764.5	Утром туман, перв.заморожок на почве - -1.0
15 08	23	10.9	20.9	10.5	В	0-1	0	0	765	
16 08	11	17.8	18.9	5.5	СВ	2-3	0	0	767.5	роса
16 08	23	12.6	20.9	12.5	ЮВ	1-2	9.5	0	767.5	
17 08	11	11.7	12.9	10	ЮВ	5-7	10	0	765.5	
17 08	23	10.2	12.4	9	ЮВ	2-3	6	0.9	764.5	дождь 14.00-15.00
18 08	11	14.9	15.2	7	ЮВ	2-3	6	0	764	
18 08	23	10.9	21.6	10.5	В	0-1	9.5	0	762	
19 08	11	16.1	17.4	9.8	ЮВ	3-5	9.5	0	761	видимость менее 3 км, дымка

Дата	Срок	Темп. воздуха			Ветер		облач-ность	Осадки	Давл. м	Метеоявления
		Сроч.	Max.	Min.	Направл.	Скорость				
19 08	23	11.6	18.9	11	шт		9.5	0	764.5	видимость до 18 30 1-3 км
20 08	11	11.2	12.4	6	ЮВ	1-3	10	0.05	765	видимость 150-2000 м, туман
20 08	23	10.3	14.4	10	СВ	3-5	10	0.05	764.5	видимость 150-2000 м, туман
21 08	11	10.3	10.4	9	В	3-5	140	0.05	763	видимость 200-2000 м, туман
21 08	23	10.4	13.4	10	В	1-2	10	0.05	761	видимость 200-2000 м, туман, морось с 22.00
22 08	11	8.8	10.9	7.1	В	1-2	10	0.05	757.5	видимость 200-2000 м, туман, морось
22 08	23	8.2	12.4	7.5	С	3-4	10	0.05	753.5	видимость 200-2000 м, туман, морось
23 08	11	6.7	8.5	5	С	8-9	9.5	0.05	755	туман, видимость 200-500 м, морось до 6.00
23 08	23	8.3	14.4	5.5	В	3-5	9.5	0	757	
24 08	11	7.9	9.3	2.6	В	7-9	2	0	758	
24 08	23	4.7	12.9	4.4	В	3-15	2	0	758	
25 08	11	12.4	12.9	2	ЮВ	2-3	2	0	753	
25.08	23	4.6	17.4	3	шт		2	0	749	
26.08	11	7.9	8.4	0	шт		10	0.05	745	временами дождь с 7.50
26.08	23	4.9	8.9	4.5	СЗ	6-7	10	2.3	744.5	кратк. дожди, 17.30-18.30 сильный дождь
27.08	11	5.9	8.3	0	З	6-7	5	0.05	746	

5.3. Сравнение хода суточных температур воздуха и атмосферного давления.

Проведено сравнение хода среднесуточных температур воздуха Хатанги и ключевого участка «Ары-Мас» за период наблюдений (с 22 июня по 27 августа 2002 г.). За весь сравниваемый период наблюдается чрезвычайно близкое расположение линий графиков, демонстрирующее практически полное совпадение хода температур (рис. 5.6). Максимальное различие среднесуточных ТВ не превышает 2°С и в среднем составляет 1,5-1,6°С. Минимальное различие ТВ составляет 0,2°С. Это близкое сходство распределений ТВ соблюдается и при резких колебаниях температуры, например, при «теплом» пике 28 июня, «холодном» пике 1 июля, «теплом» пике 4 июля и т.д. Благодаря сходству распределений ТВ можно достаточно точно оценить время наступления и окончания лета на ключевом участке «Ары-Мас». Такая оценка важна, т. к., во-первых, нашими наблюдениями не было охвачено начало лета, во-вторых, затруднительно было определить начало осени из-за раннего (27 августа) окончания наблюдений. С высокой степенью вероятности эти сроки в Хатанге и на ключевом участке «Ары-Мас» совпадают и составляют соответственно 17 июня и 26 августа. Таким образом, наши наблюдения охватывают лето почти с самого начала и до конца.

Рис. 5.6. Сравнение хода суточных температур воздуха Хатанги и ключевого участка «Ары-Мас»



Проведено сравнение хода среднесуточных значений атмосферного давления Хатанги и ключевого участка «Устье Малой Балахни» за период с 16 июля по 25 августа 2001 г. (рис. 5.7). Наблюдается сходное распределение значений. Опережения (или отставания) в ходах значений не наблюдается. Максимальное различие составляет 5 гПа, в среднем – не более 2-3 гПа. Обращает на себя внимание чуть более плавный ход значений атмосферного давления на участке «Устье Малой Балахни», чем в Хатанге. В целом картина распределения значений атмосферного давления свидетельствует о том, что Хатанга и ключевой участок «Устье Малой Балахни» в течение лета находились в пределах одних и тех же воздушных масс. К сожалению, отсутствуют данные об атмосферном давлении в Хатанге летом 2002 г., что не позволяет провести сравнение Ары-Мас – Хатанга.



6. ВОДЫ

В разделе «Реки» представлены данные (табл.6.1) гидрологических наблюдений за ледовыми явлениями в осенне-весенний период 2001-2002 гг. проведенных сотрудниками государственного природного биосферного заповедника «Таймырский» на реках: Верхняя Таймыра (А.Т. Бобков), Новая-Ары-Мас (В.Б. Мельков), Логата (Саченко Е.К.), Лукунская (Е.А. Поротов), Хатанга (А.В. Уфимцев, В.К. Шнейдер).

6.1. Ледовые явления на реках заповедника.

Данные наблюдений в осенний период 2001 года на р. Верхняя Таймыра показывают, что первые забереги на реке появились 29 сентября, первые ледовые явления 3 октября, двумя днями позже т. е 5 октября - первый ледостав и 6 октября зафиксирован устойчивый ледостав. В 2000 году река встала на неделю позже (28.09.00г.).

В весенний период 2002 года у кордона «Боотанкага» на реке Верхняя Таймыра вода на льду под снегом появилась 31 мая. С 31 мая по 11 июня шел медленный подъем уровня воды, который составил 80 см. первые закраины появились 10 июня. С 11 по 13 июня уровень воды поднялся всего на 35 см, с 13 по 15 июня начался значительный подъем уровня (на 112см), что привело к отрыву льда от берега. С 15 по 18 июня уровень воды увеличился на 166 см, 18 июня произошла первая ледовая подвижка льда. С 18 по 21 июня в связи с повышением температуры воздуха и обильным таянием снега и льда зафиксирован максимальный подъем уровня воды – 278 см, в среднем 99 см в сутки. На рисунке 6.1 представлен график хода уровня воды в период весеннего половодья на реке Верхняя Таймыра за 2001-2002гг. 21 июня начался ледоход вдоль правого берега, в основном русле лед держит крутой поворот — 90°. С 27 по 23 июня уровень воды поднялся на 113 см. и лед пошел полным ходом по всему живому сечению реки, как по основному руслу – фарватеру, так и по двум протокам. Самая большая масса льда прошла 23 июня в 20 часов местного времени. 24 июня в 02 часа ночи уровень воды опустился на 4 см, а к утру понизился уже на 21 см, ледоход закончился, плывут отдельные льдины. Полностью река очистилась ото льда 25 июня. Максимальный подъем уровня воды в период весеннего ледохода составил 784 см, относительно зимней межени, что на 140 см выше, чем в 2001 году (644 см) (табл.6.2). Как отмечалось выше, полный ледоход проходил на 3 дня позже, чем в 2001 году (19.06.01г.) — таблица 6.1. На реке Верхняя Таймыра продолжительность периода ледостава составила 259 суток, что на 6 суток меньше чем в 2001 году, а период свободного ото льда русла -108 суток, что на 9 суток больше чем в 2001 году.

В осенний период ледовые явления на реке Логате в 2001 году проходили примерно в одни и те же сроки что и на реке Верхняя Таймыра (табл.6.1). Первые забереги появились 27 сентября. В связи с понижением температуры воздуха 4 октября отмечен первый ледостав, а с 5 октября зафиксирован устойчивый ледостав.

Таблица 6.1

Ход сезонных гидрологических ледовых явлений на водоемах (реках) заповедника за 2001-2002 годы

Гидрологические явления	р. Верх. Таймыра	Р. Логата	Р. Новая (Ары-Мас)	Р. Лукунская	р. Хатанга (п.Хатанга)
<u>Период ледостава</u>					
Первые забереги	29.09.01	27.09.01	30.09.01	20.09.01	25.09.01
Первые ледовые явления	03.0.01	29.09.01	02.10.01	26.09.01	03.10.01
Первые ледостав	05.10.01	04.10.01	05.10.01	01.10.01	08.10.01
Устойчивый ледостав	06.10.01	05.10.01	06.10.01	02.10.01	10.10.01
<u>Период ледохода</u>					
Вода на льду	31.05.02	03.06.02	24.05.02	27.05.02	20.05.02
Первые закраины	10.06.02	09.06.02	27.05.02	02.06.02	23.05.02
Лед оторвало от берега	15.06.02	16.06.02	31.05.02	05.06.02	26.05.02
Первая ледовая подвижка	18.06.02	19.06.02	05.06.02	07.06.02	30.05.02
Начало ледохода	21.06.02	20.06.02	10.06.02	12.06.02	04.06.02
Полный ледоход	22.06.02	21.06.02	12.06.02	14.06.02	05.06.02
Плывут отдельные льдины	24.06.02	23.06.02	14.06.02	15.06.02	07.06.02
Полная очистка ото льда	25.06.02	22.06.02	15.06.02	16.06.02	08.06.02
Вода прибывает	12.06.02	05.06.02	25.06.02	28.06.02	22.06.02
Максимальный уровень	23.06.02	21.06.02	12.06.02	15.06.02	06.06.02
Уровень падает	24.06.02	23.06.02	15.06.02	16.06.02	07.06.02
<u>Продолжительность периода</u>					
Свободного ото льда	108	105	113	107	123
Продолжительность ледостава	259	259	249	255	238

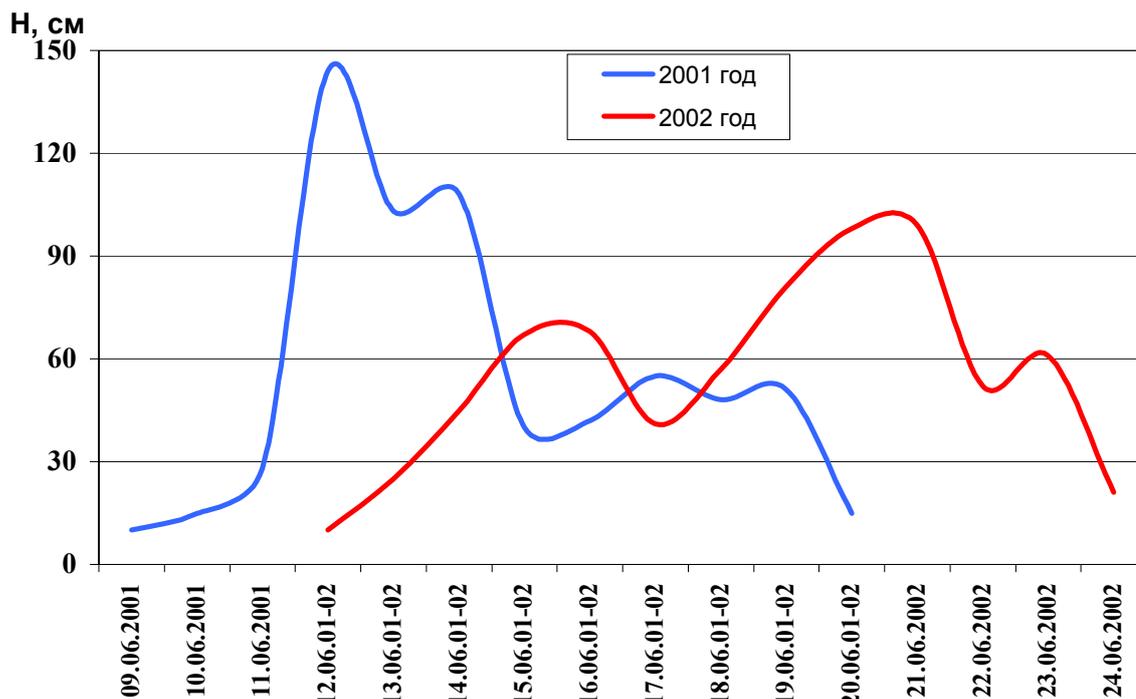


Рис 6.1. Ход уровня воды на р.Верхняя Таймыра в период весеннего ледохода 2001-2002 гг.

Таблица 6.2

Изменение уровня воды на реке Верхняя Таймыра в период весеннего ледохода в 2001-2002 годах

Дата	Н см.	Дата	Н см.
09.06,01	10		
10.06.01	15		
1.06.01	28	31.05-11.06.	80
12.0601	144	12.06.02	10
13.06.01	103	13.06.02	25
14.0601	108	14.06.02	45
15.0601	40	15.06.02	67
16.06.01	42	16.06.02.	68
17.0601	55	17.06.02	41
18.06.01	48	18.06.02	57
19.06.01	51	19.06.02	81
20.06.01	15	20.06.02	98
		21.06.02	99
		22.06.02	52
		23.06.02	61
		24.06.02	21
Максимальный		Максимальный	
подъем уровня		подъем уровня	
воды в период		воды в период	
весеннего ледохода		весеннего ледохода	
2001гсоставил- 644 см		2002гсоставил-784 см	

В весенний период 2002 года на реке Логате вода на льду появилась 3 июня. Повышение температуры воздуха привело к интенсивному таянию снега и льда, что вызвало подъем уровня воды в реке, появились первые закраины (9.06.02г.), 16.06.02 произошел отрыв льда от берега, и 19.06.02 первая ледовая подвижка льда. В связи с дальнейшим повышением уровня воды 20.06.02 начался ледоход. Максимальный уровень воды зафиксирован 21.06.02, и совпал с полным ледоходом (табл.6.1). Полная очистка льда на реке произошла 22.06.02 г., а 23 июня уровень воды начал понижаться. Период открытого русла составил 105 суток, что на 4 суток больше, чем в 2001 году (101 сутки), закрытого льдом русла – 259 суток, что так же на 4 суток меньше чем в 2001 году (263 суток). По продолжительности ледостав совпал, с ледоставом на реке Верхняя Таймыра (табл. 6.1).

Следует отметить, что из-за отсутствия наблюдений на кордоне Логата весенние ледовые явления 2002 года взяты из таблиц «средне» многолетних данных за 1993-200 гг. «Летопись природы » за 1999-2000 гг.

В таблице 6.1.1. представлены данные ледовых явлений в осенне-весенний период 2001-2002 гг. на реке Новой - кордон Ары-Мас, которые показывают, что первые забереги начались 30 сентября, первые ледовые явления 20 октября, первый ледостав – 5 октября и устойчивый ледостав – 6 октября, что совпадает с датой устойчивого ледостава на реке Верхняя Таймыра (табл. 6.1).

В период весеннего ледохода вода на льду и первые закраины появились 24-27 мая, с повышением уровня воды с 25 мая связанного с интенсивным таянием снега и льда 31 мая лед оторвало от берега, 5 июня началась первая подвижка льда, 10 июня начало ледохода и 12 июня – полный ледоход. Максимальный уровень воды зафиксирован 12 июня в день полного ледохода (табл. 6.1). Ледоход прошел, река полностью очистилась ото льда – 15 июня, в этот же день уровень воды начал падать. В период весеннего половодья уровень воды в реке поднялся на 3,5 метра относительно зимней межени. Продолжительность ледостава составила 249 суток, что на 3 суток меньше чем в 2001 году, т.е. разница незначительна. Период свободного ото льда русла составил 113 суток, что на 1 сутки больше чем в 2000-2001 году (112 суток).

Данные по осенним ледовым явлениям на реке Лукунская (правый приток реки Хатанги) показывают, что первые забереги и первые ледовые явления начались 20-26 сентября 2001 года, первого октября - первый ледостав, а 2 октября – устойчивый ледостав.

В весенний период вода на льду появилась 27 мая. Уровень воды начал увеличиваться 28 мая. Первые закраины появились 24 июня, лед оторвало от берега 5 июня, 7 июня началась первая подвижка льда, 12 июня – начало ледохода, а 14 июня зафиксирован полный ледоход (табл.6.1). 15 июня плывут отдельные льдины по реке. Полностью река очистилась ото льда 16 июня. Максимальный уровень воды наблюдался 15 июня. Продолжительность ледостава составила 255 суток, что на 5 суток меньше чем в 2001 году, а период открытой воды 107 суток, что на 2 суток больше, чем в 2001 году.

На реке Хатанга (п.Хатанга) осенний период ледостава в 2001 году проходил в конце третьей декады сентября (25.09.01) отмечены первые забереги, 3 октября начались первые ледовые явления. В связи с понижением температуры 8 октября появился первый ледостав, 10 октября зафиксирован устойчивый ледостав (табл. 6.1).

В период весеннего половодья 2002 года вода на льду и первые закраины появились 20-23 мая, 26 мая лед оторвало от берега. В связи с резким повышением уровня воды 30 мая началась первая подвижка льда, 4 июня – начало ледохода. Полный ледоход на реке зафиксирован 5 июня. Река полностью очистилась ото льда 8 июня, уровень воды в реке начал понижаться 7 июня. Максимальный уровень воды зафиксирован 6 июня. Продолжительность периода ледостава составила 238 суток, что на 3 суток меньше чем в 2001 году и на 9 суток, чем в 2000 году, период свободного ото льда русла – 123 суток, что на 4 суток больше чем в 2001 году и на 6 суток больше чем в 2000 году.

Следует отметить, что ледовые явления в осенне-весенний периоды 2001-2002 гг. на реках территории заповедника «Таймырский» проходили приблизительно в одни и те же сроки, с разницей в несколько дней, что и в 2000-2001 году.

7. ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ.

7.1. Флора и ее изменения.

В 2002 г. флористические исследования проводились в рамках комплексной программы картирования и повторной инвентаризации флоры и фауны участка заповедника «Ары-Мас». Этот участок был подробно и всесторонне исследован экспедицией Ботанического ин-та РАН в 1969—1976 гг., а также землеустроительной экспедицией при составлении лесоустроительных планов заповедника. Ары-Мас — самый посещаемый участок заповедника в силу его близости к центральной усадьбе в п. Хатанга, здесь, в основном, проводился цикл работ по дендроиндикации (Н. В. Ловелиус, М. М. Наурзбаев), в отдельные годы работали ботаники (Н. А. Резяпкина), периодически проводились учёты птиц на постоянных маршрутах (А. А. Гаврилов). Однако, комплексной ландшафтной карты участка до сих пор не было составлено, список флоры, представленный в работе Н. Е. Варгиной (1978) и дополненный исследованиями сотрудников заповедника, явно был не полон.

В задачу исследований, помимо ландшафтного картирования (раздел 2) входила полная инвентаризация флоры сосудистых растений и составление аннотированного списка. В наибольшей степени нас интересовали изменения флоры участка за прошедшие 30 лет. Несмотря на то, что экспедиция БИН АН СССР работала в течение десятилетия, флористические работы были проведены только в 1970-1971 г. Мы уже имели опыт реинвентаризации локальной флоры района нижнего течения р. Бикада (Яму-Неры) за 70 лет (см. «Летопись природы» за 1999 г. кн.15). Тогда в нашем распоряжении имели место детальнейшие данные по флоре района, собранные и опубликованные А.И.Толмачевым (1932), при помощи которых мы могли установить находку любого вида вплоть до точного географического пункта. К сожалению, имевшая место в те времена традиция подробной публикации флористических данных ушла в прошлое, и при описании флоры Ары-Маса авторы ей не следовали – возможно, потому, что основным направлением работ на Ары-Масе было изучение растительности, а не флоры. В главе, посвященной флоре сосудистых растений, имеющейся в сборнике (Н.Е.Варгина, с. 65-86), в большинстве случаев даны лишь приблизительные привязки находок, аннотации краткие, не везде даны сведения об экологии видов.

При анализе работы Н.Е. Варгиной мы обратили внимание на следующие моменты. Во-первых, при всем нашем уважении к ней Н.Е. Варгина была еще недостаточно опытным флористом. Во-вторых, в период ее работы на участке исследовалась только западная и центральная части Ары-Маса (районы устьев рр. Улахан-Юрях и Богатырь-Юрях), в восточной части участка работы экспедиции развернулись лишь в последующие годы. В-

третьих, работы экспедиции были сконцентрированы, в основном, собственно в лесном массиве, выходов в маршруты за его пределы были минимальны. И, наконец, в четвертых, статья для сборника писалась через несколько лет исключительно по гербарным материалам, что впрочем, вполне вписывается в существовавшую тогда ботаническую традицию «не собрано - не наблюдалось».

Точные географические привязки некоторых находок были указаны только для незначительного числа наиболее редких видов, поэтому нашей задачей было в данном случае подтверждение существования их популяций, виды же, для которых точные местонахождения не указывались, мы искали в экотопах-аналогах всего массива, делая упор на предположительно очерченные районы работ Н.Е.Варгиной. Данная работа является инвентаризационной лишь в этом плане, в целом же нами флора участка значительно дополнена за счет исследования всей территории участка заповедника и его охранной зоны.

Н.Е. Варгиной было установлено для Ары-Маса 258 видов и подвидов сосудистых растений. Впоследствии из ее сборов при обработке гербария для «Арктической флоры СССР» было описано еще 2 вида – *Trisetokoeleria taimyrica* (Н.Н.Цвелев, 1976, с.279) и *Oxytropis tichomirovii* (Б. А. Юрцев, Арктическая флора СССР, вып. .IX, часть 2, 1986), в то же время был исключен из списка приводимый ею *Epilobium alpinum* (Арктическая флора СССР, вып 8, часть1); по мнению монографов, явно неправильно определены также *Draba kamtschatica* и *D. borealis*, поэтому из окончательного списка мы их исключили. Таким образом, «исходное» видовое богатство необходимо считать равным 257 видам. В результате наших работ список видов пополнился до 306 (3 вида в дополнение к списку были обнаружены в ходе работ Н. А. Резяпкиной в 1980-х гг.). Однако в ряде случаев аннотации Н.Е. Варгиной настолько разительно отличались от фактической ситуации, которое мы наблюдали, что мы считаем необходимым дать наши сведения о распространении вида. Кроме того, несколько видов нами найдено не было. Ниже мы приведём список новых для участка видов.

В результате работ было выявлено 8 видов, новых для заповедника в целом и 39 — новых для участка, в то же время из флоры заповедника была исключена *Draba kamtschatica*. Таким образом, флора заповедника пополнилась 7 видами и составляет на данный момент 459 видов сосудистых растений (табл. 7.1) Не было обнаружено 8 видов (не считая исключённых крупок), указанных в списке Н. Е. Варгиной, к сожалению, нам не удалось найти её сборы в Гербарии БИН РАН, чтобы уточнить правильность сделанных ею определений. Комментарии к этим видам даются отдельно. Полный обновленный флористический список Ары-Маса с указанием активности видов в различных ландшафтах приводится в таблице 7.2.

Таблица 7.1.

Количество видов и подвидов растений, достоверно установленных для территории заповедника «Таймырский» на 2002 г.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Сосудистые споровые (Pteridophyta)	9	9	9	9	9	9	9	9
Голосеменные (Gymnospermae)	1	1	1	1	1	1	1	1
Покрытосеменные (Angiospermae)	389	404	414	417	420	422	442	449
Итого сосудистых:	399	414	424	426	430	432	452	459
Несосудистые высшие- настоящие мхи (Musci)	212	212	212	212	212	212	212	212
Итого высших:	611	626	636	638	642	644	664	673
Грибы шляпочные			47	47	47	47	47	47
Грибы-микробицеты: а) почвенные		39	68	68	68	68	68	69
б) лихенофильные			89	89	89	89	89	89
Лишайники			263	263	263	263	263	263
Итого низших:			467	467	467	467	467	467

Таблица 7.2.

Флористический список участка «Ары-Мас» (включая проектируемую охранную зону) с указанием активности видов по Б.А.Юрцеву в разных физико-географических ландшафтах (ПХРЛ – собственно лесной массив Ары-Мас на высокой террасе р. Новой; ФГАМР – гляциально-флювиогляциально-морская равнина; ОАД – озерно-аллювиальная депрессия р. Новой – см. карту в разд.2)

ВИД	Активность в ландшафтах		
	ПХРЛ	ФГМР	ОАД
<i>Equisetum arvense</i> L. subsp. boreale (Bong.) Tolm.	3	4	5
<i>E. fluviatile</i> L.			1
<i>E. palustre</i> L.	2		2
<i>E. scirpoides</i> Michx.	2		
<i>E. variegatum</i> Schleich. ex Web & Mohr.	2	1	3
<i>Huperzia arctica</i> (Tolm.) Sipl.	1	2	1
<i>Larix gmelinii</i> (Rupr.) Rupr.	4	2	2
<i>Sparganium hyperboreum</i> Laest.	3	2	3
<i>Potamogeton sibiricus</i> A. Benn.			3

ВИД	Активность в ландшафтах		
	ПХРЛ	ФГМР	ОАД
<i>P. subretusus</i> Hagstr.			2
<i>Triglochin maritimum</i> L.	2		
<i>Hierochloa alpina</i> (Sw.)Roem.& Schult.	4	3	2
<i>Hierochloa pauciflora</i> R.Br.	2	2	3
<i>Alopecurus alpinus</i> Smith.	4	4	4
<i>Arctagrostis arundinacea</i> (Trin.) Beal.	3	2	3
<i>A. latifolia</i> (R.Br.) Griseb.	4	4	4
<i>Calamagrostis holmii</i> Lange	2	4	3
<i>C. groenlandica</i> (Schrank.) Kunth.			3
<i>C. lapponica</i> (Wahlenb.) C.Hartm.	2	2	1
<i>C. neglecta</i> (Ehrh.) Gaertn., Mey. & Scherb.	3	2	3
<i>Deschampsia glauca</i> C.Hartm.	1	2	3
<i>D. obensis</i> Roshev.			2
<i>D. sukatschewii</i> (Popl.)Roshev.			3
<i>Trisetum agrostideum</i> (Laest.)Fries.	1	1	
<i>T. litorale</i> (Rupr.ex Roshev.)A.Khokhr.	3	3	3
<i>T. molle</i> Kunth.	1	1	1
<i>T. spicatum</i> (L.)K.Richt.	3	3	3
<i>Koeleria asiatica</i> Domin	2	2	3
<i>Trisetokoeleria taimyrica</i> Tzvel. – находка типа вида не подтверждена			0
<i>Poa alpigena</i> (Blytt.)Lindm.	4	3	5
<i>P. alpigena</i> (Blytt.)Lindm. subsp.colpodea (Th.Fries) Jurtz. & Petrovsky	2	2	3
<i>P. arctica</i> R.Br.	3	4	3
<i>P. bryophila</i> Trin.	1		
<i>P. glauca</i> Vahl.	3	3	2
<i>P. pratensis</i> L.	2	1	2
<i>P. sibirica</i> L.	1		
<i>P. sublanata</i> Reverd.	1	1	3
<i>P. tolmatchewii</i> Roshev.	1	1	1
<i>Dupontia fisheri</i> R.Br.	3	3	4
<i>D. pelligera</i> (Rupr.) A.Love & Ritchie			2
<i>Dupontia psilosantha</i> Rupr.	2	3	2
<i>Arctophila fulva</i> (Trin.)Anderss.	2	3	3
<i>Phippsia algida</i> (Soland.)R.Br.			1
<i>Phippsia concinna</i> (Th.Fries)Lindeb.	2	2	2
<i>Puccinellia borealis</i> Swall. s.str.			0
<i>P. neglecta</i> (Tzvel.) Bubnova	2	1	2
<i>P. sibirica</i> Holmb.			1
<i>Festuca brachyphylla</i> Schult.& Schult.	3	3	2
<i>F. richardsonii</i> Hook.	3	2	4
<i>F. rubra</i> L.			2

ВИД	Активность в ландшафтах		
	ПХРЛ	ФГМР	ОАД
<i>F. viviparoidea</i> Krajina ex Pavlick	2	2	3
<i>Bromopsis pumpelliana</i> (Scribn.) Holub	3	2	4
<i>Elymus kronokensis</i> (Kom.)Tzvel. ssp.subalpinus (L. Neum.) Tzvel.	2		1
<i>E. macrourus</i> (Turcz.)Tzvel.	2		3
<i>E. turuchanensis</i> (Reverd.) Czern.	1		1
<i>Eriophorum brachyantherum</i> Trautv. & C.A.Mey.	2	2	2
<i>E. callitrix</i> Cham.ex C.A.Mey.	1	2	1
<i>E. medium</i> Anderss.	2	3	3
<i>E. polystachion</i> L.	4	4	5
<i>E. russeolum</i> Fries.	3	2	3
<i>E. scheuchzeri</i> Hoppe	3	4	4
<i>E. vaginatum</i> L.	4	5	3
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem.& Schult.			2
<i>Kobresia myosuroides</i> (Vill.) Friori	2	3	3
<i>Carex aquatilis</i> Wahlenb.	2		3
<i>C. arctisibirica</i> (Jurtz.)Czer.	5	5	4
<i>C. capitata</i> L.		3	3
<i>C. chordorrhiza</i> Ehrh	3	3	4
<i>C. concolor</i> R.Br.	4	4	5
<i>C. dioica</i> L.	1	1	
<i>C. fuscidula</i> V.Krecz.ex Egor.	3	3	3
<i>C. glacialis</i> Mackenz.	3	3	2
<i>C. krausei</i> Boeck.			2
<i>C. lachenalii</i> Schkur	2	2	1
<i>C. marina</i> Dew.	2		2
<i>C. maritima</i> Gunn.	2	2	2
<i>C. melanocarpa</i> Cham. ex Trautv.	3	3	3
<i>C. misandra</i> R.Br.	1	3	3
<i>C. quasivaginata</i> Clarke	4	3	3
<i>C. rariflora</i> (Wahlenb.) Smith	2	3	4
<i>C. redowskiana</i> C.A.Mey.	2	3	
<i>C. rotundata</i> Wahlenb.	2		3
<i>C. saxatilis</i> L. subsp. laxa (Trautv.)Kalela	2	2	3
<i>C. spaniocarpa</i> Steud.	2		
<i>Lemna trisulca</i> L. (возможно, исчезла на участке)	0		
<i>Juncus arcticus</i> Willd.			3
<i>J. biglumis</i> L.	3	3	3
<i>J. castaneus</i> Smith	1	2	3
<i>J. leucochlamys</i> Zing.ex Krecz. subsp.borealis (Tolm.)V.Novik.	1		1
<i>J. longirostris</i> Kuvajev	1		1
<i>J. triglumis</i> L.	2	2	2
<i>Luzula confusa</i> Lindeb.	3	3	4

ВИД	Активность в ландшафтах		
	ПХРЛ	ФГМР	ОАД
<i>L. nivalis</i> (Laest.) Spreng.	3	3	2
<i>L. sibirica</i> V.Krecz.	2	2	3
<i>L. tundricola</i> Gorodk.ex V.Vassil.	3	2	2
<i>Tofieldia coccinea</i> Richards.	3	3	3
<i>T. pusilla</i> (Michx.) Pers.		1	2
<i>Lloydia serotina</i> (L.) Reichenb.	3	3	3
<i>Corallorrhiza trifida</i> Chatel. (фото 7.1)	1	1	2
	Фото 7.1. <i>Corallorrhiza trifida</i> – Ладьян трехнадрезный. Ивняк у подножья нивального склона. Фото И.Н.Поспелова		
<i>Salix alaxensis</i> Cov.	2		3
<i>S. arctica</i> Pall.	3	3	3
<i>S. boganidensis</i> Trautv.	3	2	4
<i>S. fuscescens</i> Anderss.	1		2
<i>S. glauca</i> L.	5	5	5
<i>S. hastata</i> L.	3	2	3
<i>S. lanata</i> L. S.l.	5	3	4
<i>S. myrtilloides</i> L.	2		
<i>S. nummularia</i> Anderss.	2	3	3
<i>S. polaris</i> Wahlenb.	2	2	2
<i>S. pulchra</i> Cham.	5	5	5
<i>S. reptans</i> Rupr.	4	5	5
<i>S. reticulata</i> L.	2	3	
<i>S. viminalis</i> L.			1
<i>Betula middendorffii</i> Trautv. & C.A. Mey. in Middend.	2		
<i>B. nana</i> L. s.l.	5	5	4

ВИД	Активность в ландшафтах		
	ПХРЛ	ФГМР	ОАД
<i>Duschekia fruticosa</i> (Rupr.) Pouzar.	4	4	3
<i>Oxyria digyna</i> (L.) Hill	2	3	
<i>Rumex arcticus</i> Trautv.	3	3	3
<i>R. graminifolius</i> Lamb.	1	2	3
<i>R. sibiricus</i> Hult.			1
<i>Bistorta elliptica</i> (Willd. ex Spreng.) Kom.	3	3	3
<i>B. vivipara</i> (L.) S.F. Gray	4	4	4
<i>Aconogonon ochreatum</i> (L.) Hara var. <i>laxmanii</i> (Lepech.) Tzvel.	2	2	3
<i>Stellaria ciliatosepala</i> Trautv.	2	2	3
<i>S. crassifolia</i> Ehrh.	2	1	3
<i>S. edwardsii</i> R.Br.	2	3	3
<i>S. peduncularis</i> Bunge	2	3	3
<i>Cerastium beeringianum</i> Cham. & Schlecht.	1	1	
<i>C. bialynickii</i> Tolm.	1	1	1
<i>C. jenisejense</i> Hult.	2		3
<i>C. maximum</i> L.	3	3	3
<i>C. regelii</i> Ostenf.	2	2	2
<i>Sagina intermedia</i> Fenzl.		1	2
<i>Minuartia arctica</i> (Stev. ex Ser.) Graebn.	3	3	3
<i>M. biflora</i> (L.) Schinz. & Thell.		1	1
<i>M. macrocarpa</i> (Pursh) Ostenf.	2	3	2
<i>M. rubella</i> (Wahlenb.) Hiern.	2	2	3
<i>M. stricta</i> (Sw.) Hiern.	2	2	
<i>M. verna</i> (L.) Hiern.	2	2	2
<i>Silene paucifolia</i> Ledeb.	3	3	2
<i>Lychnis samojedorum</i> (Sambuk) Perf.	2	3	3
<i>L. villosula</i> (Trautv.) Gorschk.			1
<i>Gastrolychnis apetala</i> (L.) Tolm. & Kozhanczikov	1	3	2
<i>G. taimyrensis</i> (Tolm.) Czern.	3	3	3
<i>Caltha arctica</i> R.Br.	3	3	3
<i>C. caespitosa</i> Schipz.			1
<i>Trollius asiaticus</i> L.	3	2	3
<i>T. sibiricus</i> Schipz.	2	2	3
<i>Delphinium cheilanthum</i> Fisch.	1		
<i>Delphinium middendorffii</i> Trautv.	2	3	2
<i>Batrachium eradicatum</i> (Laest.) Fries	2		
<i>Ranunculus affinis</i> R.Br.	2	2	2
<i>R. glabriusculus</i> Rupr.			1
<i>R. gmelinii</i> DC.	2	3	3
<i>R. hyperboreus</i> Rottb.	1	2	1
<i>R. lapponicus</i> L.	3	3	3
<i>R. monophyllus</i> Ovcz.	1		2
<i>R. nivalis</i> L.	2	2	1

ВИД	Активность в ландшафтах		
	ПХРЛ	ФГМР	ОАД
<i>R. pallasii</i> Schlecht.	2	2	3
<i>R. petroczenkoi</i> N.Vodopianova ex Timochina	2	1	3
<i>R. propinquus</i> C.A.Mey.	2	2	2
<i>R. pygmaeus</i> Wahlenb.	2	2	
<i>R. reptans</i> L.			1
<i>R. sulphureus</i> C.J.Phipps	1	2	1
<i>R. turneri</i> Greene	2		3
<i>Papaver angustifolium</i> Tolm.	1	1	
<i>P. lapponicum</i> (Tolm.) Nordh. subsp. orientale Tolm.	3	3	3
<i>P. minutiflorum</i> Tolm.	0		0
<i>P. pulvinatum</i> Tolm.	2	2	3
<i>P. variegatum</i> Tolm.	0	0	
<i>Eutrema edwardsii</i> R.Br.	2	2	2
<i>Descurainia sophioides</i> (Fisch. ex Hook.) O.E.Schulz	3	2	2
<i>Cardamine bellidifolia</i> L.	2	2	
<i>C. pratensis</i> L.s.l.	2	3	3
<i>Cardaminopsis petraea</i> (L.) Hiit. subsp. septentrionalis (N.Busch) Tolm.	2	3	3
<i>C. petraea</i> (L.) Hiit. ssp. umbrosa (Turcz.) Czer.			1
<i>Achoriphragma nudicaule</i> (L.) Sojak	3	3	4
<i>D. arctica</i> J.Vahl	2	2	
<i>D. barbata</i> Pohle – находка сомнительна		0	
<i>Draba cinerea</i> Adams.	2	3	2
<i>D. eschscholtzii</i> Pohle ex N.Busch – находка сомнительна	1	0	
<i>D. fladnizensis</i> Wulf.	2	3	1
<i>D. glacialis</i> Adams	2	3	2
<i>D. hirta</i> L.	3	3	3
<i>D. lactea</i> Adams.		1	
<i>D. oblongata</i> R.Br.	0	1	1
<i>D. ochroleuca</i> Bunge	1	1	
<i>D. parvisiliquosa</i> Tolm.	2	2	1
<i>D. pauciflora</i> R.Br.	1	2	3
<i>D. pilosa</i> DC.	1	2	2
<i>D. prozorowskii</i> Tolm. – находка сомнительна	1		
<i>D. pseudopilosa</i> Pohle	1	1	
<i>D. subcapitata</i> Simm.	1	1	2
<i>Cochlearia arctica</i> Schlecht. ex DC.	2	2	1
<i>C. groenlandica</i> L.		1	1
<i>Saxifraga bronchialis</i> L.	3	1	1
<i>S. cernua</i> L.	3	3	4
<i>S. cespitosa</i> L.	1	1	1
<i>S. foliolosa</i> R.Br.	3	3	3
<i>S. hieracifolia</i> Waldst.& Kit.	2	2	2

ВИД	Активность в ландшафтах		
	ПХРЛ	ФГМР	ОАД
<i>S. hirculus</i> L.	3	3	3
<i>S. hyperborea</i> R.Br.	2	2	1
<i>S. nivalis</i> L.	1	2	1
<i>S. nelsoniana</i> D.Don.	2	3	3
<i>S. spinulosa</i> Adams	2	2	2
<i>S. tenuis</i> (Wahlenb.) H.Smith	1	1	
<i>Chrysosplenium sibiricum</i> (Ser.) Charkev.	3	3	3
<i>C. tetrandrum</i> (Lund ex Malmgr.) Th.Fries	1		1
<i>Parnassia palustris</i> L. subsp. <i>neogaea</i> (fern.) Hult.	3	2	3
<i>Ribes triste</i> Pall.	1		1
<i>Rubus arcticus</i> L.	2		2
<i>R. chamaemorus</i> L.	3	3	4
<i>Comarum palustre</i> L.	3	3	4
<i>Potentilla hyperarctica</i> Malte		1	
<i>P. kuznetzovii</i> (Govor.) Juz. – находка сомнительна	0		
<i>P. nivea</i> L. (<i>P. arenosa</i>)	3	3	3
<i>P. rubella</i> Sorens.	2	1	2
<i>P. stipularis</i> L.	3	3	3
<i>Dryas incisa</i> Juz.		1	
<i>D. octopetala</i> L. subsp. <i>subincisa</i> Jurtz.		1	
<i>D. punctata</i> Juz.	4	5	4
<i>Rosa acicularis</i> Lindl. (фото 7.2)	2		2
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	3	3	3
<i>Astragalus alpinus</i> subsp. <i>arcticus</i> Boriss. & Schischk.	3	3	4
<i>A. frigidus</i> (L.) A.Gray	2		
<i>A. norvegicus</i> Grauer			2
<i>A. umbellatus</i> Bunge	3	3	4
<i>Oxytropis adamsiana</i> (Trautv.) Jurtz.		1	2
<i>O. deflexa</i> (Pall.) DC.			2
<i>O. karga</i> Saposhn. ex Polozh.	2	2	3
<i>O. nigrescens</i> (Pall.) Fisch.		2	2
<i>O. tichomirovii</i> Jurtz. (фото 7.3)		1	2
<i>Hedysarum arcticum</i> B.Fedtsch.	3	4	4
<i>Vicia cracca</i> L.			2
<i>Empetrum subholarcticum</i> V.Vassil.	4	4	3
<i>Epilobium davuricum</i> Fisch. ex Hornem.	3	2	2
<i>E. palustre</i> L.	2	1	2
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Holub	1		
<i>C. latifolium</i> (L.) Th.Fries & Lange		2	
<i>Myriophyllum sibiricum</i> Kom.			2
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	2	2	3
<i>Pachypleurum alpinum</i> Ledeb.	2	2	3
<i>Pyrola grandiflora</i> Radius	4	3	4



Фото 7.2. *Rosa acicularis* – шиповник игольчатый. Обрывистый берег р. Улахан-Юрях в пределах лесного массива. Фото И.Н.Поспелова.

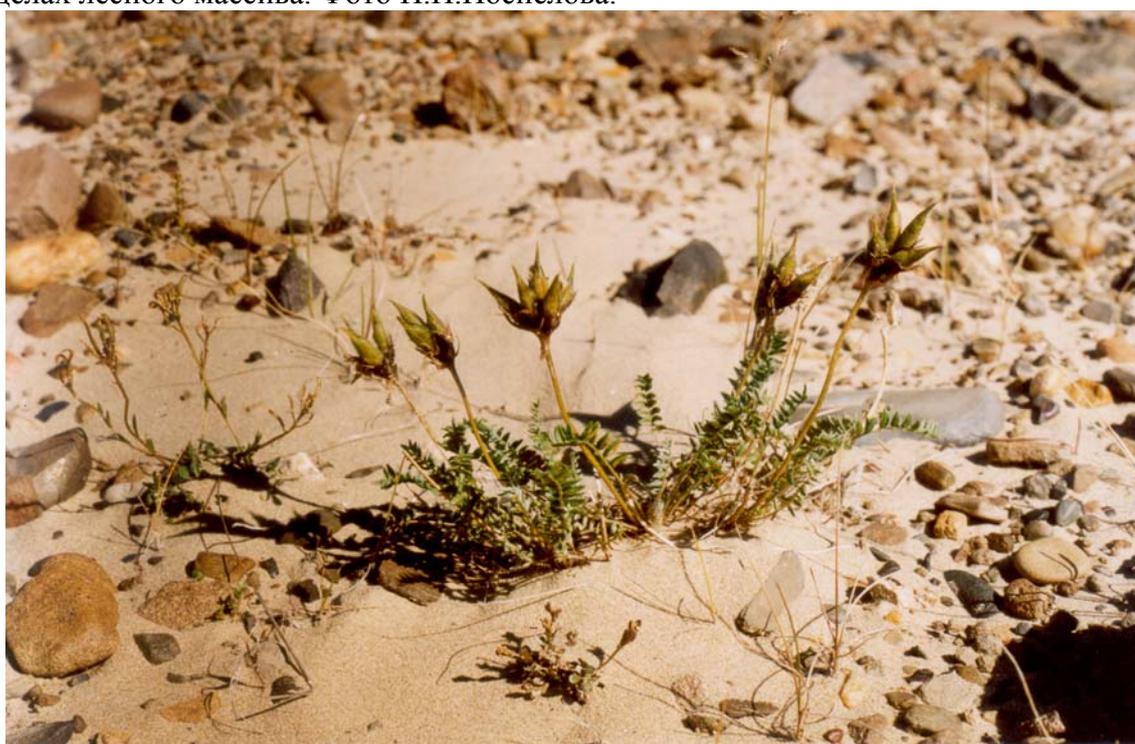


Фото 7.3. *Oxytropis tichomirovii* – остролодочник Тихомирова. Развеваемые пески на высоком водораздельном останце. Фото И.Н.Поспелова.

ВИД	Активность в ландшафтах		
	ПХРЛ	ФГМР	ОАД
<i>P. incarnata</i> (DC.) Freyn	2		
<i>Orthilia obtusata</i> (Turcz.) Hara	4	3	3
<i>Ledum decumbens</i> (Ait.) Lodd.ex Steud.	4	4	3
<i>L. palustre</i> L.	2		2
<i>Cassiope tetragona</i> (L.) D. Don	5	4	5
<i>Andromeda polifolia</i> L. subsp. <i>pumila</i> V. Vinogradova	3	3	3
<i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench.			1
<i>Arctous alpina</i> (L.) Niedenzu	4	3	4
<i>Vaccinium uliginosum</i> L. subsp. <i>microphyllum</i> Lange	5	4	4
<i>V. minus</i> (Lodd.) Worosch.	4	4	4
<i>Oxycoccus microcarpus</i> Turcz. ex Ruhr.			2
<i>Diapensia obovata</i> (Fr. Schmidt.) Nakai	1		3
<i>Androsace septentrionalis</i> L.	2	2	2
<i>Armeria scabra</i> Pall. ex Schult.	1	2	3
<i>Comastoma tenellum</i> (Rottb.) Touokuni	2		2
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.			2
<i>Polemonium acutiflorum</i> Willd.ex Roem.& Schult.	3	3	3
<i>P. boreale</i> Adams	2	3	3
<i>P. campanulatum</i> (Th. Fries) Lindb.	2		2
<i>Myosotis asiatica</i> (Vestergren) Schischk.	3	4	4
<i>M. palustris</i> (L.) L. – находка не подтверждена			1
<i>Eritrichium sericeum</i> (Lehm.) DC.	2	2	2
<i>E. villosum</i> (Ledeb.) Bunge	1	2	
<i>Thymus extremus</i> Klok.		0	2
<i>Lagotis minor</i> (Willd.) Standl.	3	3	4
<i>Castilleja rubra</i> (Drob.) Rebr.	2		
<i>P. albolabiata</i> (Hult.) Ju. Kozhevnik.	3	3	3
<i>P. alopecuroides</i> Stev.ex Spreng.	2	1	1
<i>P. amoena</i> Adams ex Stev.	2	4	3
<i>P. capitata</i> Adams	2	2	2
<i>P. dasyantha</i> Hadac	1	2	1
<i>P. hirsuta</i> L.	2	2	3
<i>P. interioroides</i> (Hult.) A. Khokhr.	2		2
<i>P. lapponica</i> L.	3	3	3
<i>P. oederi</i> Vahl	3	2	3
<i>P. pennellii</i> Hult.	2		2
<i>P. sceptrum-carolinum</i> L.	3	3	3
<i>P. verticillata</i> L.	2	2	2
<i>P. villosa</i> Ledeb.ex Spreng.			3
<i>Boschniakia rossica</i> (Cham. & Schtdl.) B. Fedtsch.	2		
<i>Pinguicula algida</i> Malysch.	2	3	2
<i>P. villosa</i> L.	1		

ВИД	Активность в ландшафтах		
	ПХРЛ	ФГМР	ОАД
<i>Adoxa moschatellina</i> L.	2		1
<i>Valeriana capitata</i> Pall.ex Link	4	4	3
<i>Erigeron eriocephalus</i> J.Vahl	2	2	2
<i>Antennaria lanata</i> (Hook.) Greene	3	2	3
<i>Tripleurospermum hookeri</i> Sch.Bip.	2	2	2
<i>Tanacetum bipinnatum</i> (L.) Sch.Bip.	3	2	3
<i>Artemisia borealis</i> Pall.	1	2	2
<i>A. furcata</i> Bieb.	2	2	2
<i>A. tilesii</i> Ledeb.	2	2	2
<i>Petasites frigidus</i> (L.) Fries	3	3	4
<i>Endocellion sibiricum</i> ((J.F.Gmel.) Toman	1	2	1
<i>Arnica iljinii</i> (Maguire) Iljin	3	2	3
<i>Tephrosieris palustris</i> (L.) Reichenb.	2	1	2
<i>Saussurea tilesii</i> (Ledeb.) Ledeb.	2	2	2
<i>Taraxacum arcticum</i> (Trautv.) Dahlst.		2	1
<i>T. ceratophorum</i> (Ledeb.) DC.	2		2
<i>T. korjakorum</i> Charkev.& Tzvel.		0	
<i>T. lateritium</i> Dahlst.	2	2	2
<i>T. longicorne</i> Dahlst.	2	1	3
<i>T. macilentum</i> Dahlst.	2	2	2
<i>T. taimyrense</i> Tzvel.		0	

7.1.1. Новые виды и новые местонахождения ранее известных видов.

Ниже перечислены 8 видов, впервые обнаруженных на территории заповедника, почти все они относятся к бореальной фракции.

1. *Equisetum fluviatile* L. – Хвощ топяной (фото 7.4). Циркумполярный бореальный вид, найден в восточной части участка, в озерке в протоке Арьян-Биска, в очень значительном обилии.



Фото 7.4. *Equisetum fluviatile* L. – Хвощ топяной. Водная форма в озерке в протоке Арьян-Биска.

2. *Poa sibirica* L.- Мятлик сибирский. Восточно-азиатский бореально-монтанный вид. Собран дважды - на обрыве берега ближней к лагерю осушенной озерной котловины; в сухом лиственничнике на склоне западной экспозиции долины р. Улахан-Юрях.

3. *Puccinellia borealis* Swall. s.str. – Бескильница северная. Восточноазиатско-западноамериканский бореальный вид. Собран один раз на участке ледовой денудации, на левом берегу р. Новой, на восточной границе заповедной территории. В 2001 г. был собран нами также на устье М. Балахни, на оползне. По всей территории заповедника распространён близкий вид *P. neglecta*, до недавнего времени имевшая подвидовой статус (*Puccinellia borealis* subsp. *neglecta*).

4. *Carex dioica* L. – Осока двудомная. Евроазиатский бореальный вид. Встречен дважды в сырых пятнистых тундрах на пятнах. В 2001 г. отмечался на устье М. Балахни в аналогичных экотопах

5. *Betula middendorffii* Trautv. & C.A. Mey. – Берёзка Миддендорфа. Восточно-азиатский бореально-монтанный вид. Ольховый склоновый лиственничник на востоке лесного массива Ары-Мас. Указан для Хатанги Б.А.Тихомировым. По всей вероятности, это наиболее западное местонахождение вида.

6. *Dryas incisa* Juz. – Дриада надрезанная. Почти циркумполярный аркто-альпийский вид, встречается изредка по песчаным и щебнистым останцам, сильно опущенная форма. Определение Б. А. Юрцева.

7. *Chamaenerion angustifolium* (L.) Holub – Иван-чай узколистный (фото 7.5). Циркумполярный бореально-монтанный вид. Пожалуй, это, единственный вид, о возникновении популяции которого за последние 30 лет можно утверждать определенно. Во-первых, место, где он произрастает, однозначно и неоднократно посещалось экспедицией БИН РАН. Во-вторых, вид вряд ли мог быть пропущен из-за характерного внешнего вида (и наличия рядом маркированного краской маршрута). В третьих, популяция сама по себе производит впечатление молодой – не более 20-30 растений на разорванных оползнях коренного правого берега ручья в лиственничной редине, что соответствует общей характеристике вида, как пионера нарушенных лесов.

8. *Boschniakia rossica* (Cham. & Schldl.) B. Fedtsch. – Бошнякия русская. Азиатско-западноамериканский бореальный вид, найдена единственная, но крупная популяция вида – в ольховой редине в восточной части участка.

В нижеследующем списке перечисляются виды, впервые обнаруженные на участке Ары-Мас, но указанные ранее для основной территории, участков «Лукунский» и «Бикада».

1. *Equisetum palustre* L. (фото 7.6) – встречен дважды – в лиственничной редине с термокарстовыми просадками близ лагеря и на сыром кустарниковом шлейфе склона в долине р. Улахан-Юрях; вид мог быть легко просмотрен.

2. *Equisetum scirpoides* Michx. – найден в значительном обилии в склоновом ольховнике в восточной части лесного массива, пронизывает сплошь моховую дернину.

3. *Phippsia algida* (Soland.) R.Br. Только в осушенной недавно озерной котловине на высокой пойме р. Новой на илистой отмели. Вообще, этот типично арктический вид на южном пределе распространения, по нашим наблюдениям, встречается только в подобных экотопах (там же найден в 2001 г. в районе устья р. Малой Балахни, несколько севернее), и, вероятно, исчезает после зарастания осушенных илистых днищ котловин.

4. *Calamagrostis groenlandica* (Schränk.) Kunth. - приречные сырые пески, ивняки, болота. Довольно часто, местами обильно.

5. *Deschampsia obensis* Roshev. - песчаные и илистые отмели р. Новой, особенно обычен на развееваемых песках низкой и средней поймы.

6. *Dupontia pelligera* (Rupr.) A.Love & Ritchie - болота и заболоченные луга на террасах р. Новой, спорадично среди зарослей *D. fisheri*. Многими авторами рассматривается, как подвид последней, вероятно, Н.Е.Варгиной принимался за номинативный подвид. Также занижена и активность в районе *D. psilosantha*.

7. *Puccinellia sibirica* Holmb. – найден 1 раз на пойменном обрыве, вероятно, случайный занос, т.к. в типичных местообитаниях вида – на антропогенно нарушенных участках его здесь нет.

8. *Eriophorum callitrix* Cham.ex C.A.Mey. – преимущественно вне лесного массива в склоновых сырых щебнистых тундрах, в особенности под щебнистыми буграми, спорадично. Мог быть пропущен по причине малой обследованности тундровых экотопов.

9. *E. russeolum* Fries. – обычный болотный вид, вероятно, рассматривался Н.Е.Варгиной, как один вид с *E. medium*.

10. *Eleocharis acicularis* (L.) Roem.& Schult. (фото 7.7) – Небольшая цветущая популяция вида найдена на илистой отмели в устье Улахан-Юряха. Вполне вероятно, что популяция возникла недавно, т.к. 30 лет назад р. Улахан-Юрях в низовьях имел другое русло, но мог быть и пропущен из-за крайне малых размеров растений.

11. *Carex glacialis* Mackenz. – обычен по пятнам плакорных тундр и редин с пятнистым нанорельефом. Отсутствие этого вида в списке 1978 г. довольно странно, так как он распространен весьма широко, правда, преимущественно вне лесного массива. В работе того же автора по близкорасположенному району в среднем течении р. Захарова Рассоха (1975), вид приводится.



← Фото 7.5. *Chamaenerion angustifolium* (L.) Holub – Иван-чай узколистный. Фотография соответствует описанному месту находки. Фото И.Н.Поспелова.

Фото 7.6. *Equisetum palustre* – Хвощ болотный. Сырой кустарниковый шлейф в долине р. Улахан-Юрях. Фото И.Н.Поспелова.

↓



12. *Carex krausei* Воеск. – обычен по песчаным террасам р.Новой и в западинах развеваемых песков высокой поймы и террас. Вполне вероятно появление вида в последние годы, т.к. эта осока в поле хорошо различается, хотя неопытным исследователем и может быть спутана с *C.fuscidula*.

13. *C. misandra* R.Br. – отсутствие этого вида в списке Н.Е.Варгиной выглядит довольно необычно, но в конце списка имеется прямое указание на отсутствие на Ары-Масе этой осоки и предположение, что она может быть там обнаружена. По нашим наблюдениям – обычный вид субнивальных местообитаний (склоны долин кассиопево-моховые, подножия щебнистых останцов, встречается и в пятнистых тундрах и в редирах с пятнистым нанорельфом).

14. *C. spaniocarpa* Steud. – встречена дважды на остепненных склонах щебнистых бугров в долине р. Улахан-Юрях. Пропущена, вероятно, из-за необследованности конкретных местообитаний.

15. *Juncus longirostris* Kuvajev - Спорадически в сырых осоково-моховых полигонах болот. В 1970-71 гг. этот вид еще не был описан.

16. *Salix fuscescens* Anderss. Сырые валики болот, замоховелые берега озер, спорадически. Эта ива могла быть не найдена по причине редкости, в то время вид не был указан для Таймыра.

17. *S. viminalis* L. (фото 7.8) – встречена на восточной границе заповедной территории на средней пойме р. Новой – 2 куста в вегетативной форме. В 2001 г. довольно много экземпляров этого вида, также вегетативных, было обнаружено севернее, на островах в нижнем течении р. Хатанги.

18. *Stellaria edwardsii* R.Br. – встречается по сухим местообитаниям всего района, спорадично. Много переходных форм к *S. ciliatosepala*

19. *Cerastium beeringianum* Cham.& Schlecht. – спорадически встречается на глинистых оползнях.

20. *Minuartia biflora* (L.) Schinz.& Thell. – найдена несколько раз в нивальных местообитаниях, вероятно, вне района работ 1970-71 гг.. Указана Ю.П.Кожевниковым и В.В.Украинцевой (1981) для района низовий р. Бол. Лесная Рассоха (10 км к ЮЗ от участка «Ары-Мас»), что и заставило нас обратить особое внимание на поиски этого вида.

21. *Delphinium cheilanthum* Fisch. (фото 7.9) - изредка в густых кустарниках по обрывистым склона, вероятно, вид не вошел в список из-за сходства с *D.middendorffii*, т.к. в наиболее типовой форме представлен в географической точке, однозначно обследованной Н.Е.Варгиной.



Фото 7.7. *Eleocharis acicularis* – болотница игольчатая. Сильно увеличено, размер растения не более 3 см. Фото И.Н.Поспелова.



Фото 7.8. *Salix viminalis* – ива корзиночная. Высокая пойма р. Новая на восточной границе заповедной территории. Фото И.Н.Поспелова.



Фото 7.9. *Delphinium cheilanthum* – Живокость губоцветная. Лиственничник с густым кустарниковым подлеском на обрывистом берегу р. Улахан-Юрях в низовьях. Фото И.Н.Поспелова.

22. *Ranunculus petroczenkoi* N.Vodopianova ex Timochina – вид не был описан на период работ Н.Е.Варгиной, и пока видовой статус сомнителен. Нами был встречен в деллях и понижениях болот, хотя в этих экотопах встречается и близкий вид - *R. affinis*.

23. *R. turneri* (типовой подвид и *ssp. jacuticus*) Greene - травяные ивняки и лужайки, здесь обычно, часто обильно. Вероятно, вид объединялся автором с *R. propinquus* (*R. borealis*).

24. *Papaver minutiflorum* Tolm. – эрозионные склоны, редко. В период работ экспедиции БИН вид был известен только с востока Якутии и Чукотки, вероятно, был смешан с *P. lapponicum ssp. orientale*.

25. *P. variegatum* Tolm. – эрозионные и нивальные склоны. В период работ на Ары-Масе только выделялся и считался эндемиком плато Путорана.

26. *Draba arctica* J.Vahl – Луговые группировки на прогреваемых песчаных и щебнистых склонах. В период работ экспедиции БИН объединялся с *D. cinerea*.

27. *D. oblongata* R.Br. – спорадично, бугры болот, моховые тундры, иногда обильно на торфяных обрывах.

28. *Saxifraga bronchialis* L. – довольно обычен по тундрово-луговым экотопам на склонах и в сухих редколесьях. По всей видимости, пропущен, т.к. визуально трудно отличим от теневой формы *S. spinulosa*.

29. *Potentilla hyparctica* Malte – встречен только в нивальных экотопах на северном коренном берегу р. Новой, для которого характерны очень глубокие овраги, где снег полностью сходит только к началу августа.

30. *Astragalus frigidus* (L.) A.Gray - нами найден в единственном месте, но на достаточной площади в сухой прогреваемой кустарниково-кустарничково-моховой редине на выступе правого борта долины р. Улахан-Юрях, Вероятно, был пропущен маршрутами.

31. *Oxytropis adamsiana* (Trautv.) Jurtz. – не часто, но местами обычно по долине р. Новой на развеваемых и слабозадернованных песках террас. Местная форма данного вида габитуально весьма сходна с *O. arctica* ssp. *taimyrensis*.

32. *Myriophyllum sibiricum* Kom. – найдено 2 популяции вида – во-первых, в небольшом озере в протоке Арьян-Биска (там же, где найден *E. fluviatile* – см выше), во-вторых, в устье р. Улахан-Юрях. Весьма вероятно, что вторая популяция во времена работ экспедиции БИН РАН не существовала, т.к. русло этого ручья в устье сильно изменилось. Вообще, по нашему мнению, вид распространен на Таймыре очень широко, но не всегда отмечается исследователями из-за необследованности водных экотопов. Кстати, уместно сказать, что на Ары-Масе вид, несмотря на южное положение участка, встречается довольно редко; севернее, в долине Хатанги, он обычнее.

33. *Polemonium acutiflorum* Willd.ex Roem.& Schult.)(фото 7.10) – обычен во всех типах ивняков, на болотах, в долинах ручьев, на лугах. Вероятно, был объединен с близким видом *P. campanulatum*, тем более, что в их распространении нет существенных экологических различий.

34. *Thymus extremus* Klok. – довольно обычен на высоких песчаных террасах р. Новой почти исключительно в восточной части участка, ниже устья пр. Усун-Тебюлех.

35. *Castilleja rubra* (Drob.)Rebr. (фото7.11) – найдено 2 популяции, причем обе в местах, определенно охваченных работами 1970-71 г. Одна из них действительно очень молодая (5 особей), но другая весьма обширна по площади и обилию вида.

36. *Pedicularis dasyantha* Hadac – довольно обычен в пятнистых водораздельных тундрах и редирах с пятнистым микрорельефом, встречается также на щебнистых выходах. Вероятно, не различался с *P. alopecuroides*, тем более что Ары-Мас находится в зоне перекрытия ареалов этих видов, нами отмечено множество переходных форм.



Фото 7.10. *Polemonium acutiflorum* – синюха остроцветная. Пойменный травяной ивняк. Фото И.Н.Поспелова.



Фото 7.11. *Castilleja rubra* – кастиллея красная. Луг на обрывистом склоне долины р. Улахан-Юрях. Фото И.Н.Поспелова.

37. *Pedicularis interioroides* (Hult.) A.Khokhr. - спорадически, сырые полигоны болот, илистые отмели, осушенные озерные котловины. На момент флористических работ не был описан как вид (*P.sudetica* ssp. *interioroides*), находка этого подвида на Ары-Масе указана в «Арктической флоре...», вероятно, был определен из сборов Н.Е.Варгиной позже (у нее указан только *P.sudetica* s.l.).

38. *Taraxacum longicorne* Dahlst. – луговые склоны и кустарники, развеваемые пески, часто.

39. *T. macilentum* Dahlst. - Сухие луговые склоны, долины ручьев; спорадично.

40. *T. korjatorum* Charkev.& Tzvel. – Луга, песчаные участки, остепнённые склоны; спорадично.

Виды, указанные в списке Н.Е.Варгиной, но нами не найденные:

Potamogeton filiformis Pers. Вместе с двумя другими рдестами указывается в двух точках. Нами не найден, многочисленные сборы, просмотренные Н.Н.Цвелёвым все относятся к *P. subretusus*, он считает, что изначально этот вид был определён неправильно, но в силу недоступности сборов ни подтвердить, ни опровергнуть этого нельзя.

Trisetokoeleria taimyrica Tzwel. – тип "Таймыр, р. Новая, выше устья р. Богатырь", 6.08. 1970 г. (сбор Н.Варгиной, в ее списке отсутствует). В 2002 не найдена, хотя данный участок и все вероятные экотопы вида были обследованы.

Lemna trisulca L. – в аннотации указывается "Обнаружен однажды в небольшом тундровом озере на пойменной террасе Новой к северу от оз. Богатырь-Кюель в большом обилии". Были проведены тщательные поиски в указанном районе, вид обнаружен не был. Вероятно, популяция была случайным заносом и погибла.

Draba barbata Pohle – указывается единичная находка - щербнистая вершина гербея Оделун (128 м.). Нами был посещен этот участок, но вид там не встречен. По нашему опыту, вид на Таймыре тяготеет к горам, в крайнем случае, к предгорьям, и встреча его в этом районе крайне маловероятна.

Draba eschscholtzii Pohle ex N.Busch – Хотя вид и указан, как довольно активный - "Обычен в нивальных группировках, на пятнах в пятнистых тундрах. Встречен на щербнистом сухом участке в лиственничной редине." – нами он не обнаружен, несмотря на довольно многочисленные сборы близких крупок из данного экотопа. Вообще, абсолютно достоверные сборы этого вида с Восточного Таймыра нами исчисляются единицами, так что мы еще по прочтении работы Н.Е.Варгиной сомневались в правильности определения.

Draba prozorowskii Tolm. – указывается как единичная находка, "Единственный экземпляр собран по склону ложбины около снежника на берегу ручья Водопадного". Нами не обнаружен, хотя это место тщательно обследовалось.

Potentilla kuznetzovii (Gowor.) Juz. – у Н.Е.Варгиной указывается "Собран в листовничном редколесье на песчано-щебнистом склоне." Нами не найден. В Арктической флоре СССР, вып.9 ч.1 (1984), обработка для которого проводилась уже после поступления сборов в Гербарий БИН, сведений о находке этого вида на Ары-Масе нет. Тем не менее, мы представляем вполне возможной находку этого таксономически сложного вида.

Myosotis palustris (L.) L. – указывается 3 сбора из густых кустарников низовий р.Богатырь-Юрях. Нами этот экотоп обследован, вид не обнаружен, не найден и в других местах. Либо популяцию надо считать исчезнувшей, либо определение неправильным, хотя вид отличается довольно чётко. Тем не менее, нахождение вида вероятно, т.к. нами он в типовой форме был встречен несколько северо-восточнее, на о. Агалыктах-Ары на р. Хатанга.

Мы считаем целесообразным привести также список видов, по всей видимости, изменивших активность за 30 лет, прошедших со времени первичной инвентаризации флоры.

1. *Potamogeton subretusus* Hagstr., *P. sibiricus* A.Benn. У Н.Е.Варгиной указано - "На дне небольшого и неглубокого озера на левом берегу р.Новой против устья ручья Улахан-Юрях и к северу от оз. Богатырь-Кюель в тундровом озерке среди зарослей *Menyanthes trifoliata*, *Carex stans*, *Comarum palustre*". В первом случае, весьма вероятно исчезновение указанного водоема, т.к. река в районе устья р. Улахан-Юрях сильно изменила русло, стрежень течения переместился к правому берегу, который интенсивно размывается. Во втором случае популяция не найдена, несмотря на интенсивные поиски в этом районе. По нашим наблюдениям, *P.sibiricus*. массово распространен в пойменных мелководных водоемах всех типов, преимущественно на северном берегу р. Новой; *P. subretusus*. спорадически встречается на мелководьях р. Новой, преимущественно с галечным дном.

2. *Calamagrostis lapponica* (Wahlenb.) C.Hartm. – у Н.Е.Варгиной указана 1 встреча вида. Сейчас он распространен значительно шире, чаще всего встречается в сухих склоновых листовничниках, где иногда слагает травяной ярус, обычен также на песчовых норниках.

3. *Deschampsia glauca* C.Hartm. – Указывается как редко распространенный вид, на самом деле – одна из самых распространенных щучек района, обильна на незадернованных поймах, илистых склонах, местами встречается в пятнистых тундрах.

4. *Trisetum litorale* (Rupr.ex Roshev.)A.Khokhr. – указывается как *T. sibiricum* ssp. *litorale*, также указывается и номинативный подвид ssp. *sibiricum*, ныне оба подвида получили статус самостоятельных видов. Ближайшие находки *T.sibiricum* – район Потапово на Енисее, так что в его произрастании на Ары-Масе мы сомневаемся.

5. *Carex lachenalii* Schkur – указываются 2 находки вида - в редколесье на песчаном слабо задернованном склоне и в составе нивальной группировки на левом берегу ручья Водопадного. По нашим наблюдениям – обычный вид нивальных оврагов, и, в особенности, берегов озер; интересная популяция очень крупной (до 50 см) *C.lachenalii* встречена в термокарстовых просадках в лесу.

6. *Salix polaris* Wahlenb. – обилие вида сильно занижено (указывается одна находка), на самом деле – обычный вид всех мега- и макрохионных местообитаний.

7. *Stellaria crassifolia* Ehrh. - обилие вида сильно занижено (указывается одна находка), на самом деле он довольно обычен по илистым отмелям, в полигонах болот, по берегам озер.

8. *S. peduncularis* Bunge – указывается, как редкий вид; по нашим наблюдениям – самая распространенная звездчатка района, причина столь существенного понижения статуса – вероятно, недостаток сборов; в поле очень варьирует, может быть спутан с другими близкими видами.

9. *Cerastium regelii* Ostenf. – указывается единственное местонахождение вида; на самом деле, вид распространен по всему участку по галечникам рек и ручьев, реже -в полигонах болот; вероятно, был отнесен в большинстве к *C. jensejense* (таксономические отношения этих видов по сей день спорны).

10. *Silene paucifolia* Ledeb. – указан как редкий вид, на самом деле – обычное луговое растение во всех ландшафтах.

11. *Ranunculus reptans* L. – Указан, как единичная находка, на самом деле довольно обычен как пионер зарастания илистых отмелей. Близ кордона заповедника встречена весьма своеобразная форма, произрастающая субаквально на глубине до 0,5 м и образующая сплошной ковер на дне водоема.

12. *Saxifraga nivalis* L. – в характеристике вида отмечены единичные находки - "Собран лишь однажды на нивальной луговине на западной оконечности урочища Ары-Мас" . На самом деле обычный вид нивальных местообитаний. Занижение активности, видимо, связано исключительно с единичностью сборов. Возможно также, что большая часть сборов относилась к габитульно близкой *S. tenuis*, занимающей наиболее нивальные местообитания.

13. *Vicia cracca* L. - в аннотации указывается - "Встречен однажды среди разнотравья в ивово-ольховых зарослях в устье р. Богатырь." Нами отмечен как обычное или даже массовое растение сухих трансаллювиальных пойменных травяных ивняков. Весьма вероятно увеличение численности вида за 30 лет, т.к. он вряд ли мог быть пропущен при исследованиях 1970-71 гг.

14. *Ledum palustre* L. – По всей видимости, все багульники Ары-Маса относятся к переходным формам между этим видом и *L. decumbens*, недаром последний до недавнего времени имел статус подвида. Единственный типичный экземпляр *L. palustre* нами был собран в густых ольховых зарослях с лиственничной рединой на левом берегу р. Новая, что наводит на мысль о том, что это может быть и тeneвая форма *L. decumbens*.

15. *Diapensia obovata* (Fr.Schmidt.) Nakai (фото 7.12) – указывается одна находка в лиственничной редине на щебнистом склоне. Вероятно, местный занос; на не обследованной экспедицией БИН территории северного берега р.Новой этот вид обилен до доминирования на высоких песчаных террасах реки, встречается и севернее, уже на высокой водораздельной гряде. Столь своеобразное подтверждение находки особенно интересно в связи с тем, что вид был известен на Таймыре только отсюда и ни нами, ни другими исследователями более нигде не встречен.

16. *Menyanthes trifoliata* L. (фото 7.13) - самая северная находка вида, нами подтверждена, но не в точке находки, а в другом месте – в болотце тылового шва поймы р. Новой в 500 м ниже впадения р. Водопадный. Описанная же Н.Е.Варгиной популяция близ оз. Богатырь-Кюель нами, несмотря на тщательные поиски, не обнаружена. Это говорит, вероятно, о том, что хотя вид и способен к расселению на северном пределе распространения, популяции экологически нестабильны.

17. *Pedicularis pennellii* Hult. – указан единственный сбор вида, нами же встречен неоднократно, вполне вероятно расселение вида по участку.

18. *Adoxa moschatellina* L. – указывается как обычный вид густых кустарников. Обилие вида явно завышено, нами достоверно отмечен только 1 раз – на крутом закустаренном склоне в устье р. Улахан-Юрях, несколько раз встречен в вегетативной форме.



Фото 7.12. *Diapensia obovata* – Диапенсия обратно-яйцевидная. I песчаная терраса р. Новой к северу от устья протоки Усун-Тебюлэх. Фото И.Н.Поспелова.



Фото 7.13. *Menyanthes trifoliata*-вахта трехлистная. Старичное понижение на тыловом шве высокой поймы р. Новая близ устья р. Водопадный. Фото И.Н.Поспелова.

7.1.2. Редкие, исчезающие и реликтовые виды.

В нижеследующий список входят виды, включённые в «Список редких и исчезающих видов флоры СССР», а также виды, находящиеся на Ары-Масе на северном (и западном) пределе распространения.

Triglochin maritimum L. (фото 7.14) – триостренник морской. Редкий для Таймыра. Находка вида подтверждена. 02-014. 21.07.02. Полигон болота у южного берега ближнего к базе лесного озера. Собр., опр. Е.Б.Поспелова. Справочный гербарий Е.Б.Поспеловой, Москва.

Salix myrtilloides L. (фото 7.15) – вид на северном пределе распространения. 02-155, 25.07.02. Распадок на бугристом болоте в 1 км к востоку от ближнего к базе озера в лесу. Собр., опр. И.Н.Поспелов. Популяция цветущая, в хорошем состоянии, но площадь ее очень мала. Справочный гербарий Е.Б.Поспеловой, Москва.

Trollius asiaticus L. **Категория 3.** 02-472. 9. 07.02. Луг в пойменном ивняке напротив кордона. Собр. И.Н.Поспелов, опр. Е.Б.Поспелова. Справочный гербарий Е.Б.Поспеловой, Москва. Вид широко распространён в луговых и кустарниковых сообществах.

Saxifraga bronchialis L. **Категория 2.** 02-182, 28.06.02. Обрывистый правый берег р. Улахан-Юрях в 500 м к западу от лагеря. Собр. И.Н.Поспелов, опр. Е.Б.Поспелова. Справочный гербарий Е.Б.Поспеловой, Москва. (См. список видов, новых для Ары-Маса).

Oxytropis deflexa DC. **Категория 3.** 02-040. 18.07.02. Луг на склоне между средней и высокой поймой Новой на левом берегу. Собр., опр. Е.Б.Поспелова. Справочный гербарий Е.Б.Поспеловой, Москва.

Chamaedaphne calyculata (L.) Moench. – Вид на северном пределе распространения. 02-201. 17.07.02. Болотце у подножья коренного склона долины р.Новой в 300 м к западу от лагеря, восточнее устья ручья Улахан-Юрях. Собр., опр. Е.Б.Поспелова. Справочный гербарий Е.Б.Поспеловой, Москва. Популяция имеет крайне угнетенное состояние, хотя растения и цветут.

Oxycoccus microcarpus Turcz. ex Ruhr. (фото 7.16)- Вид на северном пределе распространения. 02-200. 17.07. Болотце у подножья коренного склона долины р.Новой в 300 м к западу от лагеря восточнее устья ручья Улахан-Юрях. Собр., опр. Е.Б.Поспелова. Справочный гербарий Е.Б.Поспеловой, Москва. В месте нахождения массово, цветёт.

Diapensia obovata (Fr.Schmidt.) Nakai – вид на крайнем западном пределе распространения. 02-011. 26.06.02. Песчаная лишайниково-кустарничковая I терраса р. Новая к

северу от устья протоки Усун-Тебюлех. Собр., опр. И.Н.Поспелов. Справочный гербарий Е.Б.Поспеловой, Москва.

Pedicularis dasyantha Nadas Категория 3. Вид, однако, широко распространён на Таймыре. 02-224. 25.07.02. Водораздельная пятнисто-бугорковая тундра с рединой. Собр. И.Н.Поспелов, опр. Е.Б.Поспелова. Справочный гербарий Е.Б.Поспеловой, Москва.

Pinguicula villosa L. (фото 7.17) – Редкий для Таймыра вид. 02-193. 17.07.02. Сфагновый бугор болота у подножия коренного склона в 500 м к западу от лагеря. Собр., опр. Е.Б.Поспелова. Справочный гербарий Е.Б.Поспеловой, Москва.



Фото 7.14. *Triglochin maritimum* – триостренник приморский. Полигоны болота у берега озера в пределах лесного массива. Фото И.Н.Поспелова.



Фото 7.15. *Salix myrtilloides* – ива черничная. Склон бугра болота в пределах лесного массива. Фото И.Н.Поспелова.



↑
 Фото 7.16. *Oxycoccus microcarpus* –
 клюква мелкоплодная. Сырой
 шлейф подножия кореного берега
 р. Новая у базового лагеря. Фото
 И.Н.Поспелова.

← Фото 7.17. *Pinguicula villosa* –
 жирянка волосистая. Там же, где и
 пред. фото. Фото И.Н.Поспелова.

7.2. Растительность и ее изменения.

7.2.1. Сезонная динамика растительных сообществ.

7.2.1.1. Фенология сообществ.

Фенологические наблюдения в 2002 г. проводились автором на временных фенологических площадках на территории участка “Ары-Мас” согласно методическим указаниям к “Летописи природы” (Филонов, Нухимовская, 1985). Схема расположения площадок приведена в разделе 2 (рис 2.1). Наблюдения проводились с 8 июля по 5 августа. Материалы наблюдений приведены в таблицах 7.3 - 7.5 и на рис. 7.1 - 7.3. Описания площадок сделаны И.Н. Пospelовым, бланки их приведены ниже.

Опис ФП 1

Таблица 7.3.

Сроки прохождения фенофаз на площадке № 1 (разнотравно-дриадовая тундра).

1. ФЕНОФАЗА — БУТОНИЗАЦИЯ, нахождение в фенофазе (%)

№	Виды растений	июль															
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
15	Копеечник арктический	10	-														
17	Грушанка крупноцветковая	30		-													
18	Ясколка большая	50				10	-										
19	Мытник лапландский	50			-												
20	Астрагал альпийский	20									-						
21	Арника Ильина	95					50				13	-					
22	Камнеломка игольчатая				20		10	-									
23	Мытник прелестный	100	90				50	40		20		-					
24	Пижма двуперистая	100			90			50				-					
25	Тонконог азиатский	100				90				50	30	20	-				
26	Зубровка альпийская	100					80		60	40		20	10	-			
27	Костерок Пампелла	100					90				50	40		20	10	-	
28	Мятлик арктический	100					90			50		20		10	-		
29	Арктополевица широколистная	100							90				50	30	10	-	

Продолжение табл. 7.3

2. ФЕНОФАЗА — ЦВЕТЕНИЕ, нахождение в фенофазе, %

№	Виды растений	Июль																				
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	24	25	26
10	Дриада точечная	ед																			цв	
11	Лютик сходный	10		-																		
12	Астрагал зонтичный	10			-																	
13	Валериана головчатая	100			50				-													
14	Незабудка азиатская	90			50			20		ед		-										
15	Копеечник арктический	80		60	50			20		ед		-										
16	Синюха северная	80	50							ед		-										
17	Грушанка крупноцветковая	70		90						50			-									
18	Ясколка большая	50				90	90			50				ед				-				
19	Мытник лапландский	50				-																
20	Астрагал альпийский	50									40									ед	-	
21	Арника Ильина	5						50			90	100	90		60		10		-			
22	Камнеломка игольчатая				60		60	50	30	20	10	-										
23	Мытник прелестный	н	10					50	50		50		50				-		-			
24	Пижма двуперистая			н	10				50				100			90				50		-
25	Тонконог азиатский					10					50	50	50	50	40	30	10	-				
26	Зубровка альпийская							20		40	50		50	40	40	20		-				
27	Костерок Пампелла							10				50	50		50	40	30		-			
28	Мятлик арктический							10			40		50		40	40		-				
29	Арктополевица широколистная									10				50	70	70	50		-			

Продолжение табл. 7.3

4. ФЕНОФАЗА — ПЛОДОНОШЕНИЕ, нахождение в фенофазе, %

№	Виды растений	Июль																								Август						
		4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5
		80	90		50			-																								
2	Ива боганидская					20				60	60		50		-																	
3	Арктоус альпийский																										10				50	
4	Остролодочник таймырский													20					50					100								
5	Паррия голостебельная																							10				50			80	
6	Лаготис малый																		10				50			100					90	
7	Ллойдия поздняя																							10			50				100	
8	Мелколепестник пушистоголовый												10			50	60		70		50								ед			
9	Лапчатка прилистникова																	10			50					100						
10	Дриада точечная								н	10				50		80			50		20			ед								
11	Лютик сходный																							н	10		50			100		
12	Астрагал зонтичный																		н	10			50									
13	Валериана головчатая													20		50			100				50						-			
14	Незабудка азиатская													н		10		20					50				70			70	50	
18	Ясколка большая													10							50								100			
19	Мытник лапландский																					10					100					
21	Арника Ильина														н			15					30				40	60			50	
23	Мытник прелестный																								10				50			80

Продолжение табл. 7.3

5. ФЕНОФАЗА — ОТМИРАНИЕ-КОНЕЦ ПЛОДОНОШЕНИЯ, нахождение в фенофазе, %

№	Виды растений	Июль													Август			
		6	8	11	14	16	18	19	21	23	26	27	28	31	2	3	4	5
1	Ива шерстистая	10	50	100														
2	Ива боганидская				20	50	100											
6	Лаготис малый																н	10
8	Мелколепестник пушистоголовый								10	30	50				100			
10	Дриада точечная						н	10	20	50	80		100					
13	Валериана головчатая											50			100			
14	Незабудка азиатская													10		20		50
21	Арника Ильина											н				30		50

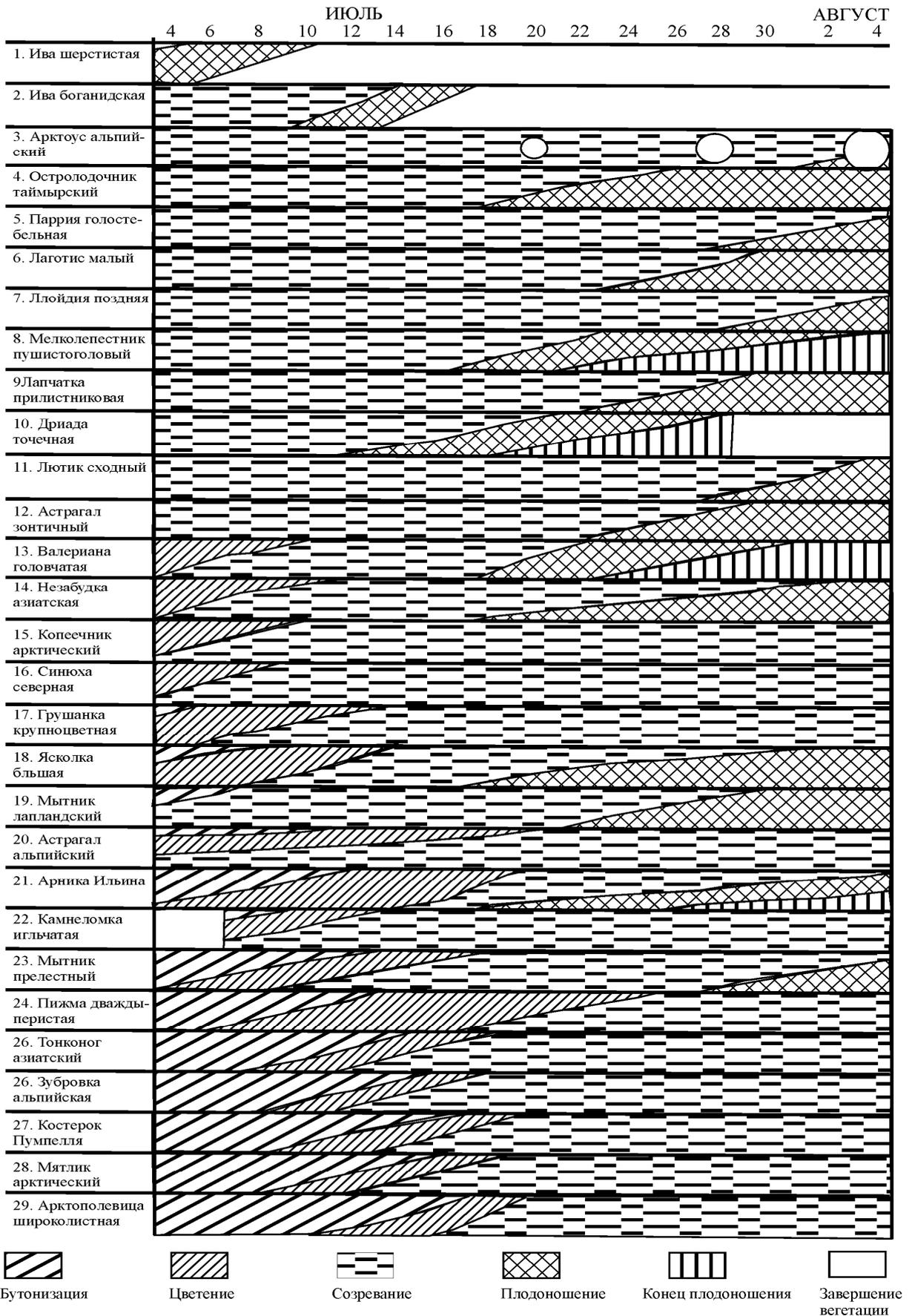


Рис.7.1. Фенологический спектр площадки 1 – дриадово-разнотравная тундра.

опис. 2

Таблица 7.4. Сроки прохождения фенофаз на площадке № 2, кассиопеево-осоковый лиственничник

1. ФЕНОФАЗЫ: БУТОНИЗАЦИЯ, ЦВЕТЕНИЕ – нахождение в фенофазе, %

Виды растений	Июль													
	8	9	11	12	13	14	15	16	18	19	20	22	23	26
БУТОНИЗАЦИЯ														
Брусника	90					-								
Камнеломка Нельсона	100	80		-										
Ортилия туповатая	100				90					-				
Арктополевица широколистная	100					90					-			
ЦВЕТЕНИЕ														
Лаготис малый	ед													
Дриада точечная	20			-										
Кассиопея четырёхгранная	30			-										
Голубика	20			-										
Багульник стелющийся	90			50				ед	-					
Горец эллиптический	100	90		50				-						
Брусника	10					60		50			ед			
Камнеломка Нельсона		20		90			-							
Ортилия туповатая					10					100	90			-
Арктополевица широколистная						10					50		-	

2. ФЕНОФАЗА — СОЗРЕВАНИЕ – нахождение в фенофазе, %

Виды растений	Июль																Август	
	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	25	26	2	4
Пушица влагалищная	100						90			50			-					
Пушица многоколосковая	100								90			50			-			

Осока арктосибирская	100																	
Ива красивая	100	90	40		-													
Ива сизая	100																	
Лаготис малый																	90	60
Дриада точечная	80			100									90		50	-		
Кассиопея четырёхгранная	70			100														
Голубика	80			100													90	50
Багульник стелющийся	10			50				100										
Горец эллиптический		10		50				100										
Брусника				н		40							100					
Камнеломка Нельсона				10				100										
Ортилия туповатая													10				100	

Продолжение табл. 7.4.

3.ФЕНОФАЗЫ: ПЛОДОНОШЕНИЕ — КОНЕЦ ПЛОДОНОШЕНИЯ, ОТМИРАНИЕ, нахождение в фенофазе, %

Виды растений	Июль														Август		
	9	11	13	15	17	18	20	21	22	23	24	26	27	28	1	2	4
ПЛОДОНОШЕНИЕ																	
Пушица влагалищная				10		50		100			90			50	ед.		
Пушица многоколосковая					10		50			80			50		-		
Ива красивая	10	60		-													
Лаготис малый														н	10	40	
Дриада точечная								н	10			50			50	30	
Голубика														10		50	
КОНЕЦ ПЛОДОНОШЕНИЯ — ОТМИРАНИЕ																	
Пушица влагалищная											10			50	100		
Пушица многоколосковая										10			50		100		
Ива красивая		10		100													
Дриада точечная												н				70	

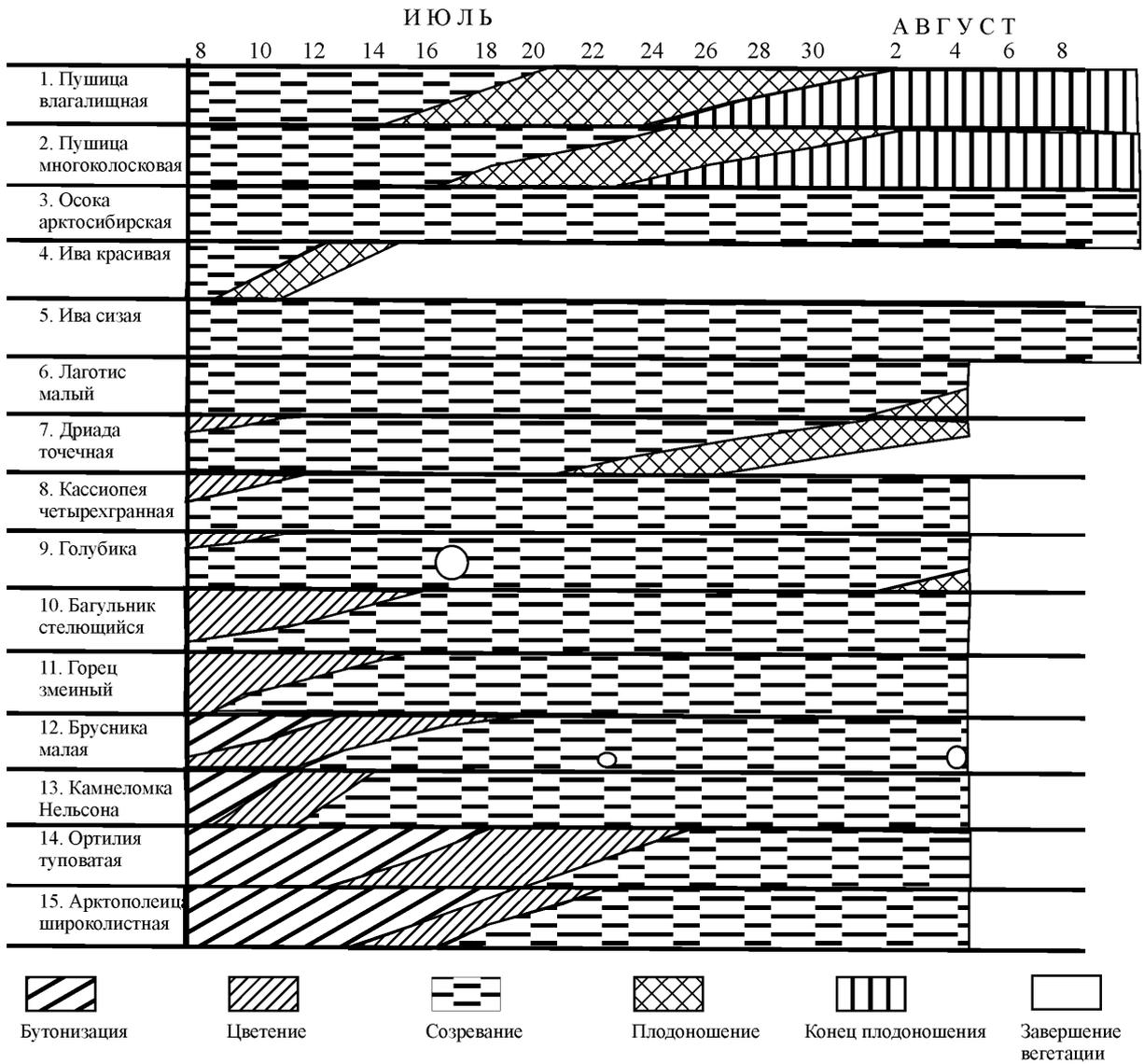


Рис. 7.2. Фенологический спектр площадки 2 – кассиопеево-осоковое лиственничное редколесье..

бланк ФП 3

Таблица 7.5. Сроки прохождения фенофаз на площадке №3, фрагмент плоскобугристого болота

1. ФЕНОФАЗЫ: БУТОНИЗАЦИЯ, ЦВЕТЕНИЕ, нахождение в фенофазе,%

Виды растений	Июль													
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21	
БУТОНИЗАЦИЯ														
Андромеда карликовая	10		-											
Брусника	30			-										
Багульник стелющийся	ед.					-								
Грушанка крупноцветная	50					50								
Морошка	10		-											
Арктополевица широколистная	100							50			30	-		
ЦВЕТЕНИЕ														
Андромеда карликовая	90				50			-						
Брусника	70			100				50						
Багульник стелющийся	60						-							
Грушанка крупноцветная	50					100				50				
Морошка	60					-								
Камнеломка Нельсона	30					-								
Лютик лапландский	20				-									
Голубика	5		-											
Арктополевица широколистная	н				50						50		-	

Продолжение табл. 7.5.

2. ФЕНОФАЗА: СОЗРЕВАНИЕ, нахождение в фенофазе, %

Виды растений	Июль															Август			
	7	9	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22	26	30	1	2	3	4
Пушица влагалищная	100			90			80		50		-								
Пушица многоколосковая	100						90				50		-						
Осока прямостоячая	100																		
Ива красивая	25		-																
Андромеда карликовая	н		50			100													
Брусника			н			50				100									
Багульник стелющийся	40				100														
Грушанка крупноцветная				н			50												
Морошка	20			100												90			50
Камнеломка Нельсона	70			100															
Лютик лапландский	80		100																
Голубика	95	100															90		60
Арктополевица широколистная			н					20					-						
Шикша	100													90	30				-

Продолжение табл. 7.5.

3. ФЕНОФАЗЫ: ПЛОДОНОШЕНИЕ, КОНЕЦ ПЛОДОНОШЕНИЯ — ОТМИРАНИЕ, нахождение в фенофазе, %

Виды растений	Июль															Август			
	8	11	12	16	17	18	20	21	22	23	24	26	28	29	30	1	2	3	4
ПЛОДОНОШЕНИЕ																			
Пушица влагалищная			10	20		50	100				50			ед.					
Пушица многоколосковая				10			50		100	90			50						10
Ива красивая	50	50			-														
Морошка																10			50
Голубика																	10		40
Шикша												10			50			100	
КОНЕЦ ПЛОДОНОШЕНИЯ — ОТМИРАНИЕ																			
Пушица влагалищная							н				50			100					
Пушица многоколосковая										10			50						90
Ива красивая	25	50			100														
Арктополевица широколистная		н			20			100											

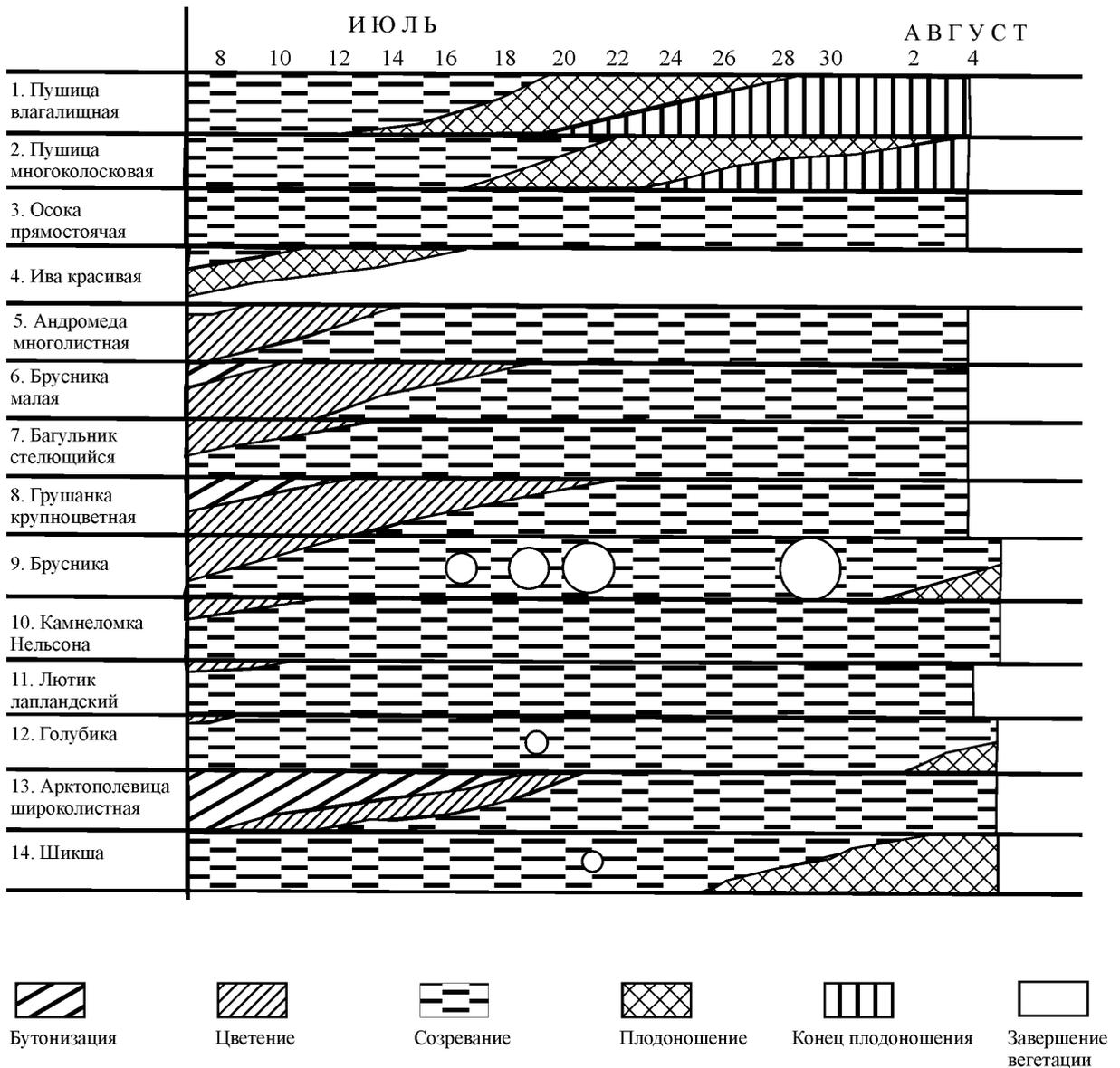


Рис.7.3. Фенологический спектр площадки 3 – осоково-сфагновое останцово-полигональное болото.

8. ФАУНА

8.1. Видовой состав фауны.

8.1.1. Новые виды животных

В 2002 г. новых для заповедника видов фауны не отмечено.

8.1.2. Редкие виды животных

Таблица 8.1.

Характеристика редких видов животных, отмеченных в 2001 г.

Дата	Вид	Место встречи	Наблюдения	Респондент
Июль 2002 г.	Кречет	Участок «Ары-Мас»	Несколько раз встречен на кочевках	Поспелов И.Н.
Июль-август 2002 г.	Белоклювая гагара	Озеро на юго-западе участка «Ары-Мас»	Пара гнездилась на ледниковом озере (см. разд.8.3.2.2.)	Поспелов И.Н., Орлов М.В.
6.06.02	Краснозобая казарка	Участок «Ары-Мас»	Зафиксирован весенний прилет	Мельков В.Б.
9.06.02	Краснозобая казарка	Кордон «Боотанкага»	Зафиксирован весенний прилет	Бобков А.Т.
Июнь-июль 2002	Малый лебедь	Участок «Ары-Мас», р. Новая	Несколько раз встречен на пролете и кочевках (см. разд.8.3.2.4)	Мельков В.Б., Поспелов И.Н.
20.06.02	Малый лебедь	Кордон «Боотанкага»	Зафиксирован весенний прилет	Бобков А.Т.
Июль-август 2002 г.	Сапсан	Участок «Ары-Мас»	Гнезвился (см.разд. 8.3.2.5)	Поспелов И.Н.

8.2. Численность видов фауны.

В этой книге «Летописи природы...» все данные по численности видов фауны приводятся в соответствующих подразделах раздела 8.3 – «Экологические очерки по отдельным группам животных», так как полученные материалы (в особенности по численности мышевидных грызунов) при делении их по отдельности на экологию и численность сильно потеряют в связности и качестве.

8.3. Экологические очерки по отдельным группам животных.

8.3.1. Млекопитающие

8.3.1.1. Парнокопытные и непарнокопытные животные.

Дикий северный олень.

В 2002 г. авиационные учеты численности северного оленя ни заповедником, ни сторонними организациями не проводились. Не проводились и опросы экипажей Хатангского авиаотряда по причине ухода из заповедника териолога-копытника Н.В.Малыгиной.

Поэтому мы приводим только фактический материал наблюдений полевой группы, работавшей в июне-августе 2002 г. на участке «Ары-Мас».

Учеты и наблюдения за овцебыком также не проводились.

Наблюдения за дикими северными оленями на участке «Ары-Мас» Таймырского заповедника (наблюдатели Поспелов И.Н., Поспелова Е.Б., Орлов М.В., Телеснин М.Р., 20.06-27.08.2002)

Окончание весеннего хода оленей

20.06 25 оленей у лагеря, прошли на запад.

21.06. 2 и 1 олень прошли близ лагеря на запад.

22.06. 2 оленя и одинокий олененок прошли на запад у лагеря.

23.06. 1 олень спал в 200 м к юго-западу от базы.

25.06. 2 оленя встречены в устье р. Улахан-Юрях.

27.06. 1 + 1 олень на правом берегу р. Новой.

Осенний ход оленей.

31.07. Следы 3-х оленей в 700 м к востоку от лагеря.

2.08. Одиночные олени и группы до 3 животных по всей р. Новой от лагеря до восточной границы заповедника.

4.08. Весь день постоянные встречи оленей по всей р. Новой (45 особей на 15 км), переправляются с севера; олени также часто встречались в редколесьях, в склоновых ольховниках, в водораздельных тундрах.

5.08. Олени пошли стадами. Утром стадо 28 голов на косе у лагеря, днем около 50 в устье р. Водопадный, стадо 200-250 голов прошло по долине р. Новой на левом берегу (у булгуньяха №2). По северному (левому) берегу Новой повсюду одиночные олени и небольшие группы.

6-8.08 Отдельные олени и небольшие группы повсеместно. Несколько крупных, до 70-100 голов стад пересекли р. Новую на юг в устье р. Водопадный (фото 8.1).

8.08. Стадо 15-20 голов прошло на восток у булгуньяха № 2.

9.08. Встречено 2 оленя в лесу у лагеря.

11.08. Олени по 1-2 изредка встречаются в водораздельных тундрах на юге, отдельные особи переплывают Новую с севера (фото 8.2).



Фото 8.1. Стадо северных оленей перед пересечением р. Новая. Фото И.Н.Поспелова.

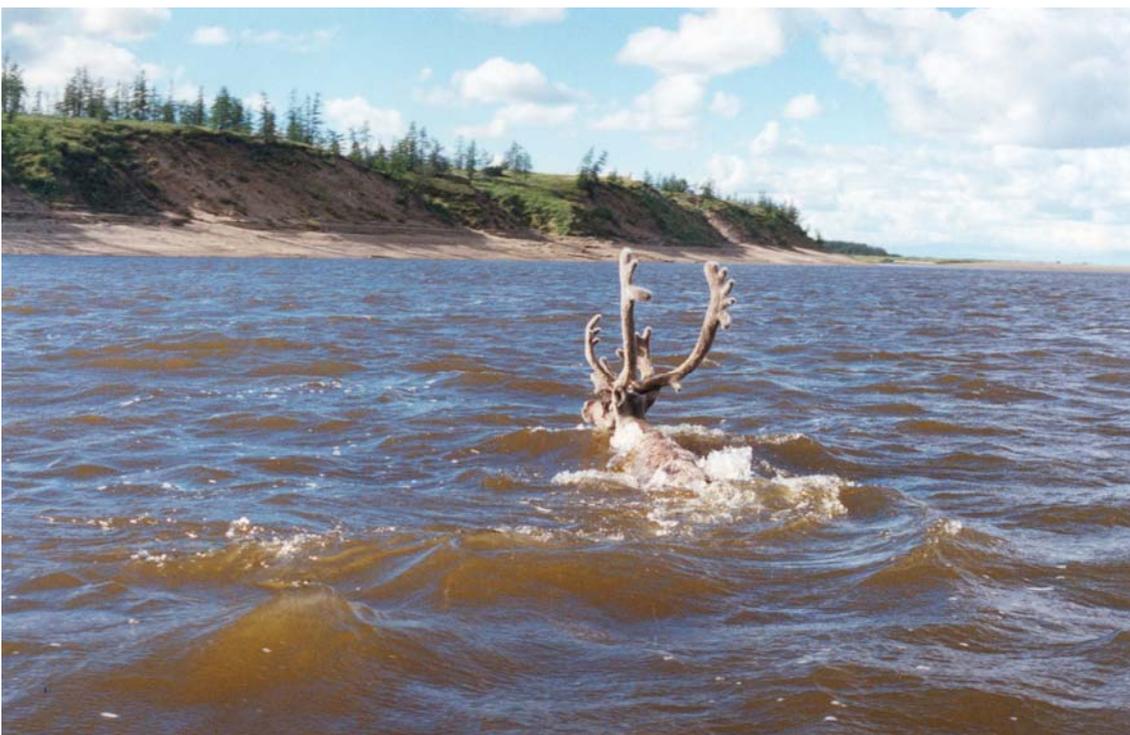


Фото 8.2. Одиночный олень переплывает р. Новую. Фото И.Н.Поспелова.



Фото 8.3 Оленьи тропы через болота поймы р. Новая к востоку от оз. Богатырь-Кюэль (слева на снимке). Фото И.Н.Поспелова.

14-15.08. Одиночные олени и небольшие группы (3-4 особи) повсеместно, переплывают реку в обоих направлениях. По всей долине р. Новая и придолинным склонам много протоптанных троп (фото 8.3)

16.08. Одиночные олени и двойки-тройки повсеместно.

17-18.08. Одиночные олени изредка повсеместно.

20.08. 1 олень в лесу у лагеря.

22.08. 3 оленя на болотах долины Новой у булгуннях № 3. Стадо около 30 голов переплыло Новую с севера несколько ниже лагеря..

23.08. Массовый ход стад оленей с севера, стада по 10-30 голов и одиночки практически везде, олени переправляются через Новую.

24.08- 25.08. У базы за день переправляются на юг через Новую 2-4 стада по 30-50 голов в каждом. Стада в основном с телятами, пасутся в лесу по болотам, в долине р. Улахан-Юрях.

27.08. По маршруту полета Ары-Мас – Хатанга (левый борт) близ северной границы леса 2 + 8 + 1 оленей, идут на юг. В лесу близ северной границы 1 + 10 + 8 оленей, пасутся.

8.3.1.2. Хищные звери.

Песец.

Наблюдения за численностью и размножением песца проводились на участке «Ары-Мас». Преимущественно в западной части участка было нанесено на карту 14 песцовых поселений (см. карту на рис. 2.1). Паспорта поселений приведены в табл. 8.2. Номера поселений соответствуют указанным на карте.

Несмотря на среднюю численность лемминга, численность песца на участке «Ары-Мас» была очень низкой. За период наблюдений было лишь 3 визуальных встречи с животными. Из 14 обследованных поселений жилым было только одно - № 4, численность выводка установить не удалось (не менее двух щенков). Таким образом, занятость нор составила 7,1 %. Большинство найденных норников, тем не менее, в 2002 г. посещалось песцами и раскапывалось. Вообще, участок «Ары-Мас» всегда отличался низкой плотностью населения песца.

Волк.

После начала массовой осенней миграции северного оленя (31.07) постоянно встречались следы волков на отмелях р. Новой. Визуальных встреч не было.

Таблица 8.2.

Характеристика песковых нор, обнаруженных на участке «Ары-Мас»

№№ по каталогу	Размер поселения, м	Количество входных отверстий	Положение в рельефе	Экспозиция	Субстрат	Примечания
1	6 x 8	8	Склон 5° коренного правого берега р. Кырса-Уялах,	ЮВ	Песок	2 свежих раскопа
2	-	1	Склон 5° коренного правого берега р. Кырса-Уялах,	Ю	Песок	
3	2 x 1	2	Вал на высокой пойме р. Новой с листовничником, 2 отв в 2 м друг от друга	-	Песок	
4	10 x 15	10-15	Низкий плоский бугор на склоне осушенной озерной котловины	СЗ	Песок со щебнем	жилой
5	-	3	Склон долины р. Улахан-Юрях 10-12°.	З	Песок	2 отв. раскопаны, одно – очень старое
6	-	1	Склон оврага – притока р. Улахан-Юрях	Ю	Песок	
7	3 x 5	1	Склон долины ручья, сухой бугор с листовничной рединой	Ю	Песок	В прошлом, судя по зоогенной растительности, был больше
8	8 x 8	7	Склон 5-7° долины ручья, вытекающего из оз. Круглое, у впадения в руч. Кырса-Уялах	ЮВ	Песок	Свежие раскопы
9	30 x 30	> 50	Склон 10-20° коренного берега р. Кырса-Уялах	С	Песок	Много свежих раскопов.
10	10 x 10 ; 15 x 15	20	Камообразный бугор на правом борту долины р. Улахан-Юрях, седловина бугра и склон	В	Песок со щебнем	Давно заброшен, двойной
11	3 x 3	4	Коренной склон 3-5° правого борта долины р. Улахан-Юрях	З	Песок	Свежий раскоп
12	5 x 5	8	Коренной склон 3-5° правого борта долины р. Улахан-Юрях	ЮЗ	Супесь	Полностью раскопан
13	-	1	Склон долины ручья 5°, сухой бугор с листовничной рединой	Ю	Песок	
14	10 x 10	5 ?	Булгуннях № 1 у устья протоки Усун-Тебюлех	-	Суглинок, торф	Очень давно заброшен.

8.3.1.3. Грызуны.

Наблюдения за экологией и численностью грызунов проводились М.Р.Телесниным на участке «Ары-Мас» и И.Ю.Травиной в районе площадки многолетнего мониторинга куликов в устье р. Блудной. Мы считаем целесообразным привести результаты их наблюдений в качестве отдельных подразделов. Объектами их наблюдений были лемминги (*Lemmus sibiricus*, *Dicrostonyx torquatus*). На Ары-Масе зафиксирована также визуальная встреча полевки (наиболее вероятно, полевки Миддендорфа) – грызун забежал в хозяйственную палатку в конце июня.

8.3.1.3.1. Участок «Ары-Мас».

Учёт численности лемминга летом 2002 г. проводился в ходе комплексных исследований ландшафтов урочища «Ары-Мас», подробная физико-географическая характеристика которого дана в разделе 2. Период проведения учётов — с 4 июля по 20 августа. Учёты проводились по стандартной методике ловушками. Количество ловушек на линиях составляло 10, 15, 20 шт. Всего отработано 52 ловушко-линии, что составляет 1610 ловушко-суток. Ввиду отсутствия в р-не работ биотопов копытного лемминга (*Dicrostonyx torquatus*), что подтвердилось как визуальными наблюдениями, так и осмотром погадок и гнёзд хищных птиц, линии устанавливались почти исключительно на увлажнённых участках пойм и долин ручьёв и по берегам озёр, т.е. в основных биотопах сибирского лемминга (*Lemmus sibiricus*). Всего за период работ ловушками отловлено 37 сибирских леммингов. Число животных, отловленных на одной линии, не превышало 4 единиц (табл. 8.3.) .

Судя по показателям, приведённым в таблице, численность сибирского лемминга в 2002 г. была ниже средней, составляя 0,023 ос./лов.-сутки.

Структура популяции сибирского лемминга.

Отловленные в период работ зверьки составляют 3 возрастных группы. Группа *adultus* представлена самками и самцами, родившимися весной и принимавшими участие в размножении (табл.8.4.). Группа *subadultus* представлена первой (а в конце сезона и второй) летней генерацией, ещё не участвующей в размножении, наконец, группа *juvenis* представлена второй летней генерацией.

Таблица 8.3. Результаты учёта численности сибирского лемминга на линиях

№	положение линии	Растительность	Сроки отлова	Кол-во ловушек	Кол-во ловушко-суток	Отловлено	Кол-во на 100 л/с
1	Лев. борт ручья, вдоль берега	Кустарниково (ерниково)-пушицево-сфагновая; дом. осока прямостоячая., багульник, голубика, пушицы узколистная и влагилищная	4-6.07	10	20	1	5
2	Там же, выше	Кустарниково (ерниково)-пушицево-сфагновая; дом. осока прямостоячая., багульник, голубика, пушицы узколистная и влагилищная	4-6.07	10	20	2	10
3	Вершина песчаного останца	Редина кустарничково-моховая	4-6.07	15	30	0	
4	Забол. понижение между останцами террасы	Кустарниково (ерниково)-осоково-сфагновая сырая тундра, дом. багульник, ерник, ивы, пушицы узколистная и влагилищная	6-8.07	10	20	0	
5	Там же	Кустарниково (ерниково)-осоково-сфагновая сырая тундра, дом. багульник, ерник, ивы, пушицы узколистная и влагилищная	6-8.07	10	20	0	
6	Там же	Болото ерниково-осоково-сфагновое с морошкой, багульником, пушицей узколистной	6-8.07	15	30	1	3
7	Западина между холмом и ручьём	Ерник травяно-морошково-сфагновый с голубикой	8-10.07	10	20	0	
8	Подножие холма	Болото травяно-сфагновое с морошкой	8-10.07	10	20	0	
9	Забол. понижение между останцами террасы	Кустарниково (ерниково)-осоково-сфагновая сырая тундра; дом. багульник, ерник, ивы, пушица узколистная	8-10.07	15	30	3	10
10	Пр. борт ручья	Осоково-ерниково-моховая, бугорковая тундра; дом. осока прямостоячая, брусника, голубика, пушица узколистная	10-12.07	10	20	1	5
11	Там же, выше	Осоково-моховая, бугорковая тундра; дом. осока прямостоячая, голубика, пушица узколистная	10-12.07	10	20	3	15
12	Там же, поперёк склона	Ерниково-осоково-моховая, осоково-моховая; дом. осоки прямостоячая, арктико-сибирская, пушица узколистная	10-12.07	15	30	1	3

№	положение линии	Растительность	Сроки отлова	Кол-во ловушек	Кол-во ловушко-суток	Отловлено	Кол-во на 100 л/с
13	Там же, выше	Осоково-моховая, бугорковая тундра; дом. осока прямостоячая, пушица узколистная	12-14.07	10	20	2	10
14	Там же, выше	Осоково-моховая тундра с ерником, дом. осока прямостоячая, пушица узколистная	12-14.07	10	20	0	
15	Там же, выше	Осоково-моховая, бугорковая тундра; дом. осока прямостоячая, пушицы узколистная, влагалищная	12-14.07	15	30	0	
16	Край ручья, пр. борт	Ерник редкий сфагново-пушицевый; дом. осока прямостоячая, пушица узколистная	14-16.07	10	20	0	
17	Край гряды вдоль долины ручья	Ерник моховой низкий; дом. хвощ, разнотравье, дриада	14-16.07	10	20	2	10
18	Вдоль ручья по краю грядки	Кустарничково-пушицево-моховая с ерником, бугорковая; дом. пушица узколистная, осока арктиосибирская, хвощ	14-16.07	15	30	0	
19	Край ручья, пр. борт	Осоково-моховая с редким ерником; дом. пушица узколистная, голубика, осока прямостоячая	16-18.07	15	30	0	
20	Край ручья, пр. борт	Пушицево-моховая с ерником; пушицы узколистная и влагалищная, осоки прямостоячая и арктиосибирская, ива красивая	16-18.07	20	40	1	2,5
21	Край ручья, пр. борт	Низкоерниковая осоково-моховая; пушицы узколистная и влагалищная, осоки прямостоячая и арктиосибирская, ива красивая	18-20.07	15	20	0	
22	Край ручья, пр. борт	Низкоерниковая осоково-моховая; пушицы узколистная и влагалищная, осоки прямостоячая и арктиосибирская	18-20.07	20	40	1	2,5
23	Склон долины ручья, ниж. часть	Ивняк сырой травяной; осока прямостоячая, вейник, пушицы	20-22.07	15	30	0	
24	Выше по склону долины ручья	Ивняк —> луг —> моховая тундра; осока арктиосибирская, злаки, разнотравье	20-22.07	20	40	0	
25	Склон гряды от подножия у вершине	Низкоивняковая моховая тундра —> осоково-лишайниково-моховая тундра; разнотравье, дриада	22-24.07	15	30	0	
26	От вершины гряды к подножию	Злаково-кустарничково-кустарничково-моховая тундра —> пер. в болоту (пушицы узколистная и влагалищная, осоки прямостоячая	22-24.07	20	40	2	5

№	положение линии	Растительность	Сроки отлова	Кол-во ловушек	Кол-во ловушко-суток	Отловлено	Кол-во на 100 л/с
		и арктосибирская, ива красивая)					
27	Вдоль понижения на гряде	Осоково-низкоивняковая моховая тундра, осоки прямостоячая, арктосибирская, ивы	24-26.07	15	30	0	
28	Вдоль гряды по вершине	Дриадово-осоково-моховая тундра; осока арктосибирская, арктаг-ростис, разнотравье	24-26.07	20	40	2	5
29	Берег, вдоль старицы	Травяно-ивняково-моховая —> кустарничково-кустарниково-моховая —> сухая травяная тундра; дриада, голубика, хвощ, разнотравье, злаки	26-28.07	15	30	0	
30	От вершины выс. поймы в сторону понижения к реке	Сухая разнотравно-дриадовая —> низкоивняковая осоково-моховая	26-28.07	20	40	0	
31	Подножие холма, между ерником и песчаным валом	Ивняк с чередующимися лужайками; злаки и разнотравье	28-30.07	15	30	1	3
32	Высокая пойма ручья	Ивняк с чередующимися лужайками; злаки и разнотравье (копеечник, астрагалы)	28-30.07	20	40	0	
33	Долина ручья, высокая терраска	Кустарничково-моховая с редкими ивами; голубика, шикша	30.07-1.08	20	40	0	
34	Долина ручья, высокая пойма	Луг злаково-разнотравный; злаки, копеечник, горец	30.07-1.08	15	30	4	12
35	Уступ берега озера	Ерник травяно-моховой; пушица влагалищная	1-3.08	20	40	0	
36	Берег хасырея	Ерниково-осоково-гилокомиевая ; осока арктосибирская, пушица узколистная	1-3.08	15	30	0	
37	Долина ручья, край болота	Осоково-пушицево-аулакомниевая, осока арктосибирская, пушица узколистная	3-5.08	20	40	0	
38	Берег хасырея	Ерниково-травяно-сфагновая; пушицы узколистная, влагалищная	3-5.08	15	30	0	
39	Лев. борт ручья Водопадного в верх. теч.	Пушицевая тундра —> ерник моховой с пушицей; пушицы узколистная, влагалищная, осока прямостоячая, арктосибирская, голу-	5-7.08	15	30	4	12

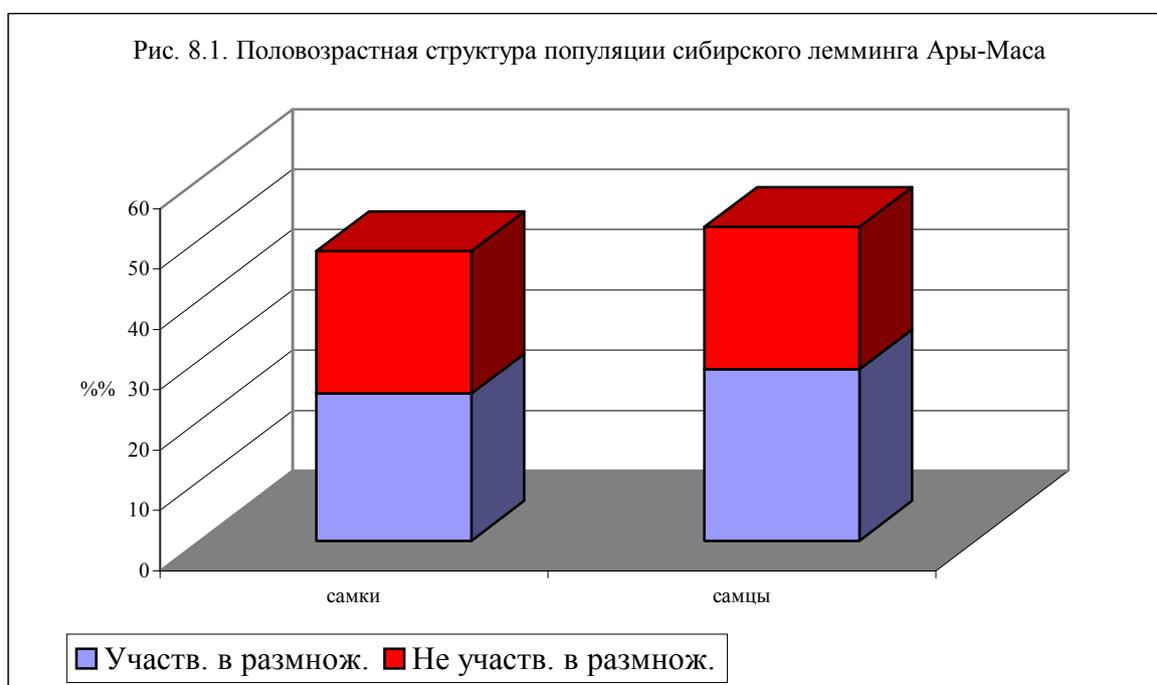
№	положение линии	Растительность	Сроки отлова	Кол-во ловушек	Кол-во ловушко-суток	Отловлено	Кол-во на 100 л/с
		бика					
40	Прав. борт ручья Водопадного в верх. теч.	Ерниково-пушицево-моховая мокрая тундра; пушица узколистная, ивы	5-7.08	20	40	0	
41	Лев. борт ручья Водопадного в верх. теч., бугор песчаный	Кассиопеево-ерниково-моховая —> пушицево-осоково-моховая; ивы, осока арктосибирская, дриада, кассиопея; внизу пушица влагалищная	7-9.08	15	30	0	
42	Берег вдоль протоки, огибая русло Водопадного	Низкоивняково-моховая тундра —> моховой ивняк; пушица узколистная, осока арктосибирская, травы	7-9.08	20	40	0	
43	Пр. борт ручья, поперек склона	Ерниково-кустарничково-гилокомиевая, сырая тундра; осока прямостоячая, злаки	9-11.08	15	30	0	
44	Поперёк высокой поймы Новой	Травяной ерник —> травяно-дриадовая тундра —> мохово-дриадовая тундра; злаки, разнотравье	9-11.08	20	40	0	
45	Высокая песчаная пойма, по канавке	Дриадово-аулакомниевая с разнотравьем; злаки, разнотравье	11-13.08	15	30	2	6
46	Поперёк высокой поймы Новой	Травяной ивняк —> дриадовая тундра —> моховой ивняк; злаки, разнотравье	11-13.08	20	40	0	
47	Пойма ср. р. Новой	Травяной ивняк, чередующийся с лужайками	13-15.08	15	30	3	10
48	Пойма ср. р. Новой	Травяной ивняк, чередующийся с лужайками	13-15.08	20	40	1	2,5
49	Пойма ср. р. Новой	Травяной ивняк, чередующийся с лужайками	15-18.08	15	45	0	
50	Пойма ср. р. Новой	Травяной ивняк, чередующийся с лужайками	15-18.08	15	45	0	
51	Пойма ср. р. Новой	Травяной ивняк, чередующийся с лужайками	18-20.08	15	30	0	
52	Пойма ср. р. Новой	Травяной ивняк, чередующийся с лужайками	18-20.08	15	30	0	

Таблица 8.4.

Половозрастная структура популяции сибирского лемминга.

Возр. группа	Отловл. самок	Из них:		Ср. число		Отловл. самцов	Из них в сост. половой активности
		рожавших	беременных	эмбрионов	плацентарных пятен		
adultus	13	7	2	7	6-7	12	12
subadultus	2	-	-			4	-
juvenis	2	-	-			4	-

Количество самцов и самок в группе adultus примерно одинаково (рис. 8.1), а остальные группы незначительны и различия не показательны.



Морфометрические и краниометрические параметры популяции

У отловленных зверьков проводилось измерение морфометрических и краниометрических параметров. Измерялись как параметры животных, отловленных в ходе учётов ловушками, так и добытых другими средствами, а также черепа, найденные у гнёзд хищников и в их погадках. Всего было обмерено 34 лемминга группы adultus и 26 черепов различной степени сохранности. В качестве морфометрических и краниометрических параметров измерялись:

1. Вес тела
2. Длина тела
3. Длина ступни
4. Длина уха
5. Длина хвоста

6. Отношение длины тела к длине хвоста
7. Кондилобазальная длина черепа
8. Длина лицевой части черепа
9. Длина диастемы
10. Длина зубного ряда
11. Скуловая ширина
12. Ширина межглазничного промежутка
13. Ширина затылочной части между слуховыми отверстиями
14. Высота затылочной части
15. Высота черепа в небной части
16. Отношение скуловой ширины к ширине межглазничного промежутка (индекс скуловой ширины)

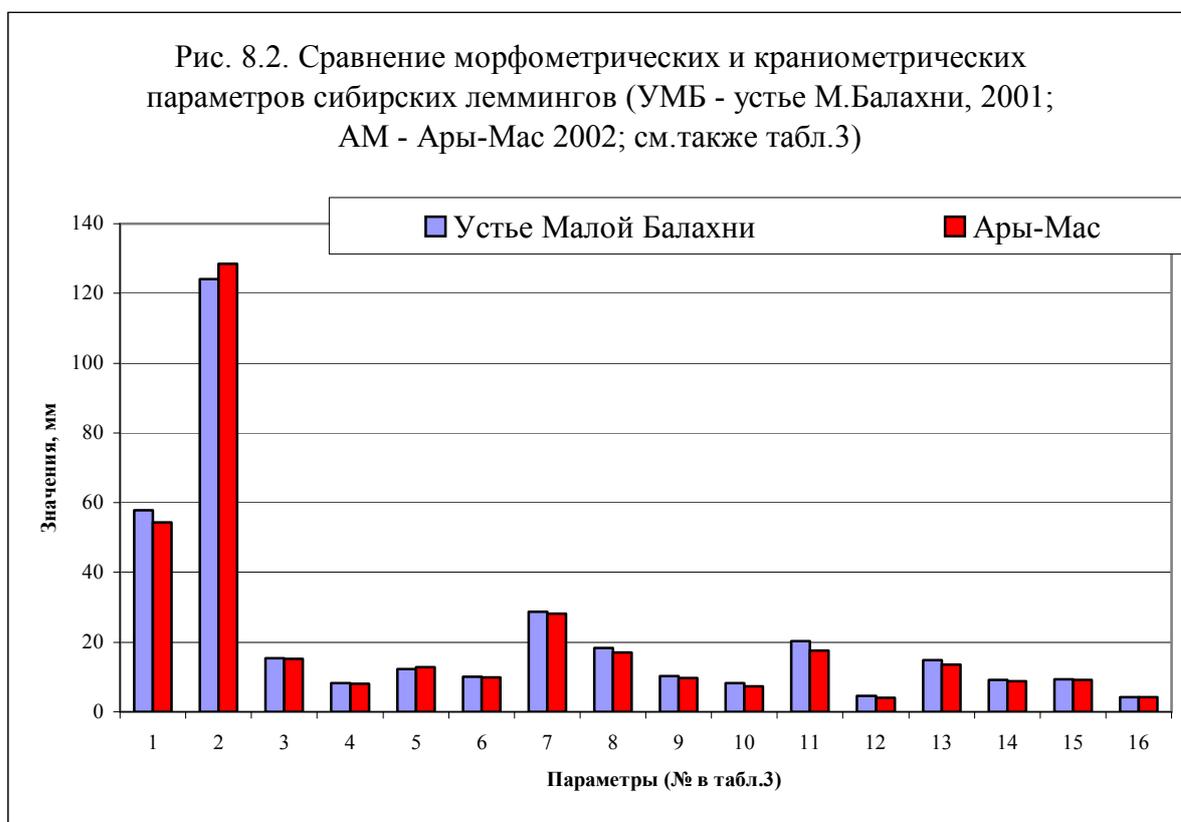
Для каждого параметра рассчитаны средняя величина, средняя ошибка, средне-квадратическое отклонение. Усреднённые величины имеют достоверность 99% согласно критерию Стьюдента. В табл. 8.5 полученные данные приведены в сравнении с аналогичными данными для популяции сибирского лемминга из близкого р-на устья р. Малой Балахни, полученными в 2001 г. Из табл. 8.5 и рис. 8.2 видно, что морфометрические параметры животных обеих популяций очень близки.

Таблица 8.5.

Морфометрические и краниометрические параметры популяций сибирского лемминга в 2002 г. на Ары-Масе и в 2001 г. в Устье Малой Балахни

Параметры	Устье Малой Балахни, 2001			Ары-Мас, 2002		
	n	Lim	M \pm m	n	Lim	M \pm m
1. Вес тела, г	15	42,0 – 70,0	57,8 \pm 2,65	34	32,0 – 79,1	54,3 \pm 2,1
2. Дл. тела, мм	15	11,0-138,0	124,1 \pm 2,4	34	104,0-143,0	128,4 \pm 1,57
3. Дл. ступни, мм	15	13,0-17,2	15,4 \pm 0,36	34	13,4-17,4	15,2 \pm 0,26
4. Дл. уха, мм	15	5,5-10,6	8,3 \pm 0,21	34	7,5-9,5	8,0 \pm 0,07
5. Дл. хвоста, мм	15	10,9-15,8	12,3 \pm 0,48	34	11,3-16,2	12,9 \pm 0,117
6. Дл. тела/дл. хвоста	15	7,4-10,7	10,1	34	8,0-10,7	9,97
7. Кондилобазальная дл. черепа, мм	12	26,0-31,0	28,8 \pm 0,33	16	25,2-33,0	28,1 \pm 0,5
8. Дл. лицевой части, мм	15	16,5-20,3	18,3 \pm 0,5	16	14,5-20,6	17,1 \pm 0,32
9. Дл. диастемы, мм	15	9,0-12,5	10,3 \pm 0,12	26	8,0-11,1	9,7 \pm 0,19
10. Дл. зубного ряда, мм	15	7,5-9,0	8,2 \pm 0,22	26	6,4-9,2	7,3 \pm 0,183
11. Шир. скуловой части, мм	15	18,0-23,0	20,4 \pm 0,27	21	14,2-22,0	17,6 \pm 0,52

Параметры	Устье Малой Балахни, 2001			Ары-Мас, 2002		
	n	Lim	M+m	n	Lim	M+m
12.Шир. межглазничного промежутка, мм	15	4,2-5,0	4,6 \pm 0,14	24	3,8-4,5	4,1 \pm 0,038
13.Шир. затылочной части, мм	12	13,8-16,0	14,8 \pm 0,31	14	12,0-15,1	13,5 \pm 0,26
14.Выс. затылочной части, мм	12	8,0-10,0	9,2 \pm 0,19	14	8,0-10,0	8,8 \pm 0,139
15.Выс. нёбной части, мм	15	9,3-11,0	9,4 \pm 0,12	26	8,1-11,5	9,15 \pm 0,15
16.Индекс скуловой ширины	15	3,9-4,9	4,4	21	3,5-5,5	4,3



8.3.1.3.2. Устье р. Блудной.

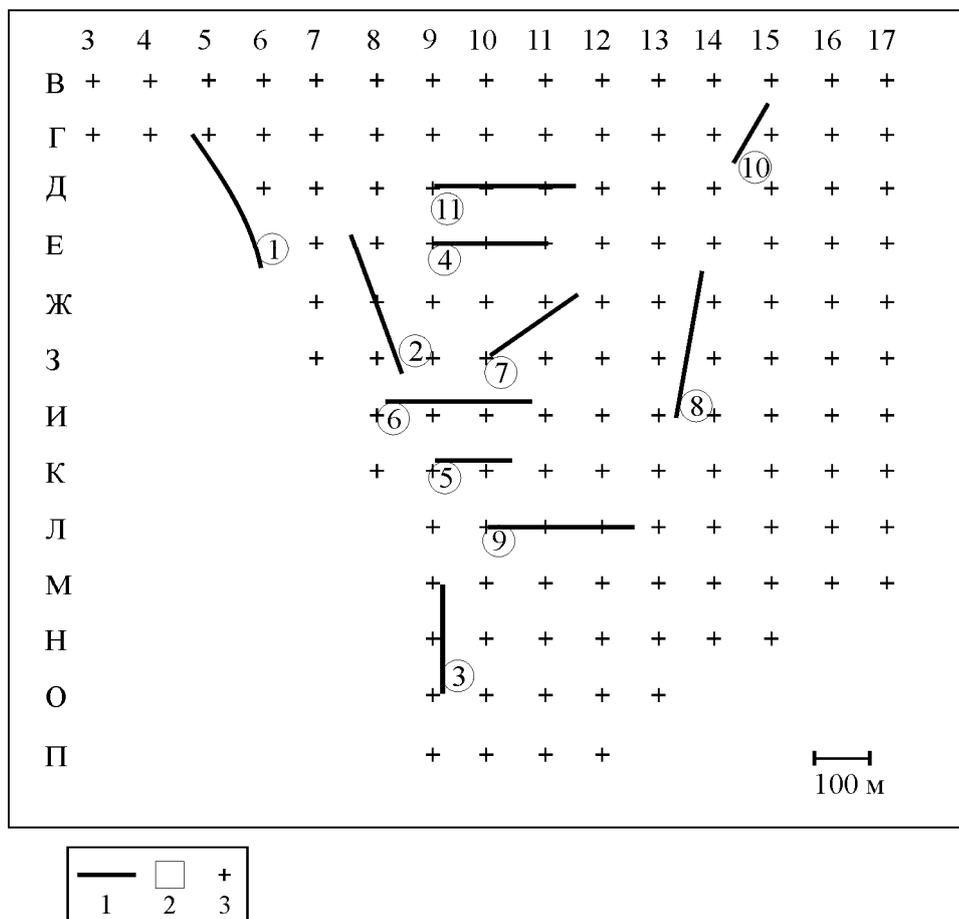
Исследования проводились в районе нижнего течения р. Блудной (окрестности пос. Новорыбное) с 5 июня по 5 августа 2002 г. в составе экспедиции, организованной в рамках научного сотрудничества National Park Schlezvig-Holstein Wattenmeer, Таймырского государственного заповедника, Арктической экспедиции РАН и Рабочей группы по куликам (СНГ) по проекту мониторинга куликов на юго-восточном Таймыре.

Задачей нашего исследования было выяснение основных параметров состояния популяций леммингов (*Dicrostonyx torquatus Pallas* и *Lemmus sibiricus Kerr*) на ключевом участке мониторинга куликов.

Методика

Основным методом наших исследований было индивидуальное мечение и повторные отловы леммингов на линиях ловушек и площадке, расположенных на прилегающей к пойме реки участке первой речной террасы (здесь же располагается и основная площадка, заложенная для учета гнезд птиц). Схема расположения линий ловушек и площадок приведена на рис. 8.3.

Рисунок 8.3. Схема расположения линий и площадки мечения леммингов



Условные обозначения: 1 – линии ловушек; 2 – площадка мечения; 3 – вешки основной площадки учета гнезд птиц.

Для отлова зверьков использовали проходные живоловки особой конструкции (Щипанов, 1987), ранее хорошо зарекомендовавшие себя для отлова леммингов на материковой части Чукотки и на о-ве Врангеля (Смирин и др., 1987; Травина, 1999).

При отловах леммингов на линиях пронумерованные ловушки в количестве от 30 до 50 штук расставляли с интервалом около 5 м, предпочтительнее около норовых отверстий и на связывающих их тропинках. При отловах на площадке (1 га) 100 лову-

шек расставляли в углах квадратов со стороной 10 м. Чтобы сократить смертность зверьков в ловушках, учеты не проводили во время продолжительных дождей и при температуре воздуха выше 20 °С. Приманку не использовали, но для подкормки леммингов в холодную погоду в ловушки помещали немного сушеной моркови. Отловленных зверьков метили ампутацией пальцев. При каждой поимке зверьков взвешивали, отмечали состояние органов размножения, шерстного покрова.

Режим отловов (общее время экспозиции ловушек и интервалы между их проверками) меняли в зависимости от конкретных поставленных задач, что будет оговорено особо в соответствующих разделах.

Всего на линиях и площадке было отловлено и помечено 58 *L. sibiricus* и 17 *D. torquatus*. Несколько зверьков (5 *L. sibiricus* и 1 *D. torquatus*) были пойманы вне линий и площадки: на маршрутах и путем облова обнаруженных в тундре жилых нор. 5 трупов *L. sibiricus* были найдены на норовище песцов. Данные по этим зверькам были использованы для анализа возрастной структуры и дали дополнительную информацию о ходе летнего размножения леммингов.

После полного схода снегового покрова и таяния снежников на маршруте протяженностью 3 км был проведен учет зимних гнезд. Гнезда учитывали в полосе шириной 10 м, расположение найденных гнезд отмечали на схеме района работ.

Дополнительная информация о состоянии популяций леммингов была получена путем визуальных наблюдений, которые мы по возможности вели за мечеными зверьками.

Результаты

Численность

В районе работ обитают два вида леммингов: *L. sibiricus* и *D. torquatus*. Однако, поскольку большая часть спектра имеющихся здесь стадий представлена заболоченными вариантами тундры, соответствующими критериям типичных мест обитания *L. sibiricus*, то лемминги этого вида здесь наиболее многочисленны и широко распространены, и от состояния именно их популяции зависят условия гнездования тундровых птиц.

Поселения *D. torquatus* в районе работ были обнаружены только на участках разнотравно-дриадовой и лишайниково-дриадовой тундры, приуроченных к хорошо дренированному борту высокой террасы реки. По наблюдениям предшествующих лет, численность этого вида леммингов в районе работ не достигает высоких значений даже в годы пика.

По данным, основанным на количестве встреченных за сезон леммингов и учета зимних гнезд на постоянном маршруте, в 2001 году в районе работ численность *L. sibiricus* резко сократилась после высокого пика, отмеченного в 2000 году (Летопись Природы, кн. 16, разд. 8.4.).

В 2002 году в период снеготаяния и *L. sibiricus*, и *D. torquatus* очень редко встречались на маршрутах, пробежек по поверхности снега отмечено не было. После полного схода снегового покрова встречи леммингов на маршрутах были по-прежнему редки, но кое-где можно было заметить следы их жизнедеятельности: расчищенные норы, свежие поеди и помет; в конце июня стали появляться выбросы грунта на жилых норах *D. torquatus*, при этом подавляющая часть нор того и другого вида осталась незаселенной.

Таким образом, по визуальным впечатлениям и в период снеготаяния, и в бесснежный период численность того и другого видов леммингов можно было оценить как низкую.

Следы зимней жизнедеятельности леммингов, обнажившиеся после схода снегового покрова, также были немногочисленны. Только в местах наиболее раннего скопления снега (под обрывами речной террасы и в прорезающих ее глубоких ложбинах стока) можно было обнаружить участки скошенной осоки и пушицы (так называемое «лемминговое сено», характерное для мест зимней кормежки *L. sibiricus*) а на склонах обрывов - участки выеденных *D. torquatus* кустарничков.

При учете зимних гнезд на маршруте протяженностью 3 км, проходящем по пойме р. Блудной вдоль обрывов террасы и по ложбинам стока, было обнаружено в общей сложности 30 гнезд.

По нашему мнению, 9 из них принадлежали *D. torquatus*. Эти гнезда представляли собой аккуратные шарообразные сооружения, в центре которого находилась гнездовая камера. Построены такие гнезда были, главным образом, из расщепленных на тонкие полоски стеблей и листьев злаков. Обычно на некотором расстоянии от гнезда можно было обнаружить компактную кучку помета, оставшуюся на месте камеры-уборной.

16 гнезд, принадлежавшие, по-видимому, *L. sibiricus*, были устроены иначе: они напоминали лоток с довольно толстым (около 10 см) дном, прикрытый сверху более тонким слоем сена. Материалом для постройки таких гнезд служили цельные листья и стебли злаков, осок и пушиц. Камера-уборная рядом с такими гнездами отсутствовала, помет был рассыпан вокруг гнезда.

Остальные 5 из найденных гнезд не имели четких признаков, позволяющих определить, какому виду леммингов они принадлежали.

Таким образом, общая плотность гнезд двух видов леммингов в местах их зимней концентрации составила 10 гнезд/км; плотность гнезд *L. sibiricus* – 5,3 гнезда/км; плотность гнезд *D. torquatus* – 3 гнезда/км.

Относительная численность леммингов

Показатели относительной численности леммингов были получены на основании результатов отловов зверьков линиями живоловок. Линии экспонировали круглосуточно в течение 2 суток, ловушки проверяли 3 раза в сутки. Относительную численность леммингов оценивали как среднее количество особей, отловленных на линии за 1 сутки, в пересчете на 100 ловушек. Поскольку *L. sibiricus* и *D. torquatus* населяли различные местообитания, то учеты фактически вели раздельно для каждого вида. Результаты учетов относительной численности леммингов приведены в таблице 8.6.

Таблица 8.6

Результаты учета относительной численности леммингов линиями ловушек

Линия	Местообитание	Декада, месяц	Кол-во ловушек	Особей на 100 лов./сут.
<i>Dicrostonyx torquatus</i>				
1	разнотравно-дриадовая бровка высокой речной Террасы	II. 06	50	13
		II. 07	50	7
		I. 08	50	4
3	лишайниково-дриадовая бровка речной террасы	II. 06	30	0
<i>Lemmus sibiricus</i>				
2	Ивково-осоково-моховый кочкарник	II. 06	50	0
4	плоские ерниково-моховые бугры с осоково-моховыми мочажинами	II. 06	40	2,5
		III. 07	40	1,25
5	мелкобугристое ивково-осоково-моховое болото	II. 06	30	6,7
		III. 07	30	3,3
6	ерниково- и ивково-осоково-моховый кочкарник в ложбине стока	II. 06	35	7,1
		III. 07	35	1,4
7	граница ивково-осоково-мохового кочкарника в ложбине стока и плоских ерниково-моховых бугров	III. 06	35	7,1
		III. 07	35	1,4
8	то же	I. 07	50	6
		III. 07	50	10
		I. 08	50	7
9	мелко-бугорковатая ивково- и ерниково-осоковая тундра	I. 07	50	6
10	плоская осоково-пушицево-моховая ложбина стока	I. 07	25	4
11	выпуклые ерниково-моховые бугры с осоково-пушицево-моховыми мочажинами	II. 07	45	5,5

Полученные данные показали, что хотя численность *L. sibiricus* в течение всего сезона была невелика, но зверьки этого вида были отмечены практически во всех обловленных местообитаниях. Как видно из таблицы, ни одного зверька не было поймано только в ивково-осоково-моховом кочкарнике на линии №2, но связано это было с тем, что учет на этой линии был начат в момент активного снеготаяния, и многие ловушки оказались залиты водой.

В первой половине лета наименьшая численность *L. sibiricus* была отмечена на участке террасы, занятом хорошо выраженными плоскими буграми, перемежающимися осоко-моховыми мочажинами (2, 5 особи на 100 ловушко-суток) и в широкой плоской осоково-пушициево-моховой ложбине стока (4 особи на 100 ловушко-суток). В остальных местообитаниях расхождения в показателях численности были незначительны (от 6,7 до 8,6 особей на 100 ловушко-суток).

В течение июля численность *L. sibiricus* почти повсеместно сократилась вдвое (особенно хорошо это показывают проведенные на линиях № 4, 5, 6 и 7 повторные учеты), однако, в последних числах июля начался рост популяции, и последние учеты показали, что численность этого вида в первых числах августа уже вновь достигла июньских показателей.

График на рис. 8.4, построенный на основании суммарных данных отловов по декадам, дает представление о динамике численности *L. sibiricus* в течение всего периода наблюдений (нулевые результаты учета на линии №2 в расчет не принимали).

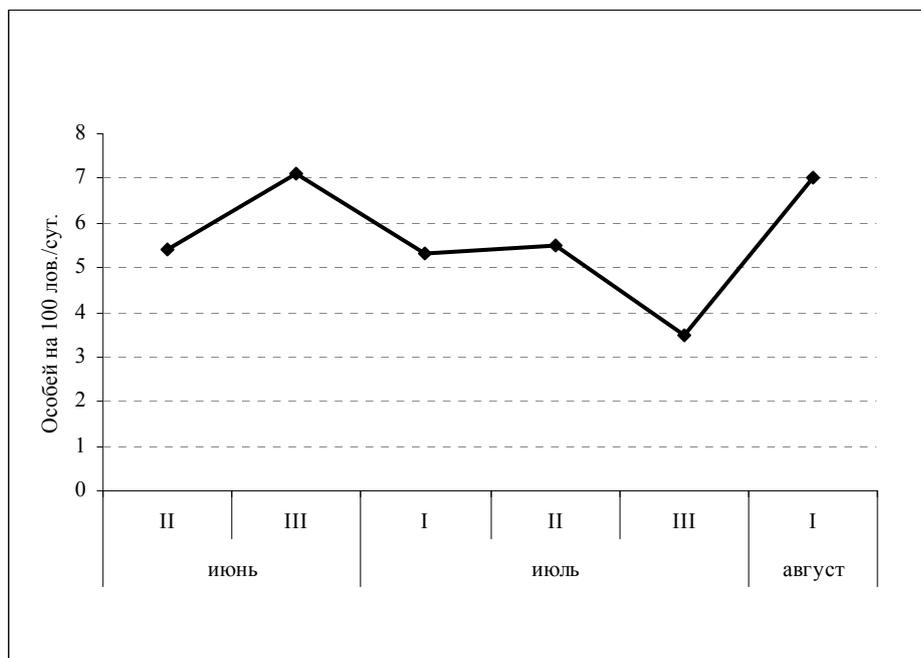


Рис. 8.5. Динамика численности *L. sibiricus* летом 2002 г. по данным относительного учета

На наш взгляд, отмеченное в июле снижение численности *L. sibiricus* произошло, главным образом, в результате активного хищничества пары песцов. Выводковая нора песцов с 9 детенышами располагалась в районе работ, так что практически все учетные линии попадали в границы их охотничьего участка, и мы неоднократно отмечали взрослых зверей, охотящихся на леммингов или спешащих к норе с добычей. При этом песец нередко нес столько леммингов, что они с трудом помещались у него в пасти. Последующий рост численности *L. sibiricus* был связан с выходом из нор детенышей летних выводков. Взрослые песцы и перешедшие к самостоятельной жизни детеныши к этому моменту в расположении учетных линий встречались редко.

Первый учет относительной численности *D. torquatus* был проведен во второй декаде июня, в тот период снеготаяния, когда зверьки еще обитали в подснежных ходах, но уже совершали регулярные вылазки на вытаявшие участки тундры. Таким образом, результаты этого учета характеризуют численность и распределение *D. torquatus* до расселения из мест зимовок в летние станции. Полученные результаты показали, что распределение леммингов этого вида было очень неравномерным: на участке разнотравно-дриадовой тундры (линия №1) относительная численность зверьков была довольно высока (13 особей на 100 ловушко-суток), в то время как на участке дриадово-лишайниковой тундры (линия №3) не было отловлено ни одного зверька (таблица 8.6). Позднее, при учете зимних гнезд в расположении линии №1 была отмечена наибольшая на всем протяжении маршрута концентрация зимних гнезд *D. torquatus*: вдоль линии протяженностью 250 м было обнаружено 3 гнезда, принадлежащих этому виду, т.е. плотность составляла 12 гнезд/км – в 4 раза выше, чем в среднем по маршруту. В расположении линии №3 было обнаружено только 1 гнездо неизвестного происхождения.

В дальнейшем учеты в дриадово-лишайниковой тундре не проводили, но полное отсутствие свежих выбросов на имеющихся там норах указывало на то, что летом 2002 г. этот участок остался незаселенным.

Относительная численность *D. torquatus*, как и численность *L. sibiricus*, снизилась ко второй декаде июля почти вдвое. Результаты последнего учета показали, что несмотря на появление в отловах детенышей летних выводков, относительная численность *D. torquatus* в разнотравно-дриадовой тундре продолжала снижаться, достигнув в начале августа показателя 4 особи на 100 ловушко-суток.

Плотность населения леммингов

Мы попытались произвести расчет плотности оседлого населения зверьков, воспользовавшись методом, предложенным Н. А. Щипановым с соавторами (Щипанов и

др., 2000). Поскольку метод этот сравнительно новый, мы считаем необходимым изложить здесь основные принципы этих расчетов.

Согласно рассуждениям выше упомянутых авторов, линия случайным образом пересекает участки обитания зверьков. Выяснив количество оседлых зверьков на линии, можно вычислить среднее расстояние между соседними особями по формуле:

$$D=L/N,$$

где D – среднее расстояние между особями, L – длина линии в метрах, N – число оседлых особей на линии. Далее предполагается, что среднее расстояние между особями (D) можно рассматривать как диаметр круга, площадь которого соответствует площади, приходящейся на 1 зверька – S_{ind} . Тогда

$$S_{ind} = \pi(D/2)^2$$

Далее, разделив 10000 м^2 на полученное значение S_{ind} , можно получить искомым показатель плотности оседлого населения зверьков.

$S_{ind} (\text{м}^2)$.

Для выяснения количество оседлых леммингов на линии, мечение и повторные отловы на нескольких из них вели и после окончания учетов относительной численности. Чтобы снизить смертность зверьков в ловушках, ловушки открывали не более, чем на 12 часов в сутки, проверку проводили через каждые 4 часа. Оседлыми считали особей, которые были отловлены на линии более одного раза. Результаты отловов и выполненных на основании их расчетов плотности оседлого населения леммингов приведены в таблице 8.7.

Таблица 8.7

Результаты расчетов плотности оседлого населения леммингов по данным отловов и мечения зверьков на линиях ловушек

Линия	Декада, месяц	L (м)	N	D (м)	$S_{ind} (\text{м}^2)$	Плотность (особей на 1га)
<i>Dicrostonyx torquatus</i>						
1	II.06	255	7	36,4	1041,7	9,6
		255	5	51,0	2041,8	4,9
	I.08	255	1			< 1
<i>Lemmus sibiricus</i>						
6	II.06	180	3	60,0	2826,0	3,5
7	III.06	180	4	45,0	1589,6	6,3
8	I.07	255	3	85,0	5671,6	1,8
	III.07	255	5	51,0	2041,8	4,9
9	I.07	255	3	85,0	5671,6	1,8

Для проверки полученных таким методом показателей плотности оседлого населения *L. sibiricus*, в расположении линии 7 была заложена площадка мечения площадью 1 га, на которой было выставлено 100 ловушек с интервалом в 10 м. Отлов и мечение леммингов на площадке проводили сразу после окончания отловов на линии. Отлов леммингов вели круглосуточно в течение 3 суток. За это время на площадке было помечено 11 *L. sibiricus*. Из них 5 зверьков были отловлены повторно от 2 до 6 раз, и на этом основании мы относим их к оседлой части населения. С известной долей допущения зверьков, отловленных однократно, мы считаем мигрантами. Таким образом, результаты учета на площадке показали, что плотность оседлых *L. sibiricus* составляла 5 особей/га, и кроме того, за 1 сутки через площадку проходило в среднем 2 мигрирующих зверька.

Согласно расчетам, плотность оседлого населения леммингов на линии 7 составляла 6.3 особи/ га (таблица 8.7). Таким образом, расхождение между расчетными данными и реальной плотностью леммингов оказалось незначительным.

Возрастная структура

Известно, что летняя возрастная структура популяций леммингов, размножающихся под снегом на всех стадиях популяционного цикла, отличается значительной сложностью. В июньских отловах могут присутствовать перезимовавшие особи, которые родились летом и осенью прошлого года; зимние и весенние. К середине лета возрастная структура еще более усложняется за счет появления в отловах детенышей летних выводков. Абсолютно надежных прижизненных критериев для определения возраста зверьков не существует, однако, различия в весе тела позволяют в течение первой половины лета достаточно уверенно отличать перезимовавших и родившихся в начале зимы особей от особей, родившихся в весенние месяцы. (Чернявский, 1982; Травина, Стишов, 1995).

На диаграммах (рис. 8.5) приведено распределение июньской выборки леммингов по весу тела. Среди отловленных в эти сроки *L. sibiricus* присутствовали особи весом от 24 до 84 г, а среди *D. torquatus* – от 20 до 84 г. Руководствуясь имеющимися в упомянутых выше работах данными о темпах роста леммингов, мы считаем, что зверьки весом до 50 г включительно относятся к весенней когорте размножения, а более 50 г – к перезимовавшей и зимней когортам. Таким образом, непосредственно после расселения из зимних мест обитания доля зверьков, относящихся к весенней когорте размножения, составляла 50 % у *L. sibiricus* и 25% у *D. torquatus* (рис.8.6).

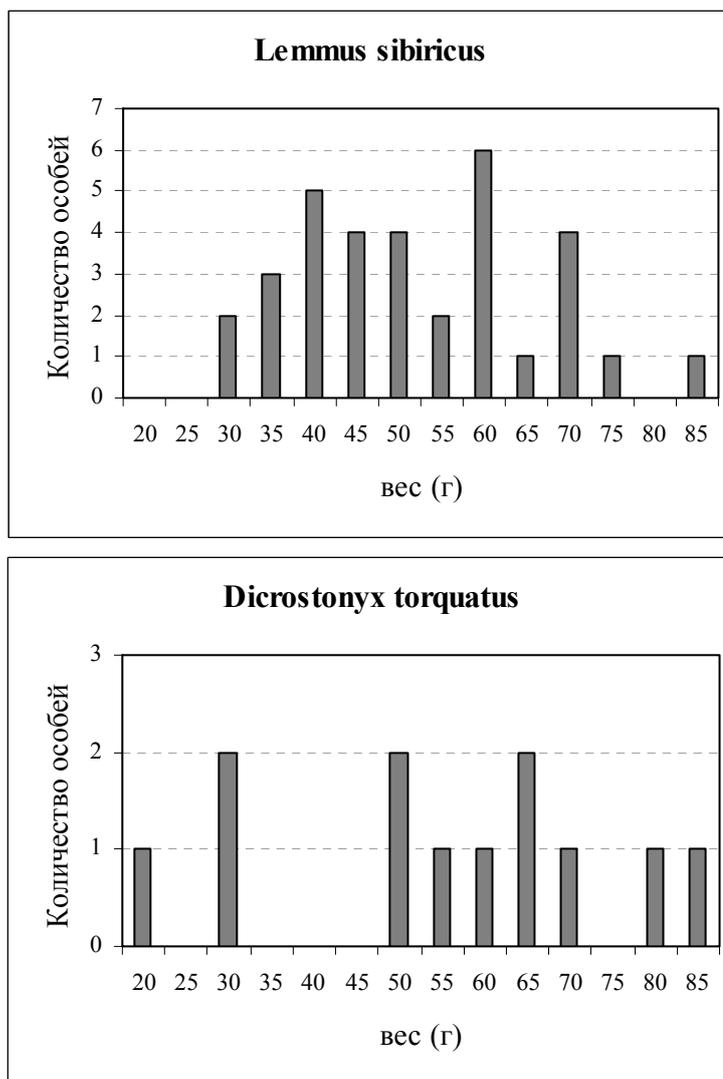


Рис. 8.5. Распределение леммингов по весу тела (по данным отловов в июне)

Lemmus sibiricus (N=34)

Dicrostonyx torquatus (N=12)



Рис. 8.6. Возрастная структура населения леммингов в июне (А - зимние и перезимовавшие особи; В - весенние)

Хотя мы и не ставили перед собой задачу выделить среди леммингов старшей возрастной группы когорту перезимовавших особей, все-таки стоит отметить полное отсутствие среди зверьков того и другого вида очень старых особей, чей вес приближался бы к 100 г. Очевидно, это объясняется очень низкой численностью леммингов летом предыдущего года.

Размножение

Весьма большая доля весенних особей в составе популяции *L. sibiricus* свидетельствует об интенсивном размножении этого вида в весенние месяцы. А в конце первой декады июня, к моменту начала работ, *L. sibiricus* уже приступили к летнему размножению: все отловленные самки имели перфорированные влагалища, а все самцы - хорошо развитые семенники. 23 и 25 июня были отловлены беременные самки этого вида с крупными, хорошо прощупывающимися эмбрионами. Судя по резкому изменению веса тела (с 84 г до 56 г) и состоянию млечных желез, детеныши у одной из этих самок родились в период между двумя следующими повторными отловами - 24 и 28 июня. Начиная с первых чисел июля, все встречавшиеся в отловах самки *L. sibiricus* уже кормили выводки.

3 июля в моховой кочке между корней карликовой березки была обнаружена выводковая нора *L. sibiricus* с 6 детенышами. Детеныши, весили около 8 г каждый и были покрыты бурой шерсткой первого ювенильного наряда, глаза уже были открыты, резцы прорезались. По нашей оценке возраст детенышей составлял 10-11 дней. Молодые зверьки вели себя крайне беспокойно и неосторожно: громко пищали, периодически покидали гнездо и кормились на открытых местах, отходя на расстояние до 3 м от норы. За норой было установлено наблюдение, но самки поблизости от нее обнаружить не удалось. По-видимому, мать по каким-то причинам бросила выводок или, скорее всего, погибла, и детеныши были вынуждены преждевременно выйти из гнезда в поисках пищи. До 5 июля детеныши еще были живы и даже попадали в ловушки проходящей рядом с норой учетной линии, но 7 июля (после дождливого и ветреного дня) весь выводок был найден мертвым в гнезде.

Первые 2 детеныша летних выводков *L. sibiricus*, вполне готовые к самостоятельной жизни, были отловлены значительно позднее - 17 июля (вес их составлял около 14 г), а с 26 июля зверьки весом от 24 до 14 г, принадлежащие к летней когорте размножения, стали встречаться в отловах регулярно.

В первых числах августа, к моменту окончания полевых работ, летнее размножение *L. sibiricus* еще не было завершено, и в отловах встречались самки, находящиеся на последних стадиях беременности. В эти же сроки начали достигать половой зрелости и самки самых ранних первых летних выводков. Так, 31 июля были пойманы 2 молодые самки, которые, несмотря на мелкие размеры (вес около 24-25 г) и ювенильный окрас, уже имели перфорированные влагалища. Самцов летней когорты размножения с развитыми семенниками в отловах отмечено не было.

Весеннее подснежное размножение *D. torquatus*, судя по сравнительно небольшой доле зверьков весенней когорты размножения в июньских отловах, происходило менее интенсивно, чем *L. sibiricus*. Косвенным подтверждением этому служит то обстоятельство, что из 5 самок старшей возрастной группы, отловленных в начале июня, только 3 имели следы недавно завершившейся лактации.

К летнему размножению *D. torquatus* приступили в те же сроки, что и *L. sibiricus*, однако на момент расселения из подснежных ходов перфорированные влагаллица имели только самки старшей возрастной группы, а две молодые самки весом до 30 г к размножению в эти сроки еще не были готовы. По крайней мере одна из этих самок, присутствовавшая в отловах до середины июля, в летнем размножении не участвовала.

По наблюдениям за одной из меченых самок *D. torquatus*, первый летний выводок родился у нее в 20-х числах июня, второй – 18 июля. С 20-х чисел июля детеныши первых летних выводков весом от 14 до 20 г стали появляться в отловах. Половозрелых особей среди них отмечено не было.

Пространственная структура населения

Данные о пространственной структуре населения *L. sibiricus* были получены на основании мечения и повторных отловов зверьков на линии №8, содержащей 50 ловушек. Отловы на линии проводили в общей сложности 20 дней в период с 3 июля по 3 августа. На этой же линии трижды за сезон были проведены круглосуточные учеты относительной численности леммингов, но в остальное время ловушки экспонировали не более 12 часов в сутки, ловушки проверяли через каждые 4 часа. Всего на линии было отловлено 15 *L. sibiricus* (4 взрослых самки, 5 взрослых самцов и 6 детенышей летних выводков). Из них 6 зверьков (2 взрослых самки, 3 взрослых самца и 1 самка летней когорты) размножения составляли оседлую часть населения. Эти зверьки дали в общей сложности 58 повторных отловов.

Как показали результаты первых дней отловов, линия пересекала участки обитания трех взрослых оседлых *L. sibiricus*: самки №8 и самцов № 22 и №23. Из этих зверьков самка №8 и самец №22 оставались на линии до начала августа, а самец №23 только в течение 3 дней посещал краевые ловушки линии. Судя по состоянию млечных желез, самка на момент первой поимки кормила детенышей, однако ее выводковой норы в окрестностях линии обнаружить не удалось. Не было отмечено и детенышей соответствующего возраста в отловах на линии. С 10 июля у самки хорошо прощупывались

эмбрионы следующего выводка, и роды произошли между двумя поимками 14 и 16 июля.

Схема расположения участков обитания оседлых леммингов в течение первой половины июля приведено на рис. 8.7А. Как можно видеть на схеме, участки обитания всех трех зверьков располагались изолированно.

Во второй половине июля в составе оседлого населения леммингов и расположении участков обитания зверьков произошли некоторые изменения (рис. 8.7В). 16 июля в отловах на линии появилась взрослая оседлая самка №11. По-видимому, ее внедрение вызвало смещение границ участка самца № 22, таким образом, что его участок, сохранив прежнюю протяженность, оставался практически изолированным от участков соседних самок.

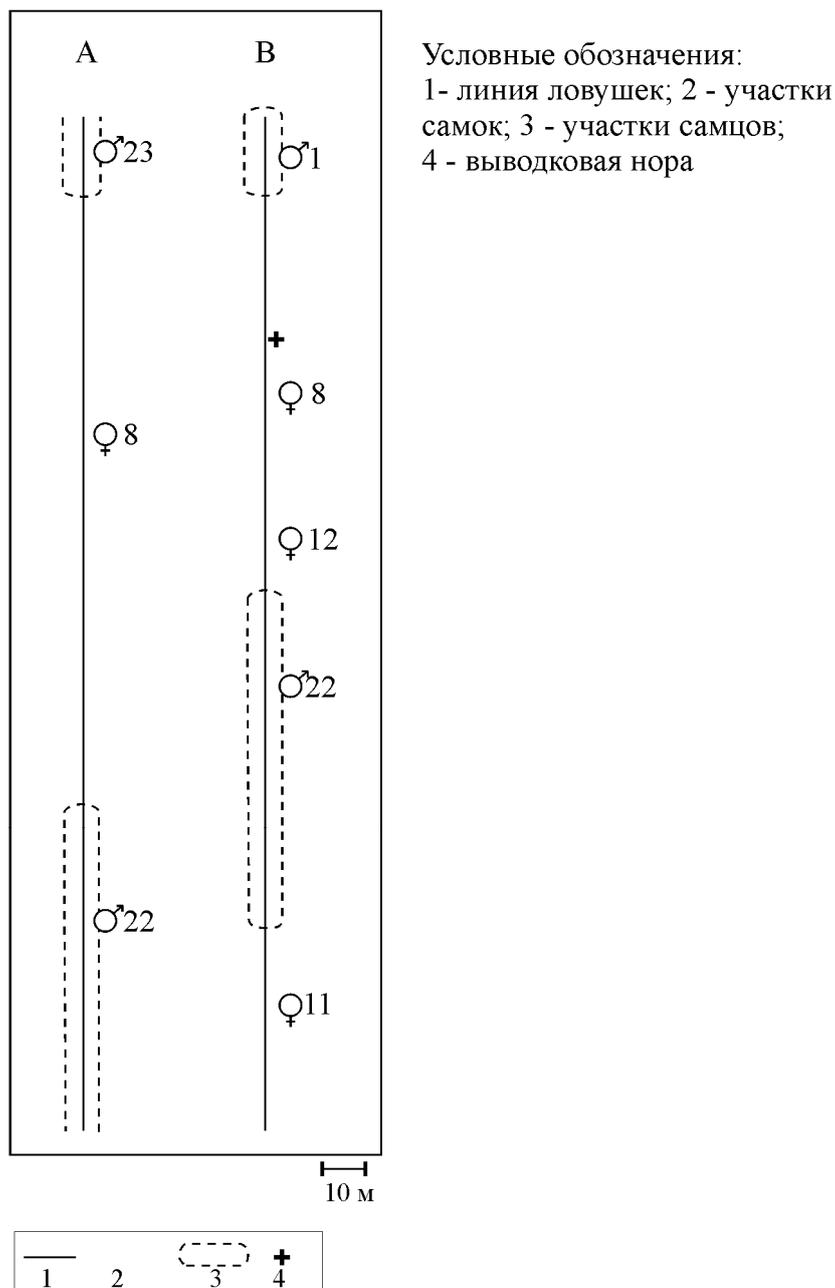
У самки №8 было отмечено незначительное смещение одной из границ участка и сокращение его протяженности. 31 июля на границе ее участка была обнаружена выводковая нора. К этому моменту детеныши, возраст которых составлял 15-17 дней, уже пытались кормиться самостоятельно рядом с норой, но мать собирала их и уносила обратно в гнездо. 1 августа нора опустела, а в течение 2-3 августа в ловушки, расположенные на расстоянии от 15 до 30 м от выводковой норы были отловлены 3 детеныша весом 12-15 г, вероятно, принадлежавшие к этому выводку. С начала расселения молодняка самка №8 в отловах на линии больше не встречалась.

С 26 июля в ловушки стали попадать детеныши более ранних летних выводков, но только один из них (самка №21) присутствовал на линии в течение 5 дней, посещая одну и ту же ловушку, что позволило отнести ее к оседлым особям. В те же дни на линии несколько раз был отловлен взрослый оседлый самец №1, помеченный в середине июня в 500 м от линии №8.

Полученные результаты показали, что при низкой плотности населения леммингов, имевшей место летом 2002 года, участки обитания взрослых *L. sibiricus* (и самок, и самцов) располагались изолированно. Расстояние между крайними точками отловов оседлых зверьков, продолжительное время присутствовавшими на линии, позволяют оценить линейные размеры их участков обитания. Так, протяженность участка обитания самца №22 и в первой, и во второй половине июля составляла 80 м. Протяженность участка обитания самки №8 в первой половине июля была 60 м, во второй половине июля этот показатель сократился до 40 м. Протяженность участка обитания самки №23 равнялась 60 м.

Рисунок 8.7..

Расположение участков обитания *L. sibiricus* на линии №8
(А - в первой половине июля, В- во второй половине июля)



Данные о пространственной структуре населения *D. torquatus* были получены на основании мечения и повторных отловов зверьков на линии №1, содержащей 50 ловушек. Отловы на линии проводили в общей сложности 14 дней в период с 9 июня по 31 июля. На линии было помечено 16 *D. torquatus* (7 самок, 5 самцов и 4 детеныша летней когорты размножения). Из них 7 зверьков (4 самки и 3 самца), составлявшие оседлое население леммингов на линии, дали 55 повторных отловов.

Во второй декаде июня, в период снеготаяния, на линии было помечено 7 оседлых зверьков (4 самки и 3 самца), схема расположения участков обитания которых

приведена на рис. 8.8А. Как можно видеть на схеме, участки обитания самок располагались строго изолированно друг от друга, в то время как участки самцов пересекались с участками 1 или 2 самок и между собой.

В третьей декаде июня снег в расположении линии уже сошел, и лемминги заселили вытаявшие норы. Новых оседлых особей на линии не появилось, все 4 помеченных в начале июня самки оставались на линии, из самцов в отловах присутствовал только один. Расселение из зимних мест обитания привело к некоторому перераспределению участков обитания зверьков, но, как можно видеть на схеме (рис. 8.8В), и в этот период участки обитания самок располагались строго изолированно друг от друга. Участок самца пересекался с участками двух соседних самок.

Ко второй декаде июля численность *D. torquatus* резко сократилась. Из всех обитавших на линии зверьков в отловах присутствовала только самка №4, остававшаяся в границах своего прежнего участка обитания (рис. 8.8С). Некоторые зверьки покинули к этому времени расположение линии. Так, неразмножающаяся самка №1, последний раз отмеченная на линии 23 июня, была отловлена 14 июля в 250 м от места последней поимки. Вместе с тем, нельзя исключить, что большая часть леммингов была истреблена песцами, нора которых находилась в 200 м от линии, и мы неоднократно отмечали присутствие песцов на этом участке.

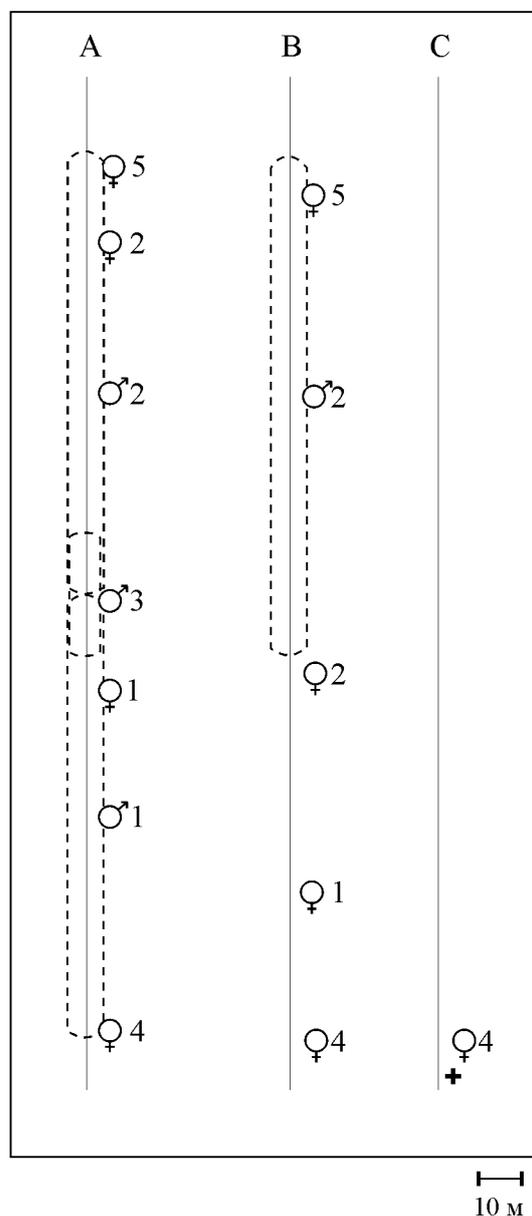
13 июля на участке самки №4 была обнаружена выводковая нора. Первый выход 4 детенышей из норы был отмечен 14 июля. В это время самка, уже находившаяся на последней стадии беременности следующим выводком, еще оставалась при детенышах и носила в нору корм, активно расчищая новую нору в 10 м от первой. Рождение второго выводка произошло 18 июля. К этому моменту детеныши первого выводка уже полностью перешли к самостоятельной жизни. До 21 июля все 4 молодых зверька посещали ловушку, расположенную около выводковой норы, но после 22 июля они на линии больше не были отмечены. В первых числах августа на линии оставалась только кормящая выводок самка №4.

Как показали результаты мечения и повторных отловов, в основе пространственной структуры населения *D. torquatus* лежали изолированные участки обитания самок, с которыми были связаны участки обитания самцов. При этом участки самцов охватывали участки 1-2 самок. Протяженность участков обитания самок, имевших наибольшее количество отловов, составляла около 30 м: у самки №1 - 30 м, у самки №2 - 25-35 м. Участок обитания самки №4 участок обитания выходил за пределы линии, но по данным визуальных наблюдений, протяженность ее участка также равнялась 30 м.

Линейные размеры участков обитания самцов были существенно больше: у самца №1 – 105 м, у самца №2 протяженность участка изменялись от 105 до 120 м.

Рисунок 8.8.

Расположение участков обитания *D. torquatus* на линии №1 (А - во II декаде июня, В- в III декаде июня, С - во II декаде июля - I декаде августа). Условные обозначения те же, что на рис. 8.7.



Прогноз численности леммингов на 2003 г.

Большая доля особей весенней когорты размножения в популяции *L. sibiricus* и интенсивное летнее размножение, в котором принимали участие все возрастные группы зверьков, свидетельствовала о том, что популяция этого вида в районе работ летом 2002 г. находилась на стадии начавшегося роста численности. Наша работа была прервана до окончания летнего размножения леммингов, поэтому мы не имеем инфор-

мации о возрастном составе и численности популяции *L. sibiricus* на момент установления снежного покрова, однако, можно полагать, что рост популяции леммингов этого вида будет продолжаться, и их численность летом 2003 г. будет существенно выше, чем в 2002 г.

Прогнозировать на основании имеющихся данных состояние численности *D. torquatus* в следующем году достаточно сложно. Доля особей весенней когорты размножения в популяции этого вида была невысока, и, по крайней мере, часть весенних особей в летнем размножении участия не принимала. Возможно также, что детеныши летних выводков *D. torquatus* не достигнут половой зрелости до установления снежного покрова. Кроме того, из-за ограниченности подходящих для этого вида мест обитания, популяция *D. torquatus* в районе работ вряд ли может быть многочисленной и поэтому весьма подвержена воздействию любых неблагоприятных внешних факторов.

Список литературы к разд. 8.3.1.3.2.

Летопись Природы Государственного природного биосферного заповедника «Таймырский». Книга 16. 2000 г. Хатанга, 2001 г.

Смирин Ю.М., Щипанов Н.А., Шилова С.А., Касаткин М.В., 1987. Изучение пространственной структуры тундровых популяций сибирского (*Lemmus sibiricus* Kerr.) и полевки-экономки (*Microtus oeconomus* Pall.) с помощью мечения зверьков // Биологические науки. Вып.12. С.45-52.

Травина И.В., 1999. Пространственная структура населения леммингов острова Врангеля на стадии низкой численности их популяций // Зоол. журн. Т.78. Вып. 4. С. 485-493.

Травина И.В., Стешов М.С., 1995. Об определении возраста по весу тела у копытного лемминга (*Dicrostonyx torquatus vinogradovi* Ognev) // Экология. Вып.5. С.40-43.

Чернявский Ф.Б., 1969. Экологические наблюдения над сибирским и копытным леммингами на острове Врангеля // Зоол.журн. Т. 48. Вып.5. С.752-756.

Чернявский Ф.Б., Ткачев А.В., 1982. Популяционные циклы леммингов в Арктике: экологические и эндокринные аспекты. М.: Наука. 164 с.

Щипанов Н.А., 1987. Универсальная живоловка для мелких млекопитающих. // Зоол.журн. Т.66. Вып.5. С. 759-761.

Щипанов Н.А., Калинин А.А., Олейниченко В.Ю., Демидова Т.Б., Гончарова О.Б., Нагорнев Ф.В., 2000. К методике изучения использования пространства землеройками-бурозубками // Зоол. Журн. Т. 79, Вып. 3. с. 362-371

8.3.1.4. Зайцеобразные.

На участке «Ары-Мас» отмечена аномально высокая численность зайца-беляка. По всей территории лесного массива отмечались погрызы коры деревьев *Larix gmelinii*. На некоторых участках было погрызено до 30 % деревьев, часто кора бывает обгрызена полностью от основания до высоты в 1 м (фото 8.4). Все погрызенные деревья желтеют на 2-3 недели раньше пожелтения неповрежденных лиственниц. Нам встречались и старые погрызы деревьев, но отнюдь не в таких масштабах. По анализу погрызенных в прошлом деревьев мы предполагаем, что в 50 % случаев поврежденное дерево в течение 1-2 лет неизбежно засыхает.

В июне зайцы в редколесьях и в пойменных кустарниках встречались очень часто, иногда с базового лагеря можно было одновременно наблюдать до 5 животных. В июле визуальные встречи стали несколько реже, вероятно, звери просто временно ушли в густые пойменные ивняки. В августе с наступлением первых темных ночей зайцы стали в сумерках выходить из кустарников на травяные отмели р. Новой, часто их можно было наблюдать до 7 одновременно.

Зайцы размножались, несколько раз встречались зайчата, кроме того, фрагменты тел зайчат часто наблюдались в гнездах зимняков; весьма вероятно, что за молодыми зайцами охотились даже серебристые чайки.



Фото 8.4. Массовые погрызы лиственниц зайцами. Фото И.Н.Поспелова.

8.3.2. Птицы.

Наблюдения за птицами проводились на участке «Ары-Мас» И.Н.Поспеловым. Из-за задержки с началом полевого сезона учетные работы не проводились, велось лишь наблюдение за экологическими особенностями и размножением. Полученные данные приводятся в этом разделе.

Кроме того, как и обычно, на устье р. Блудной работала группа проекта многолетнего мониторинга куликов под руководством М.Ю.Соловьева. Ее отчет представляет из себя законченную научную работу и выделен нами в отдельный подраздел 13.6 раздела 13 «Обработка многолетних данных».

8.3.2.1. Куриные птицы.

На Ары Масе были встречены оба вида куропаток – белая и тундряная.

Белая куропатка населяла в основном долину р. Новой и отчасти лесной массив Ары-Мас. Встречалась и в тундрах, в основном в долинах водотоков, но гораздо реже. Гнездилась, в найденных кладках было от 6 до 12 яиц. Гнезда располагались в сухих пойменных ивняках и кустарниковых листовенничных редирах на валах. Первые выводки встречены 16.07, 25.07 встречены первые летающие птенцы, а к 5.08 они достигли $\frac{3}{4}$ размера взрослой птицы.

Тундряная куропатка встречалась в водораздельных тундрах и краевых редирах лесного массива Ары-Мас. Хотя она и была обычна, но в своих экотопах уступала по численности белой куропатке. Размножалась. Гнезд не найдено, но встречено много выводков до 10 птенцов, которые встали на крыло в конце июля. В начале августа встречено несколько самцовых стай.

8.3.2.2. Чистики, гагары и поганки.

Таблица 8.8.

Сроки прилета гагар на разные участки заповедника.

Вид	Дата	Место наблюдений
Чернозобая гагара	7.06	Хатанга
	8.06	Ары-Мас
Гагара (без опр. вида, но не бело-клювая)	15.06	Кордон «Боотанкага»
Белоклювая гагара	17.06	Кордон «Боотанкага»

На участке «Ары-Мас» отмечены все три вида гагар заповедника.

Краснозобая гагара. Встречалась спорадически по мелководным озерам, в основном в долине р. Новой. Размножалась, в середине августа встречено 2 выводка по 2 птенца.

Чернозобая гагара. Встречалась чаще, чем краснозобая, на всех типах озер, некоторое предпочтение отдавая водораздельным озерам. Найдено 1 гнездо и встречено 3 выводка по 1-2 птенца. В начале августа на водораздельных озерах начали встречаться стаи гагар от 3 до 9 птиц.

Белоклювая гагара. Встречена 1 пара, гнездившаяся на крупном ледниковом озере на юго-западе заповедной территории. Для участка «Ары-Мас» гнездование доказано впервые (это четвертый из доказанных случаев гнездования на территории заповедника). Само гнездо не найдено, хотя предприняты интенсивные поиски (пройдена вся береговая линия); в середине августа у пары появился птенец, при этом пара с птенцом постоянно держалась в самой середине озера.

8.3.2.3. Кулики и чайки.

Таблица 8.9.

Сроки прилета куликов и чаек на разные участки заповедника.

Вид	Дата	Место наблюдения
Серебристая чайка	19.05	Хатанга
	22.05	Ары-Мас
	19.05	Мыс Саблера
	23.05	Кордон «Боотанкага»
Бургомистр	19.05	Хатанга
Малый веретенник	29.05	Хатанга
	3.06	Кордон «Боотанкага»
Турухтан	1.06	Хатанга
	8.06	Ары-Мас
Щеголь	3.06	Хатанга
Кулик-воробей	30.05	Хатанга
	1.06	Ары-Мас (и др. мелк. кулики)
	30.05	Кордон «Боотанкага»
Краснозобик	3.06	Хатанга
Азиатский бекас	3.06	Хатанга
Белохвостый песочник	3.06	Хатанга
Бурокрылая ржанка	30.05	Хатанга
Чернозобик	3.06	Хатанга
Полярная крачка	5.06	Хатанга
	20.06	Кордон «Боотанкага»
Длиннохвостый поморник	1.06	Хатанга
	30.05	Ары-Мас
	30.05	Кордон «Боотанкага»
Средний поморник	4.06	Кордон «Боотанкага»

Всего на Ары-Масе встречено 20 видов этой группы птиц.

Тулес. Был обычен преимущественно в тундровой части заповедной территории, несколько реже встречался в озерно аллювиальной депрессии р. Новая; на северном коренном берегу Новой и на I-II песчаных террасх встречался чаще.. Гнезвился по сухим

склонам и водораздельным тундрам, по бугристым болотам. Появление птенцов отмечено в конце 1 – начале 2-й декады июля 16.07 встречен нелетающий птенец в половину взрослой птицы.. Первые летающие птенцы встречены в 1 декаде августа.

Азиатская бурокрылая ржанка. Обычный гнездящийся вид в тундрах и редирах, встречалась несколько чаще предыдущего вида. Гнездилась в склоновых тундрах и на бугристых болотах с плотностью 1-2 гнезда на 1 км маршрута. Появление птенцов и вставание на крыло в те же сроки, что и у тулеса (первая летающая ржанка отмечена 12.08).

Золотистая ржанка. Изредка встречалась по редирам в краевой зоне лесного массива. Гнездилась, встречены 2 пары с гнездовым поведением. В конце лета стала встречаться несколько чаще.

Галстучник. Обычный гнездящийся вид, населял низкие поймы рек, песчаные террасы р. Новой; реже – водораздельные песчано щебнистые выходы. На I – II песчаных террасах р. Новой на северном берегу плотность гнездования достигала 2-3 пар на 1 км маршрута. Появление птенцов в 1-й декаде июля. В конце лета численность заметно снизилась.

Камнешарка. Только на северном берегу р. Новой на I и II песчаных террасах, но здесь обычна, местами многочисленна. Гнездилась, наблюдались 3 гнездовых пары. 12.08 встречены выводки, птенцы еще только подлетывали.

Щеголь. Один из самых обычных куликов района. Гнезвился как в тундрах, так и в пределах лесного массива в умеренно сырых лиственничниках. 10.07. встречен первый птенец, после этого дня все птицы с выводками ушли из гнездовых станций в пойменные ивняки р. Новой и ручьев. Первые летающие птенцы встречены 12.08, с этого периода началось снижение численности, в конце августа щеголи встречались очень редко.

Плосконосый плавунчик. Многочисленный гнездящийся вид, встречался преимущественно в долине р. Новой. Гнезвился на валиках и низких буграх болот с обводненными полигонами и озерками. Первый выводок встречен 7.07. В августе численность несколько снизилась.

Круглоносый плавунчик. Обычный, местами многочисленный гнездящийся вид встречался как в долине р. Новой, так и (несколько реже) в мелководных частично осушенных водораздельных озерах. Гнезвился по сырым валикам болот. Первые молодые летающие птицы отмечены в 1 декаде августа. Уже 10.08 встречены первые птицы в осеннем наряде, к середине августа численность несколько возросла за счет пролетных птиц, которые кормились на отмелях р. Новой и озер.

Турухтан. На весеннем пролете был многочислен, период токования самцов продолжался до 25-27.06. После этого численность снизилась, в районе остались только гнездовые самки. Гнездили с невысокой плотностью по закустаренным болотам в долине р. Новой. Первые летающие птицы отмечены 15.08. После этого турухтаны стали встречаться небольшими стаями по 3-5 птиц.

Белохвостый песочник. Обычный, в пойменных и склоновых кустарниках многочисленный гнездящийся вид. В найденном 23.06 гнезде с полной кладкой птенцы появились 5.08. С середины июля численность начала снижаться.

Краснозобик. Редкий гнездящийся вид водораздельных тундр. Птицы с гнездовым поведением встречались преимущественно в склоновых тундрах северного коренного берега р. Новой. Несколько небольших стай краснозобиков в осеннем наряде отмечено на осеннем пролете во 2-й декаде августа.

Дутыш. Спорадический гнездящийся вид преимущественно долинных болот и сырых тундр. 26.06 найдено гнездо с полной кладкой. Ток самцов продолжался до 5.07, не исключено повторное гнездование. Появление летающих молодых птиц отмечено в конце июля.

Бекас. Спорадический гнездящийся вид, птицы с гнездовым поведением отмечены в основном на бугристых болотах лесного массива, несколько раз встречены предположительно гнездовые птицы в долинах крупных ручьев в тундровой части участка «Ары-Мас», а также на бугристых болотах высокой поймы р. Новая.

Азиатский бекас. Редкий вид с неясным статусом. В течение всего лета отдельные птицы встречались в долине р. Новой.

Малый веретенник. Самый многочисленный из куликов участка «Ары-Мас». Встречался практически повсеместно как в лесном массиве, так и в долинных и тундровых биотопах. Гнездили преимущественно по склонам водоразделов, рединам и сырым редколесьям, плотность гнездования 1-2 пары на 1 км маршрута. Появление птенцов отмечено в конце 1 декады июля, и было растянуто во времени до середины 3 декады. После появления птенцов родители с выводками перемещались в долинные и склоновые кустарниковые биотопы. Первые летающие птенцы отмечены 10-12.08, после чего численность начала снижаться.

Средний поморник. Редкий гнездящийся вид. Отдельные кочующие птицы встречались в течение всего сезона везде. Гнездовая пара отмечена на северном берегу р. Новой в конце июня, а 11.08 там был встречен неуверенно летающий птенец, державшийся в основном на воде в озерке.

Длиннохвостый поморник. Обычный гнездящийся вид участка. Населял преимущественно тундровые биотопы, хотя в процессе добычи корма встречался повсеместно. Гнезился с небольшой плотностью по сухим бугристым склонам долин ручьев. 16.08 в склоновой тундре на борту долины р. Улахан-Сяне встречен начинающий летать птенец.

Серебристая чайка. Обычный, в весеннее время многочисленный гнездящийся вид. Гнездилась исключительно отдельными парами, колоний не отмечено. Гнезда располагались преимущественно на труднодоступных островах в долинных озерах, обследовано было лишь одно, где 5.08 был пуховый, начинающий опериваться птенец. Вероятно, данная пара загнездилась с запозданием, так как 11.08 на северном берегу р. Новой встречена летающая молодая серебристая чайка

Бургомистр. Редкий вид с неясным статусом. Отдельные птицы встречались в долине р. Новой в течение всего периода наблюдений.

Полярная крачка. Многочисленный гнездящийся вид, гнездовые пары отмечались практически на каждом относительно крупном озере. 23.06 найдено гнездо (2 яйца) на озере в лесном массиве (фото 8.5), которое затем регулярно посещалось. В середине июля здесь появился 1 птенец, который до конца сезона летать не начал. В то же время в другом месте первая летающая молодая крачка отмечена 8.08.



Фото 8.5. Полярная крачка у гнезда на берегу озера в лесном массиве . Фото И.Н.Поспелова

8.3.2.4. Гусеобразные.

Таблица 8.10.

Сроки прилета гусеобразных на разные участки заповедника.

Вид	Дата	Место
Гуменник	20.05	Хатанга
	28.05	Кордон «Боотанкага»
Белолобый гусь	15.05	Ары-Мас
	28.05	Кордон «Боотанкага»
Большой крохаль	5.06	Хатанга
Турпан	10.06	Хатанга
Синьга	10.06	Хатанга
Морянка	1.06	Ары-Мас
	12.06	Кордон «Боотанкага»
Шилохвость	8.06	Ары-Мас
Краснозобая казарка	8.06	Ары-Мас
	6.06	Кордон «Боотанкага»
Гага-гребенушка	9.06	Ары-Мас
	11.06	Кордон «Боотанкага»
Малый лебедь	9.06	Ары-Мас
	20.06	Кордон «Боотанкага»

За период наблюдений на участке «Ары-Мас» встречено 11 видов гусей и уток.

Белолобый гусь. Гуси, как белолобый, так и гуменник, встречались исключительно редко и не гнездились. Вероятно, из-за быстрой и теплой весны они проследовали в более северные районы. В конце июня число встреченных гусей исчисляется единицами, в июле они не встречались вообще. Не зафиксировано ни одного линного скопления. 13.08 встречены первые вставшие на крыло гуси и начался осенний пролет, который к середине 3 декады августа стал массовым, по вертолетному маршруту Ары-Мас – Хатанга отмечено 4 крупных стаи, кормившихся на озерах.

Гуменник. Очень редок, после 21.06 была встречена лишь группа из 3-х птиц. Осенью на пролете также гуменники встречались значительно реже белолобых гусей.

Краснозобая казарка. В.Б.Мельковым отмечен прилет краснозобой казарки, встречалась единично на весеннем пролете. Южная граница гнездового ареала краснозобой казарки находится несколько севернее, она регулярно гнездится на р. Захарова Рассоха (15-20 км севернее участка «Ары-Мас»), на заповедной территории гнездований не зафиксировано.

Малый лебедь. Регулярно встречался в период весеннего пролета. 23.06. 4 лебедя более 12 часов отдыхали в затопленной половодьем старице у устья р. Улахан-Юрях. После периода весеннего пролета встречены только однажды – 2 лебедя на р. Новая выше устья р. Улахан-Юрях.

Чирок-свистунук. Очень редко, несколько раз встречен на пролете.

Шилохвость. На весеннем пролете была обычна, после этого не встречалась.

Морская чернеть. Изредка встречалась в течение всего периода наблюдений. Выводок из 5 птенцов размером в половину взрослой птицы встречен 12.08 на небольшом ледниковом озере на юго-востоке участка.

Морянка. Самая многочисленная утка района. Встречалась на озерах по всей обследованной территории. Отмечено 5 выводков от 3 до 8 птенцов, первые выводки отмечены 10.07.. Сразу 2 выводка отмечены на небольшом озере в котловине близ устья базового лагеря, один из выводков 1.08. под руководством самки пересек водораздельный лиственничник и спустился в р. Новую по небольшому ручью, протекавшему у лагеря (фото 8.6). К концу августа птенцы практически достигли размера взрослой птицы, но еще не летали. В течение всего сезона незагнездившиеся морянки встречались стаями до 10-30 птиц по р. Новой и крупным озерам.



Фото 8.6. Морянка с выводком в озере на ручье у базового лагеря. Фото И.Н.Поспелова.

Гага-гребенушка. Вторая по численности после морянки утка. Встречалась повсеместно, гнездовые птицы и выводки отмечены на всех типах озер. Встречено 4 выводка от 1 до 4 птенцов, первые выводки отмечены 10.07. К середине августа птенцы достигли размеров 2/3 взрослой птицы. Отмечен интересный факт – 11.08 на небольшом озере на северном берегу р. Новая встречен выводок с самкой и с самцом в брачной окраске, что несколько не соответствует описываемой в литературе биологии этого

вида – самцы покидают самку после спаривания и достаточно быстро линяют. В августе несколько раз встречены стаи из 3-5 самок.

Турпан. Редкий гнездящийся вид. Выводок из двух птенцов встречен на одном из озер южной части участка «Ары-Мас».

Длинноносый крохаль. Один раз встречен в период весеннего пролета на озере в долине р. Новая.

8.3.2.5. Хищные птицы и совы

Таблица 8.11.

Сроки прилета хищных птиц на разные участки заповедника.

Вид	Дата	Место
Зимняк	7.06	Ары-Мас
	28.05	Кордон «Боотанкага»
Сапсан	28.05	Хатанга
Болотная сова	5.06	Хатанга

На участке «Ары-Мас» летом 2002 г. отмечены 4 вида хищных птиц и 1 – сов.

Зимняк. Самый обычный хищник района исследований. Найдено 7 гнезд (см. карту рис 2.1 в разд.2), из которых 5 жилые, а также сверх того встречено не менее 5 гнездовых пар. В кладках было от 2 до 5 яиц, отход в выводках был небольшим – в большинстве наблюдавшихся гнезд выжили все птенцы или погибло не более одного. Все гнезда, кроме одного, располагались в лесном массиве, причем занятисть гнездовых построек на деревьях (фото 8.7) составила не менее 80%, а наземные постройки на обрывистых берегах заняты не были (единственное гнездо на обрывистом борту озерной котловины было найдено далеко за пределами лесного массива, в 10 км к северу). На момент последнего обследования гнезд в 20-х числах августа птенцы еще не летали, могли только планировать. Из-за сравнительно низкой численности леммингов зимняки не ограничивались их добычей – несколько раз в гнездах встречались фрагменты тел зайчат, и даже перья мелких птиц. Нередко отмечались конфликты пар на границах охотничьих участков.

Кречет. Очень редко, трижды встречены охотящиеся птицы.

Сапсан (фото 8.8). Нечастый гнездящийся вид. Найдено 2 гнезда (см. карту рис. 2.1 в разд.2) - оба – на деревьях, сверх этого также встречена одна гнездовая пара. В гнездах было 2 и 4 птенца, во втором один птенец выпал из гнезда, и несмотря на то, что родители обеспечивали его пищей, через несколько дней погиб. В конце 1 – начале 2-й декады августа птенцы (вероятно, сразу по обретении способности планировать) покинули гнезда, но держались поблизости в кустарниковом подлеске, о чем свидетельствует поведение родителей.



←Фото 8.7. Жилое гнездо зимняка на низкорослой лиственнице. Фото И.Н.Поспелова.

Фото 8.8. Сапсан близ жилого гнезда. Фото И.Н.Поспелова.

↓



Дербник. В конце августа в район базового лагеря отмечено несколько птиц, один раз – 3 дербника одновременно сидели на антенне.

Наиболее обычный вид сов района – белая сова – не была встречена ни разу, хотя численность леммингов нельзя назвать экстремально низкой. Отмечена только болотная сова. В конце июня встречено 2 пары с однозначно гнездовым поведением – одна в 1 км к востоку от кордона, другая – близ устья протоки Улахан-Тебюлех, но сами гнезда найдены не были. Вероятно, гнездование в обоих случаях успешным не было. В августе четырежды встречены одиночные болотные совы, преимущественно на ерниковых бугристых болотах.

8.3.2.6. Дятловые и воробьиные

Таблица 8.12.

Сроки прилета воробьиных птиц на разные участки заповедника.

Вид	Дата	Место
Пуночка	8.04	Хатанга
Белая трясогузка	27.05	Хатанга
	2.06	Кордон «Боотанкага»
Желтая трясогузка	29.05	Хатанга
	8.06	Ары-Мас
Каменка	29.05	Хатанга
Дрозд Науманна	29.05	Хатанга
Варакушка	30.05	Хатанга
Краснозобый конек	3.06	Хатанга
Пеночка-весничка	5.06	Хатанга
Серая ворона	16.06	Кордон «Боотанкага»

На участке «Ары-Мас» летом 2002 г. отмечены 18 видов воробьиных.

Рогатый жаворонок. Спорадический гнездящийся вид, населяющий практически исключительно тундровую часть территории. Гнезвился под щебнистыми останцами, в сухих водораздельных тундрах, по бугорковым склонам долин. Массовое появление слетков 7.07.

Краснозобый конек. Обычный гнездящийся вид кустарниковых редколесий и долинных ивняков. Слетки краснозобого конька отмечены первыми из воробьиных – 30.06. Во второй половине лета численность упала.

Белая трясогузка. Обычный гнездящийся вид. Гнездилась по берегам рек и ручьев, в заброшенных постройках. Появление слетков 14.07.

Кукша. В.Б.Мельковым отмечен залет кукши на Ары-Мас 4 октября.

Ворон. Обычный кочующий вид. Первые вороны появились вместе с пришедшими с севера кочующими оленями в начале августа, во 2 – 3 декаде августа стаи воронов по 4 – 10 птиц постоянно держались на участке.

Свиристель. Редкий предположительно гнездящийся вид. Встречен дважды: 1.07 пара (самец и самка) на восточной окраине лесного массива и 4.07 два самца и самка у базового лагеря. Встреча птиц именно парами говорит о вероятном гнездовании.

Пеночка-весничка. Самый многочисленный представитель воробьиных в пределах лесного массива и отчасти в долинных кустарниковых биотопах. Появление слетков 7.07. С начала августа численность постепенно снижалась, и в конце августа встречалась очень редко.

Обыкновенная каменка. Спорадический гнездящийся вид приречных и приозерных обрывов и склонов каменистых останцов в тундрах. Появление слетков в 1 декаде июля. В августе встречалась очень редко.

Варакушка. Многочисленный гнездящийся вид, наиболее обильный в долинных ивняках, несколько реже встречается в закустаренных редколесьях. Гнездовая плотность в долинных ивняках не менее 1 гнездовой пары на 200-300 м маршрута. Найденные гнезда располагались на земле под кустами. Массовое появление слетков отмечено 7.07, некоторая часть птиц, вероятно, гнездилась повторно. Оставалась многочисленной до середины августа.

Дрозд Науманна. Спорадический гнездящийся вид. В начале июля в сухих кустарничковых лиственничниках встречено 2 пары с гнездовым поведением (носили корм). В течение всего августа стая из 20-30 дроздов постоянно держалась в пойменных лиственничниках к востоку от устья р. Богатырь-Юрях, привлекаемая, вероятно, наиболее богатыми ягодниками, расположенными здесь, в частности, только здесь отмечено массовое плодоношение смородины.

Обыкновенная чечетка и тундряная чечетка. Эти виды мы специально объединяем, так как характерно большое обилие переходных форм, и существенного различия в экологии особей, даже имеющих ярко выраженные признаки того или иного вида, не отмечено. Населяла преимущественно ольховники, как долинные, так и склоновые, а также склоновые ольховые лиственничники. Здесь гнездилась довольно плотно, иногда гнезда располагались на соседних кустах. Первые слетки встречены 1.07, массово появились 8.07. Численность чечеток начала снижаться только во 2-й декаде августа, и до окончания работ они были обычны.

Полярная овсянка. Обычный гнездящийся вид кустарниковых умеренно сырых лиственничников и пойменных ивняков. Массовое появление слетков отмечено 7.06. Численность резко снизилась в начале августа, во 2 декаде августа уже не встречалась.

Овсянка-крошка. Спорадический гнездящийся вид долинных ивняков, закустаренных логов, реже – кустарниковых редколесий и редиин. Появление слетков 4-5.07. Доказано повторное (или крайне позднее гнездование) – неуверенно летающий слеток был встречен 15.08. Обилие овсянок-крошек начало снижаться только в 3 декаде августа.

Лапландский подорожник. В тундровых биотопах, а также в долинных болотах р. Новой – многочисленный гнездящийся вид, в пределах лесного массива встречается спорадически, в основном по бугристым болотам. В найденных гнездах было по 5-7 яиц, все они были найдены на буграх болот. Первые слетки появились 3.07, массово – 7.07. 12.08 подорожники начали сбиваться в стаи по 10-30 птиц, но не отлетали на юг, а держались по долинам ручьев и болотам.

Пуночка. Редкий гнездящийся вид. Отмечалась почти исключительно у построек, где и гнездилась, только одна пара из встреченных гнездилась на обрывистом берегу р. Новой. Появление слетков в середине 1 декады июля. Во второй половине лета встречалась очень редко.

9. КАЛЕНДАРЬ ПРИРОДЫ.

В Календарь природы за 2002 г. (табл. 9.1.) вошли фенологические наблюдения следующих авторов: Бобкова А.Т. (кордон «Боотанкага», мыс Рысюкова, мыс Саблера), Гаврилова А.А. (район Хатанги - прилёт птиц), Карбаиновой Т.В. (район Хатанги в весенне-летний период и кордон «Ары-Мас»), Мацакова Г.Е. (район Хатанги – прилёт птиц), Мелькова В.Б. (кордон «Ары-Мас»), Поспелова И.Н. («Ары-Мас»), Поротова Е. (кордон «Лукунский»), Соловьёва М.Ю. (устье р. Блудной). Основные метеорологические показатели приведены по данным м/с «Хатанга» и полевых измерений в весенне-летне-осенний период.

9.1. Календарь природы за 2001—2002 гг.

Таблица 9.1

Число лет наблюдений	Средн. дата	Основные фенопоказатели	Дата в тек. году	Отклонение
1	2	3	4	5
18	17.09	Минимальные температуры воздуха, переход ниже 0 ⁰ С	26.09	+9
18	29.09	Максимальные температуры воздуха, переход ниже 0 ⁰ С	8.10	+9
14	1.10	Снежный покров устойчивый (метеостанция)	9.10	+8
ЗИМА 2001-2002				
13	15.10	Суточные температуры воздуха, переход ниже -10 ⁰ С	11.10	-4
12	17.10	Максимальные температуры воздуха, переход ниже -10 ⁰ С	13.10	-4
12	1.11	Суточные температуры воздуха, переход ниже -20 ⁰ С (первый переход в течение 12 дней)	2.12	+31
12	1.11	Суточные температуры воздуха, переход ниже -20 ⁰ С	24.12	+53
11	24.11	Суточные температуры воздуха, переход ниже -30 ⁰ С		
		Годовой минимум температур, -52.1 ⁰ С	12.02	
11	9.03	Суточные температуры воздуха, переход выше -30 ⁰ С (неустойчивый переход)	16.02	-21
11	9.03	Суточные температуры воздуха, переход выше -30 ⁰ С	28.02	-9
		Максимальные температуры воздуха выше -10 ⁰ С в течение 3-х дней	7-9.04	
		Капель (первая) в морозный день	7.04	
		Пуночка — первое временное появление (Хатанга)	8.04	
19	14.04	Суточные температуры воздуха, переход выше -20 ⁰ С	21.04	+7
		Максимальные температуры воздуха выше -10 ⁰ С в течение 3-х дней	22-24.04	

Продолжение табл. 9.1.

1	2	3	4	5
ФЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ВЕСНА				
<u>Снежная весна</u>				
17	20.04	Пуночка — прилёт (Хатанга)	26.04	+6
15	23.04	Максимальные температуры воздуха выше -10°C	4.05	+11
12	15.05	Мохноногий канюк, прилёт (Ары-Мас)	14.05	-1
14	2-я декада апреля	Снежный покров, максимальная высота (метеостанция)	2-я декада мая	+1 мес.
		Северный олень, появление первых групп (оз. Таймыр, мыс Саблера)	19.05	
18	21.05	Серебристая чайка, прилёт (оз. Таймыр, мыс Саблера)	19.05	-2
19	25.05	Гуменник, прилёт (Ары-Мас)	23.05	-2
14	30.05	Белая трясогузка, прилёт (Хатанга)	27.05	-3
10	27.05	Белолобый гусь, прилёт (Ары-Мас)	28.05	+1
<u>Снеготаяние</u>				
15	26.04	Первая оттепель, $+7,4^{\circ}\text{C}$ (метеостанция)	29.05	+33
20	26.05	Максимальные температуры воздуха, переход выше 0°C	29.05	+3
ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД (тёплый период)				
<u>Начало вегетации</u>				
20	4.06	Суточные температуры воздуха, переход выше 0°C	29.05	-6
		Первый дождь, Хатанга, Ары-Мас	29.05	
6	5.6	Малый веретенник, прилёт (Хатанга)	29.05	-7
7	6.06	Овсянка-крошка, прилёт (Хатанга)	29.05	-8
		Жёлтая трясогузка, прилёт (Хатанга)	29.05	
		Минимальные температуры воздуха выше 0°C в течение 3-х дней	30.05-1.06	
		Первый дождь (Боотанкага)	30.05	
9	2.06	Бурокрылая ржанка, прилёт (Хатанга)	30.05	-3
14	3.06	Длиннохвостый поморник, прилёт (Ары-Мас, Боотанкага)	30.05	-4
7	8.06	Кулик-воробей, прилёт (Хатанга, Боотанкага)	30.05	-9
		Варакушка, прилёт (Хатанга)	30.05	
		Кречет, прилёт (Ары-Мас)	30.05	
11	4.06	Морянка, прилёт (Ары-Мас)	1.06	-3
18	5.06	Турухтан, прилёт (Хатанга)	1.06	-4
11	3.06	Белая трясогузка, прилёт (Боотанкага)	2.06	-1
9	7.06	Разрушение снежного покрова на ровном открытом месте (Ары-Мас)	3.06	-4
		Щёголь, прилёт (Хатанга)	3.06	
6	4.06	Краснозобик, прилёт (Хатанга)	3.06	-4
8	7.06	Краснозобый конёк, прилёт (Хатанга)	3.06	-4
5	7.06	Белохвостый песочник, прилёт (Хатанга)	3.06	-1
5	8.06	Чернозобик, прилёт (Хатанга)	3.06	-5
13	12.06	Река Хатанга, ледоход	4.06	-8
		Средний поморник, прилёт (Боотанкага)	4.06	
14	9.06	Полярная крачка, прилёт (Хатанга)	5.06	-4

Продолжение табл. 9.1.

1	2	3	4	5
3	11.06	Пеночка-весничка, прилёт (Хатанга)	5.06	-6
14	9.06	Краснозобая гагара, прилёт (Боотанкага)	6.06	-3
11	7.06	Гага-гребенушка, прилёт (устье р. Блудной)	6.06	-1
10	15.06	Шмель, первое появление (Ары-Мас)	6.06	-9
7	11.06	Шикша, начало цветения (Хатанга)	6.06	-5
<u>Пёстрая весна</u>				
20	11.06	Минимальные температуры воздуха выше 0 ⁰ С	7.06	-4
18	14.06	Почва, минимальные температуры выше 0 ⁰ С (метеостанция)	7.06	-7
8	14.06	Снежный покров на открытом ровном месте, последний день (Хатанга)	7.06	-7
8	3.06	Шилохвость, прилёт (устье р. Блудной)	7.06	+4
17	9.06	Чернозобая гагара, прилёт (Хатанга)	7.06	-2
8	18.06	Плосконосый плавунчик, прилёт (устье р. Блудной)	7.06	-11
		Пауки, первое появление (Ары-Мас)	7.06	
7	12.06	Круглоносый плавунчик, прилёт (устье р. Блудной)	8.06	-4
14	14.06	Заморозок в воздухе, последний (метеостанция)	9.06	-5
8	10.06	Ива шерстистая, начало цветения (Хатанга)	9.06	-1
		Лиственница даурская, набухание почек (Хатанга)	9.06	
3	12.06	Берёза карликовая, распускание почки (Хатанга)	9.06	-3
13	21.06	Шмель, первое появление (Боотанкага)	10.06	-11
15	21.06	Суточные температуры воздуха, переход выше +5 ⁰ С	12.06	-9
		Р. Хатанга очистилась ото льда	12.06	
		Лиственница даурская, распускание почки W ₁ (Хатанга)	12.06	
		Снежный покров, последний день в лесу (Ары-Мас)	12.06	
4	15.06	Арктоус альпийский, начало цветения (Хатанга)	15.06	0
5	16.06	Лиственница даурская, распускание почки W ₂ (Хатанга)	16.06	0
<u>Зелёная весна</u>				
14	24.06	Минимальные температуры воздуха, переход выше 5 ⁰ С	17.06	-7
15	2.07	Суточные температуры воздуха, переход выше 10 ⁰ С	17.06	-15
5	19.06	Калужница арктическая, начало цветения (Хатанга)	17.06	-2
13	26.06	Комары, первый укус (Хатанга, Ары-Мас)	18.06	-8
6	20.06	Лиственница даурская, начало развёртывания листьев (Хатанга)	18.06	-2
5	18.06	Паррия голостебельная, начало цветения (Хатанга)	18.06	0
15	25.06	Лиственница даурская, охвоение ↑ ₂ (Ары-Мас, Хатанга) — появление «дымки»	19.06	-6
		Ольха кустарниковая, развёртывание листьев, начало (Хатанга)	19.06	
		Максимальная температура воздуха +31 ⁰ С (1-й день)	20.06	
7	22.06	Берёза карликовая, развёртывание листьев, начало (Хатанга, Ары-Мас)	20.06	-2
		Берёза карликовая, развёртывание листьев, 100%	20.06	
5	23.06	Ольха кустарниковая, начало цветения (Хатанга)	20.06	-3

Продолжение табл. 9.1.

1	2	3	4	5
		Ольха кустарниковая, развёртывание листьев 100% (Хатанга)	20.06	
		Голубика, развёртывание листьев, начало (Хатанга)	20.06	
		Голубика, развёртывание листьев, 100% (Хатанга)	20.06	
8	24.06	Дриада точечная, начало цветения (Хатанга, устье р. Блудной)	20.06	-4
		Ллойдия поздняя, начало цветения (устье р. Блудной)	20.06	
		Кассиопея четырёхгранная, начало цветения (Ары-Мас)	21.06	
4	23.06	Лаготис малый, начало цветения (Ары-Мас, Хатанга)	21.06	-2
		Годовой максимум температур, +31,5 ⁰ С (2-й день)	22.06	
13	25.06	Р. Верхняя Таймыра, ледоход (Боотанкага)	22.06	-3
6	3.07	Гроза первая ближняя (Ары-Мас)	22.06	-11
		Незабудка азиатская, начало цветения (Хатанга, Ары-Мас)	22.06	
3	25.06	Морошка, начало цветения (Хатанга)	22.06	-3
4	27.06	Купальница азиатская, начало цветения (Хатанга, Ары-Мас)	22.06	-5
5	29.06	Голубика, начало цветения (Хатанга, Ары-Мас)	22.06	-7
		Княженика, начало цветения (Хатанга)	22.06	
		Астрагал зонтичный, начало цветения (Ары-Мас)	22.06	
		Мытник Эдера, начало цветения (Хатанга, Ары-Мас)	22.06	
		Копеечник арктический, начало цветения (Хатанга)	22.06	
5	5.07	Багульник стелющийся, начало цветения (Ары-Мас)	22.06	
		Максимальная температура воздуха +30,0 ⁰ С (3-й день)	23.06	
		Синюха северная, начало цветения (Ары-Мас)	23.06	
		Лютик лапландский, начало цветения (Ары-Мас)	23.06	
		Ясколка большая, начало цветения (Ары-Мас)	23.06	
ФЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ЛЕТО				
11	3.07	Лиственница даурская, летняя вегетация (Хатанга)	24.06	-9
8	29.06	Р. Верхняя Таймыра освободилась ото льда (Боотанкага)	24.06	-5
15	5.07	Комары, первый укус (Боотанкага)	24.06	-11
8	8.07	Бабочка, первое появление (Боотанкага)	24.06	-14
		Горец змеиный, начало цветения (Ары-Мас)	24.06	
3	30.06	Мак лапландский, начало цветения (Хатанга, Ары-Мас)	25.06	-5
3	30.06	Брусника, начало цветения (Хатанга)	25.06	-5
		Одуванчик, начало цветения (Хатанга)	25.06	
3	13.07	Стрекоза, первое появление (Хатанга)	25.06	-13
		Андромеда карликовая, начало цветения (Хатанга)	26.06	
9	6.07	Комары, массовый лёт (Ары-Мас)	27.06	-9
		Слепень, первое появление (Ары-Мас)	27.06	
		Валериана головчатая, начало цветения (Ары-Мас)	27.06	
		Максимальная температура воздуха +31,2 ⁰ С (4-й день)	28.06	
3	7.07	Шиповник, начало цветения (Хатанга)	28.06	-9

Продолжение табл. 9.1.

1	2	3	4	5
		Ива шерстистая, начало плодоношения (Хатанга)	28.06	
		Курильский чай, начало цветения (Хатанга)	28.06	
5	3.07	Грушанка крупноцветная, начало цветения (Ары-Мас)	28.06	-5
		Арника Ильина, начало цветения (Хатанга)	28.06	
		Вахта трёхлистная, начало цветения (Хатанга)	28.06	
		Конёк краснозобый, появление слётков (Ары-Мас)	30.06	
4	11.07	Пушица Шейхцера, массовое появление пуховок (Хатанга, Ары-Мас, устье р. Блудной)	30.06	-11
		Гроза, ливневой дождь, 50 мм (Ары-Мас)	7.07	
		Кровохлёбка лекарственная, начало цветения (Ары-Мас)	5.07	
		Мохноногий канюк, появление птенцов (Ары-Мас)	8.07	
		Малый веретенник, появление птенцов (Ары-Мас)	8.07	
		Щёголь, появление птенцов (Ары-Мас)	8.07	
		Северный олень, массовое передвижение в горы, более 2000 голов (Боотанкага)	9.07	
13	12.07	Комары, массовый лёт (Боотанкага)	9.07	-3
		Ива красивая, начало плодоношения (Ары-Мас)	9.07	
3	17.07	Живокость Миддендорфа, начало цветения (Ары-Мас)	9.07	-8
11	24.07	Подберёзовик, первый гриб (Боотанкага)	10.07	-14
		Горькуша Тидезиуса, начало цветения (Ары-Мас)	10.07	
		Массовое появление летающих слётков воробьиных (Ары-Мас)	11.07	
4	23.07	Подберёзовик, первый гриб (Ары-Мас, устье р. Блудной)	12.07	-11
6	13.07	Гуси, появление выводка (Боотанкага)	13.07	0
		Сыроежка, первый гриб (Ары-Мас)	13.07	
3	24.07	Дриада точечная, начало плодоношения (Ары-Мас)	13.07	-11
3	22.07	Кипрей широколистный, начало цветения (Ары-Мас)	15.07	-7
		Куропатка, появление выводка (Ары-Мас)	16.07	
		Сабельник болотный, начало цветения (Ары-Мас)	16.07	
3	31.07	Подберёзовик, массовое появление (Ары-Мас)	21.07	-10
		Сыроежка, массовое появление (Ары-Мас)	22.07	
3	4.08	Шикша, начало созревания, Ары-Мас	23.07	-12
		Морошка, начало созревания (Ары-Мас)	25.07	
7	11.08	Голубика, начало созревания (Ары-Мас)	26.07	-16
		Дриада, начало вторичного цветения (Ары-Мас)	26.07	
3	8.08	Шикша, созревание массовое (50%), Ары-Мас	27.07	-12
		Грузди, массовое появление (Ары-Мас)	28.07	
		Маслёнок, первый гриб (Ары-Мас)	29.07	
3	11.08	Голубика, массовое созревание (Ары-Мас)	30.07	-12
		Морошка, массовое созревание (Ары-Мас)	30.07	
		Арктоус альпийский, начало созревания (Ары-Мас)	31.07	
		Северный олень, начало осенней миграции (Ары-Мас)	2.08	
		Лиственничный стланник, начало осеннего пожелтения (Ары-Мас)	4.08	
		Крачка полярная, птенцы на крыле (Ары-Мас)	4.08	
		Поморник, птенцы на крыле (Ары-Мас)	4.08	

Продолжение табл. 9.1.

1	2	3	4	5
		Маслята, массовое появление (Ары-Мас)	7.08	
		Моховик, первый гриб (Ары-Мас)	7.08	
		Смородина печальная, начало созревания (Ары-Мас)	7.08	
8	15.08	Берёза карликовая, начало осеннего расцветивания (Ары-Мас)	11.08	-5
		Серебристая чайка, птенцы на крыле (Ары-Мас)	11.08	
		Лапландский подорожник, появление стай (Ары-Мас)	12.08	
		Ольха кустарниковая, начало пожелтения (Ары-Мас)	14.08	
		Заморозок на почве, первый (Ары-Мас)	15.08	
		Берёза карликовая, расцветивание листьев массовое (Ары-Мас)	16.08	
		Брусника, начало созревания (Ары-Мас)	17.08	
		Кассиопея четырёхгранная, вторичное цветение (Ары-Мас)	21.08	
		Багульник стелющийся, вторичное цветение (Ары-Мас)	21.08	
		Северный олень, массовый ход с севера (Ары-Мас)	23.08	
7	24.08	Гуси, начало отлёта (Ары-Мас)	23.08	-1
ФЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСЕНЬ				
<i>Начальная осень</i>				
12	25.08	Лиственница даурская, начало осеннего расцветивания (Ары-Мас)	11.08	-5
		Гуси, массовый пролёт на юг (Ары-Мас)	26.08	
15	19.08	Суточные температуры воздуха, переход ниже +8С	27.08	+8
<i>Глубокая осень</i>				
11	31.08	Лиственница даурская, полное пожелтение (Хатанга)	1.09	+1
14	1.09	Суточные температуры воздуха, переход ниже +5 ⁰ С, (метеостанция)	3.09	+2
15	3.09	Суточные температуры воздуха, переход ниже +3 ⁰ С (метеостанция)	3.09	0
		Снегопад первый (Ары-Мас)	3.09	
19	15.08	Заморозок на почве первый (метеостанция)	4.09	+20
20	2.09	Заморозок в воздухе, первый, -0,6 ⁰ С (метеостанция)	4.09	+2
		Краснозобая казарка, последняя встреча (Боотанкага)	6.09	
16	17.09	Гуси, последняя встреча (Боотанкага)	9.09	-8
19	18.09	Минимальные температуры воздуха, переход ниже 0 ⁰ С (метеостанция)	11.09	-7
17	13.09	Заморозки на почве, постоянно (метеостанция)	11.09	-2
ПРЕДЗИМЬЕ				
<i>Послеосень</i>				
20	21.09	Суточные температуры воздуха, переход ниже 0 ⁰ С (метеостанция)	12.09	-9
11	16.09	Снежный покров, первый (Лукунский, Ары-Мас, метеостанция)	12.09	-4
15	2.10	Снежный покров устойчивый (Лукунский, Ары-Мас, метеостанция)	12.09	-20
6	24.09	Утки, последняя встреча (Боотанкага)	13.09	-11

Продолжение табл. 9.1.

1	2	3	4	5
<u>Собственно предзимье</u>				
19	30.09	Максимальные температуры воздуха, переход ниже 0 ⁰ С (метеостанция)	14.09	-16
10	23.09	Гагара, последняя встреча (Боотанкага)	16.09	-7
19	11.10	Оттепель, последняя (метеостанция)	20.09	-21
14	28.09	Р. Верхняя Таймыра, ледостав (мыс Рысюкова)	21.09	-7
5	1.10	Р. Новая, ледостав	22.09	-9
12	1.10	Серебристая чайка, взрослая особь, последняя встреча (мыс Рысюкова)	23.09	-8
11	6.10	Р. Хатанга, ледостав	26.09	-10
		Лиственница, конец хвоепада (Ары-Мас)	26.09	
		Северный олень, последние группы (мыс Саблера)	9.10	
ЗИМА 2002—2003 гг.				
14	14.10	Суточные температуры воздуха, переход ниже -10 ⁰ С	11.10	-3
6	15.10	Пуночка, последняя встреча (мыс Саблера)	11.10	-4
		Песец, окончание осенней линьки (мыс Саблера)	13.10	

9.2. Характеристика феноклиматических сезонов года.

ЗИМА 2001-2002 г.

2001- 2002 г.	11.10	— 4.05	=205 дней
средняя дата	15.10	— 23.04	=190 дней
феноаномалия	-4	+11	+15

Температурные и фенологические границы — от перехода суточных температур воздуха ниже -10⁰С до перехода максимальных температур выше -10⁰С.

Зима в 2001 г. наступила в средние сроки, 11 октября (- 4 дня); по продолжительности длинная —205 дней (+15 дней).

Зима тёплая, среднесуточная температура воздуха за сезон составила - 24,5⁰С (ф/а +2.4⁰С).

Переходы суточных температур воздуха ниже -20⁰С (24 декабря) и ниже -30⁰С (28 декабря) были в поздние сроки с очень большими отклонениями: +53 дня и +34 дня, а первый переход их выше -30⁰С — очень ранний, 16 февраля (ф/а -21день), устойчивый — 28 февраля (ф/а -9 дней).

В результате, декабрь и март были тёплыми, а ноябрь — **очень** тёплым, его среднемесячная температура была -16,2⁰С (ф/а +9,9). За 16-летний период наблюдений это самый тёплый ноябрь, за более чем 70-летний период более тёплым был ноябрь только в 1948 г. (-15,5⁰С).

Однако, зима была неравномерно тёплой, холодными были январь и февраль, на последний пришёлся годовой минимум температур: $-51,1$ (12 февраля) и дважды в течение месяца разница среднесуточных температур смежных суток была около 20°C : $19,7^{\circ}\text{C}$ (15 и 16 февраля) и $22,5^{\circ}\text{C}$ (27 и 28 февраля). В течение двух суток (с 14 по 16 февраля) температура воздуха поднялась с $-45,4^{\circ}\text{C}$ до $-11,3^{\circ}\text{C}$

Отклонения среднемесячных температур воздуха от средних показателей за 15 лет: ноябрь: $-16,2^{\circ}\text{C}$ (ф/а $+9,9$), декабрь: $-23,6^{\circ}\text{C}$ (ф/а $+5,6^{\circ}\text{C}$), январь: $-39,5^{\circ}\text{C}$ (ф/а -6°C), февраль: $-34,3^{\circ}\text{C}$ (ф/а $-3,4^{\circ}\text{C}$), март: $-20,6^{\circ}\text{C}$ (ф/а $+4,6^{\circ}\text{C}$), апрель $-19,8^{\circ}\text{C}$ (ф/а $-2,3^{\circ}\text{C}$).

Зима средняя по увлажнению, сумма осадков за зимний период $109,1$ мм (ф/а $+19,6$ мм); среднесуточная величина $0,53$ мм (ф/а $+0,06$ мм).

По месяцам отклонения от средних величин составили: ноябрь $24,4$ мм (ф/а $+5,2$ мм), декабрь $32,1$ мм (ф/а $+17,4$ мм), январь $1,1$ мм (ф/а $-8,9$ мм), февраль $10,7$ мм (ф/а $-0,6$ мм), март $9,2$ мм (ф/а $-5,6$ мм), апрель $18,5$ мм (ф/а $+4,2$ мм).

За октябрьский зимний период осадков выпало $11,7$ мм, что составляет 80% всех выпавших за месяц осадков — $15,1$ мм (ф/а $-13,1$ мм).

Декабрь выдался тёплым, **очень** влажным, с позёмками и метелями. Осадки за месяц превысили норму почти в 2 раза (подекадно: $2,4$ мм; $20,4$ мм и $9,3$ мм). Вторая декада была наиболее влажной, ветреной (ср. скорость ветра 10 м/сек) и тёплой ($-18,1^{\circ}\text{C}$). В самый тёплый день 17 декабря (максимальная температура, $-8,9^{\circ}\text{C}$) ветер достиг штормовой силы (18 м/сек), порывами до 25 м/сек, осадков выпало $5,1$ мм.

Апрель, последний месяц зимы, был холоднее обычного (ф/а $-2,3^{\circ}\text{C}$). Вслед за переходом среднесуточных температур воздуха выше -20°C , 21 апреля (ф/а $+7$ дней), начались дни с позёмками и метелями, в отдельные дни скорость ветра превышала 10 м/сек.

Непогода в последние дни зимы, которая продолжилась и в весенний период, послужила причиной массового скопления пуночек, прилетевших уже постоянно 26 апреля (ф/а $+6$ дней) в п. Хатанга.

ВЕСНА

Предвегетационный (холодный) период.

2002 г.	4.05 —	29.05	=25 дней
средняя дата	23.04—	4.06	=42 дня
феноаномалия	+11	-6	-17

Температурные границы — от перехода максимальных температур воздуха выше -10°C до перехода среднесуточных температур выше 0°C .

Период по началу поздний: 4 мая (ф/а +11 дней), по продолжительности скоротечный: 25 дней (ф/а –17 дней).

Очень холодный, средняя температура воздуха составила $-10,2^{\circ}\text{C}$ (ф/а $-3,5^{\circ}\text{C}$) и влажный: среднесуточная величина осадков 0,77 мм (ф/а +0,2 мм), общее количество осадков 19,3 мм.

Первые два дня весны, несмотря на сильные метели (4 и 5 мая скорость ветра 10 м/сек, порывами до 15 м/сек) были очень тёплыми, максимальная температура воздуха приблизилась к 0°C ($-0,1^{\circ}\text{C}$). Суточная амплитуда последнего дня зимы (3 мая) и первого дня весны (4 мая) составила 20°C .

В дальнейшем, в течение периода ход температур был ровный, с постепенным нарастанием в последней декаде мая (подекадно: 1 декада (с 4 мая) $-11,4^{\circ}\text{C}$; 2 декада $-12,3^{\circ}\text{C}$, третья декада (до 29 мая) $-6,6^{\circ}\text{C}$.

Почти месячная норма осадков, 16,8 мм, выпала в первой половине месяца, что привело к нарастанию снежного покрова (ф/а + 1 месяц). Позёмки и метели продолжались в течение всего периода. Средняя скорость ветра — 10 м/сек, в некоторые дни порывы достигали 15 м/сек.

Во второй половине периода (с 17 мая и до конца) осадки были незначительными, за исключением последнего дня, 28 мая (3,3 мм), ветровой режим более благоприятный, ср. скорость ветра составляла 5 м/сек. Сильные ветра в некоторые дни, особенно 24 и 25 мая, (8 м/сек; порывами до 13 и 11 м/сек) способствовали уменьшению толщины снежного покрова.

В целом, май, на который пришёлся этот период, был холодным, средняя температура воздуха составляла $9,2^{\circ}\text{C}$ (ф/а: $-3,4^{\circ}\text{C}$).

Вегетационный (тёплый) период

	Температурные границы			Фенологические границы		
2002	29.05	—17.06	=19 дней	3.06	—24.06	=21 день
средняя дата	4.06	—2,07	=28 дней	7.06	—3,07	=26 дней
феноаномалия	-6	-15	-9	-4	-9	-5

Температурные границы — от перехода среднесуточных температур выше 0°C до перехода их выше $+10^{\circ}\text{C}$.

Фенологические границы — от даты разрушения снежного покрова до наступления летней вегетации лиственницы даурской.

В температурных границах период ранний по началу (29 мая (ф/а: –6 дней), короткий по продолжительности, 19 дней (ф/а: –9 дней). Холодный — средняя температура воздуха +3,9⁰С (ф/а: –1,17⁰С), **аномально** сухой: сумма осадков за период составила 1,4 мм; среднесуточная величина 0,07 мм (ф/а: –1,03 мм).

В фенологических границах средний по началу и продолжительности. Вегетационный период весны наступил с резкого потепления — в один день произошли переходы максимальных и суточных температур воздуха выше 0⁰С (29 мая), с отклонениями, соответственно, +3 дня и –6 дней; первая запоздалая оттепель (+7,4 – ф/а +33 дня), последний снегопад и первый дождь на лесных участках. Половина всех выпавших осадков приходится на первый день вегетационной весны (0,8 мм).

В районе кордона Боотанкага (тундровая территория) 29 мая была метель («занесло входную дверь»), но на следующий день, 30 мая, были отмечены первый дождь и сильный туман.

Три очень тёплых дня с 30 мая по 1 июня (минимальные температуры воздуха выше 0⁰С) способствовали быстрому таянию снега, которое сопровождалось бурными ручьями. На северной территории (кордон Боотанкага) было отмечено потемнение тундры, а 31 мая на реке под снегом — появление воды.

Сход снежного покрова проходил в ускоренном режиме: разрушение его на лесных участках на открытой территории шло с опережением средних сроков на 4 дня (3 июня); последний день со снежным покровом был раньше на 7 дней (7 июня). Последний день со снежным покровом в лесу — 12 июня (Ары-Мас).

Прилёт птиц прошёл в сжатые сроки. Массовый их прилёт начался с 29 мая и проходит как в ранние, так и в средние сроки; закончился он к концу 1-й декады июня.

Ледоход на р. Хатанга был очень ранним: 4 июня (ф/а: -8 дней), но затяжным — река очистилась ото льда 12 июня (ф/а: -4 дня).

Безморозные ночи (начало «пёстрой» весны) начались чуть раньше средних сроков, 7 июня (ф/а: -4 дня).

Вегетационное развитие растений протекало в средние сроки: распускание почек лиственницы даурской 16 июня (ф/а: 0 дней), цветение ивы шерстистой 9 июня (ф/а: -1 день), арктоуса альпийского 15 июня (ф/а: 0 дней).

Появление насекомых (шмелей, комаров, бабочек) как на лесной, так и на тундровой территории шло с опережением средних дат: около 10 дней.

Развитие весенних сезонных процессов, в том числе и вегетационных, и этапа зелёной весны проходило уже в летнем температурном режиме в связи с одновременным

переходом 17 июня минимальных температур выше $+5^{\circ}\text{C}$ (ф/а: -7 дней) и суточных температур выше 10°C (ф/а: -15 дней).

ВЕСНА В ЦЕЛОМ

	Температурные границы			Фенологические границы		
2002	4.05	—17.06	=44 дня	26.04	—24.06	=59 дней
средняя дата	23.04	—2,07	=70 дней	20.04	—3.07	=74 дня
феноаномалия	+11	-15	-26	+6	-9	-15

Температурные границы — от перехода максимальных температур воздуха выше -10°C до перехода суточных температур выше $+10^{\circ}\text{C}$.

Фенологические границы — от даты прилёта пуночки до даты начала летней вегетации лиственницы даурской.

В температурных границах весна поздняя, началась 4 мая (ф/а: +11 дней), **очень** короткая, 44 дня (ф/а: -26 дней).

В фенологических границах весна наступила чуть позже средних сроков, 26 апреля (ф/а: +6 дней), короткая — 59 дней (ф/а: -15 дней).

Поздняя весна началась с метелей, которые длились до середины месяца (17 мая). Предвегетационный период был очень холодным (ф/а: $-3,5^{\circ}\text{C}$). Дата образования максимальной толщины снежного покрова имеет позднюю феноаномалию: -1 месяц. Вегетационный период также был холодным, но его феноаномалия намного меньше (ф/а: $-1,17^{\circ}\text{C}$).

В связи с резкими подъёмами температур воздуха оба периода потеряли по одному последнему этапу (в температурных границах): предвегетационный период — этап снеготаяния, вегетационный — зелёную весну.

Периоды короткие, предвегетационный период быстротечный (ф/а: -17 дней). Весна в целом — самая короткая за многолетний период наблюдений: 44 дня. По началу и продолжительности периодов она повторила прошлогоднюю весну, которая, в отличие от нынешней, была аномально сухой, но тёплой.

ЛЕТО.

	Температурные границы			Фенологические границы		
2002	17.06	—27.08	=71 день	24.06	—26.08	=63 дня
средняя дата	2.07	—19.08	=48 дней	3.07	—25.08	=53 дня
феноаномалия	-15	+8	+23	-9	+1	+10

Температурные границы — от перехода суточных температур воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$ до перехода их ниже $+8^{\circ}\text{C}$.

Фенологические границы — от даты наступления летней вегетации лиственницы даурской до начала её пожелтения.

В температурных границах лето по началу **очень** раннее (второй год подряд): 17 июня (ф/а: -15 дней), затяжное 71 день (ф/а: +23 дня). Очень тёплое: +14,1⁰С (ф/а: +1,8⁰С).

По увлажнению лето находится на границе между средним и сухим: среднесуточное количество осадков составило 1,04 мм (ф/а: -0,28 мм); общая сумма осадков 73,7 мм.

В фенологических границах лето раннее, началось 24 июня (ф/а: -9 дней), и длинное, 63 дня (ф/а: +10 дней).

Лето началось с **очень** жаркого июньского периода. Средняя температура воздуха за 3-ю декаду июня составила +18,2⁰С (ф/а: +9,4⁰С), при этом максимальные температуры воздуха 4 раза были равны или превышали 30⁰С — 20, 22, 23 и 28 июня. Годовой максимум достиг 31,5⁰С (22 июня). Осадков за июньский летний период выпало 0,0 мм.

Июнь в целом имел рекордно низкую по сумме осадков величину — 0,6 мм (ф/а: -33,1мм) за более чем 70-летний период (в 1072 г. — 3,7 мм).

Средние температуры воздуха июля и августа также были выше нормы: 13,7⁰С (ф/а: +1,5⁰С) и 11,2⁰С (ф/а: +1,9⁰С); при этом июль превысил норму по осадкам: 57 мм (ф/а: +11,9 мм); в августе же выпало только 46% месячной нормы — 20,7 мм (ф/а: -24,7мм), из них в летний период 18,1 мм.

Характер и распределение осадков были не одинаковыми и неравномерными (по декадно: в июле 14,7 мм, 14,3 мм и 28,0 мм; в августе 15,7 мм, 1,0 мм и 1,4 мм). Так, в 1-й и 2-й декадах июля осадки выпали в виде затяжных дождей: 10 июля (7,1 мм), с 19 по 20 июля (6,6 и 7,0 мм) и в виде ливневого дождя 7 июля (5,1 мм). В 3-й декаде осадки выпадали каждый день, в начале декады в виде кратковременных дождей, в последние дни, практически не прекращаясь, переходя в морозящие дожди и морось; только за последние 4 дня их выпало почти 20 мм.

Дождливой была и первая декада августа — незначительные осадки выпадали почти каждый день, с 5 по 8 в виде кратковременных дождей осадков выпало 14,1 мм.

За счёт дождевых паводков уровень воды в реках неоднократно поднимался. Наиболее интенсивный паводок был вызван непрекращающимися осадками в конце июля.

На Ары-Масе за летний сезон отмечено 5 дней с грозами — три дня в июне (первая — 22 июня, ф/а: -11 дней), 6 июля и 6 августа.

Первый день с максимальной температурой воздуха 31⁰С (20 июня) вызвал стремительное развитие вегетационных процессов некоторых видов: начало и в этот же день полное зеленение берёзы (средняя продолжительность между началом и массовым зеле-

нением составляет – 50% —2 дня), начало и полное зеленение голубики. Начавшая цвести в этот день дриада на южных склонах имела ожоги на лепестках.

Также стремительно происходило зацветание голубики — менее, чем за сутки (с 22 на 23 июня) начало перешло в полное цветение.

Росли отклонения от средних величин фенологических фаз лиственницы даурской: распускание почек 16 июня (ф/а: 0 дней); начало охвоения 18 июня (ф/а: -2 дня); появление «дымки» 19 июня (ф/а: -6 дней) и летняя вегетация 24 июня (ф/а: -9 дней).

До 10 дней раньше средних сроков весенний аспект сменился раннелетним: шиповник зацвёл 28 июня (ф/а: -9 дней), забелела пушица 30 июня (ф/а: -11 дней).

Условия, благоприятные как по тепловому режиму, так и по режиму увлажнения, сказались на урожае ягодников и грибов. При обильном цветении голубики, морошки, брусники урожай перечисленных видов оценивается в 5 баллов; шикши 4-5 баллов (лесные участки).

Урожай разных видов грибов на Ары-Масе оценивается по-разному: в 5 баллов — подберёзовик (три волны плодоношения), волнушка, маслёнок серый; в 4 балла — сыроежка, груздь и маслёнок лиственничный; в 2 балла — моховик.

Плодоношение было ранним: шикша 23 июля (ф/а: -12 дней), голубика 26 июля (ф/а: -16 дней), морошка 25 июля; массовое плодоношение наступало через 4 дня.

Появление грибов было самым ранним за многолетний период наблюдений (с 1988 г.) на лесных участках и на основной территории: 10 июля (ф/а: -14 дней) в районе кордона Боотанкага и 12 июля (ф/а: 11 дней) на лесных участках.

В результате затяжного и тёплого лета наблюдалось вторичное цветение некоторых видов растений: дриады точечной, кассиопеи, багульника и др.

Урожай шишек лиственницы даурской был обильным, прирост у молодых деревьев, растущих в благоприятных условиях, достигал полуметра.

ОСЕНЬ

Начальная осень (вегетационный период)

	Температурные границы			Фенологические границы		
2002	27.08	—3.09	=7 дней	26.08	—1.09	=6 дней
средняя дата	19.08	—3.09	=15 дней	25.08	—31.08	=6 дней
феноаномалия	+8	0	-8	+1	+1	0

Температурные границы — от перехода суточных температур воздуха ниже 8⁰С до перехода их ниже 3⁰С.

Фенологические границы — от даты начала пожелтения лиственницы даурской до полного её пожелтения.

В температурных границах начальная осень поздняя, 27 августа (ф/а: +8 дней), по продолжительности короткая, 7 дней (ф/а: -8 дней); холодная, +5,7⁰С (ф/а: -0,6⁰С), влажная, среднесуточное количество осадков — 2,54 мм (ф/а: +1,14 мм); общая сумма осадков 17,8 мм.

Из 7 дней 5 были с осадками, в последние 3 дня выпало 15,2 мм, из них 2 сентября — 8,0 мм («дождь весь день»).

Осеннее расцветивание многих кустарниковых видов, в том числе и берёзки началось 10 августа, в летний период (ф/а: -5 дней), раньше средних сроков при отсутствии провоцирующих факторов внешней среды.

Первый заморозок на почве отметили на Ары-Масе 15 августа; хотя он и был незначительным, но, похоже, спровоцировал массовое расцветивание кустарников.

Завершение вегетационных процессов лиственницы даурской происходило в средние сроки — начало пожелтения 26 августа (ф/а: +1 день), и полное пожелтение 1 сентября (ф/а: +1 день).

Глубокая осень (послевегетационный период)

	Температурные границы			Фенологические границы		
2002	3.09	— 12.09	=9 дней	1.09	— 12.09	=11 дней
средняя дата	3.09	— 21.09	=18 дней	31.08	— 16.09	=16 дней
феноаномалия	0	-9	-9	+1	-4	-5

Температурные границы — от перехода суточных температур воздуха ниже +3⁰С до перехода их ниже 0⁰С.

Фенологические границы — от полного пожелтения лиственницы даурской до первого снежного покрова.

В температурных границах глубокая осень средняя по началу, 3 сентября (ф/а: 0 дней), короткая — 9 дней (ф/а: -9 дней); холодная, +1,7⁰С (ф/а: -1⁰С), **очень** влажная, среднесуточное количество осадков 2,9 мм (ф/а: +1,9 мм), общая сумма осадков 26,1 мм.

В фенологических границах глубокая осень средняя по началу — 1 сентября (ф/а: +1 день), короткая, 11 дней (ф/а: -5 дней).

Сентябрь в целом выдался **очень** холодным: - 1,5⁰С, (ф/а: -2,8⁰С) и влажным — 55,0 мм (ф/а: -27,3 мм).

В период глубокой осени за 9 дней выпала почти месячная норма осадков в виде дождя, дождя со снегом и снега. Большая часть из них (70%) выпала в последние 2 дня в

виде дождя и снега — 10 сентября 13,8 мм и 11 сентября 4,6 мм. Скорость ветра 10 сентября достигала 13 ч/сек, порывами до 21 м/сек, а 11 сентября — 17 м/сек, порывами до 22 м/сек. На Ары-Масе отметили поваленные ветром деревья.

Такие же погодные условия были и на основной территории (кордон Боотанкага) — осадки в виде снега и сильный ветер.

Снег, выпавший 11 сентября, не растаял, и 12 сентября образовался первый снежный покров (ф/а: -4 дня) на лесных участках. Постоянные заморозки в воздухе начались 11 сентября (ф/а: -7 дней). Последние встречи птиц проходили с отклонениями до 10 дней раньше средних сроков.

ПРЕДЗИМЬЕ (холодный период).

	Температурные границы			Фенологические границы		
2002	12.09	— 11.10	=29 дней	12.09	— 11.10	=29 дней
средняя дата	21.09	— 14.10	=23 дня	16.09	— 14.10	=28 дней
феноаномалия	-9	-3	+6	-4	-3	+1

Температурные границы — от перехода суточных температур воздуха ниже 0⁰С до перехода их ниже -10⁰С.

Фенологические границы — от даты образования первого снежного покрова до перехода суточных температур воздуха ниже -10⁰С.

В температурных границах предзимье по началу раннее, 12 сентября (ф/а: -9 дней), по продолжительности длинное, 29 дней (ф/а: +6 дней); среднее по температурному режиму (-4,76⁰С; ф/а: -0,7⁰С), **очень** влажное — среднесуточное количество осадков составило 1,9 мм (ф/а: +0,9 мм), общая сумма осадков 30,4 мм.

Предзимье наступило довольно резко. Переход максимальных температур ниже 0⁰С (собственно предзимье) был **очень** ранним, 14 сентября (ф/а: -16 дней) и наступил через 3 дня после начала постоянных заморозков в воздухе 11 сентября. Последние оттепели в течение трёх дней с 18 по 20 сентября были незначительными — 0,8; 0,4 и 0,6⁰С, также очень ранние (ф/а: -21 день), не повлияли на формирование снежного покрова. Первый снежный покров, 12 сентября, стал постоянным (ф/а: -20 дней).

В сентябрьский период осадки выпадали каждый день, общая их сумма — 17,7 мм, неблагоприятным был и ветровой режим — средняя скорость ветра составлял 7 м/сек; влажным был и октябрьский период : 80% всех октябрьских осадков выпало в период предзимья (12,7 мм).

Ранним был ледостав на реках: Хатанга 26 сентября (ф/а: -10 дней), Новая 22 сентября (ф/а: -9 дней).

Ход температур воздуха в течение периода был ровным, переход к зиме — спокойным. Зима наступила в средние сроки, как и в прошлом году, 11 октября (ф/а: -3 дня).

ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД в целом.

	Температурные границы			Фенологические границы		
2002	29.05	— 3.09	= 97 дней	3.06	— 1.09	= 90 дней
средняя дата	4.06	— 3.09	= 91 день	7.06	— 31.08	= 85 дней
феноаномалия	-6	0	+6	-4	+1	+5

Температурные границы — от перехода суточных температур воздуха выше 0°C до перехода их ниже 3°C .

Фенологические границы — от даты разрушения снежного покрова до полного пожелтения лиственницы даурской.

В температурных границах вегетационный период ранний по началу — 29 мая (ф/а: -6 дней), средний по продолжительности — 97 дней (ф/а: +6 дней); **очень** тёплый, $+11,48^{\circ}\text{C}$ (ф/а: $+2,31^{\circ}\text{C}$), сухой — среднесуточное количество осадков 0,9 мм (ф/а: -0,39 мм), общая сумма осадков 87,57 мм.

Ему предшествовали тёплая и средняя по увлажнению зима, очень холодный и влажный предвегетационный весенний период.

Очень тёплый вегетационный период этого года во многом повторил прошлогодний — по началу весеннего и летнего периодов, по температурному режиму — $+11,2^{\circ}\text{C}$ (ф/а: $+2,2^{\circ}\text{C}$) и по другим признакам. Но, в отличие от прошлогоднего периода, аномально сухого (0,53 мм с ф/а: -0,8 мм), этот период имел более благоприятный режим увлажнения (0,9 мм с ф/а: -0,39 мм), в первую очередь, за счёт близкого к среднему по увлажнению летнего периода и влажной предвегетационной весны (в прошлом году зима была мало-снежной, а весна аномально сухой).

В прошлом году при обильном цветении ягодников урожай разных видов оценивался только на 2-3-4 балла, в этом году при таком же цветении урожай ягодников 5 баллов. В прошлом году урожай подберёзовиков был 2 балла, в этом году — 5 баллов, и отмечалось 3 волны плодоношения — 21 июля, 28 июля и 8 августа.

По имеющимся данным, за 70 лет средняя температура июня только 4 раза превышала 10°C , считая текущий год — в 1959 ($10,4^{\circ}\text{C}$), 1990 ($10,2^{\circ}\text{C}$), 2001 ($10,3^{\circ}\text{C}$) и в 2002

(10,3⁰С); и только в 1959 и 2002 гг. максимальные температуры были равны или превышали 30⁰С, соответственно 31,0⁰С и 31,5⁰С.

За 16 лет наблюдений, проводившихся в заповеднике, только 6 лет имели годовой максимум температур, равный и превышающий 30⁰С; с 1929 г. по настоящий — 19 лет, включая июнь и июль. В 3-й декаде июня 2002 г. таких дней было 4, средняя температура воздуха за декаду 18,2⁰С (ф/а: +9,4), при этом, как указывалось выше, июнь имел самую низкую сумму осадков за 70 лет — 0,6 мм (ф/а: -33,1 мм).

Помимо этого, летний температурный период начался с резкого потепления. Средняя температура воздуха последней пентады весеннего периода 6,08⁰С, следующей за ней первой пентады температурного лета — +17⁰С; разница средних суточных температур двух смежных дней — последнего дня весны и первого дня лета составляла 7⁰С.

Вегетационные процессы растений, протекавшие в средние сроки в весенний период (набухание и распускание почек у кустарников и лиственницы, начало цветения травянистых растений) во время жаркого и сухого июньского периода стали развиваться по-разному и с разным ускорением у растений, относящихся к разным жизненным формам и имеющих разные экологические свойства.

Наибольшую скорость в развитии вегетационных процессов имели кустарниковые формы растений (в т.ч. кустарнички). В течение одного дня проходили начало зеленения и полное зеленение, начало цветения и полное цветение у берёзки карликовой, в первый день с температурой выше 30⁰С. Такая же картина наблюдалась у ольхи кустарниковой и голубики. Цветение багульника проходило на 13 дней раньше средних сроков.

Лиственница чутко отреагировала на потепление с наступлением температурного лета. Начало охвоения в первой подфазе 18 июня имело отклонение 2 дня, во второй подфазе («появление дымки») 19 июня отклонение составляло уже 6 дней. Летняя вегетация наступила с отклонением 9 дней (24 июня), т.е. жаркий период вызвал ускорение только на 3 дня.

Подобный температурный режим в 3-й декаде июня наблюдается впервые, однако дата летней вегетации 24 июня хоть и самая ранняя за многолетний период, но уже наблюдалась в 1990 г., близкие даты были в 1988 г (25 июня) и в 2001 г. (26 июня).

Отклонения среди весенней группы травянистых растений, цветение которых пришлось на жаркий и сухой период, небольшие— дриада: -4 дня, лаготис малый: -2 дня, морошка: -3 дня, купальница азиатская: -5 дней, грушанка крупноцветная: -5 дней. Они немного выросли у летней группы — у живокости Миддендорфа: -8 дней, кипрея широколистного: -7 дней.

Массовое цветение в жаркий июньский период наступало у некоторых видов или на следующий день после зацветания, или через день. У дриады точечной через день от начала цветения наступило отцветание, у остролодочника таймырского начало отцветания и массовое отцветание также почти совпали.

В жаркие дни в дневные часы на южных и западных склонах наблюдалось увядание в разной степени некоторых видов растений (в наибольшей степени у незабудки азиатской); на южных склонах у начинающей цвести дриады были ожоги на лепестках.

По перечисленным и другим факторам можно судить об угнетающем воздействии высоких температур этого жаркого периода, вышедших за пределы оптимальных и не характерных для этого периода времени, которые оказывали неблагоприятное и тормозящее воздействие на вегетационные процессы травянистых растений, ещё более усиленного на фоне почти полного отсутствия осадков. Так, за счёт невыраженного цветения, начало плодоношения дриады точечной было также невыраженным.

10. СОСТОЯНИЕ ЗАПОВЕДНОГО РЕЖИМА. ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ПРИРОДУ ЗАПОВЕДНИКА.

Нарушение режима охраны на территории государственного заповедника и его охранной зоны в 2002 году не зафиксировано, поскольку, в силу отсутствия средств на полёты рейдов оперативной группы не проводилось. Охрана территории осуществлялась только на функционировавших кордонах, здесь нарушений не выявлено.

На Основной территории научные сотрудники заповедника, а также сотрудники сторонних организаций не работали. Работа научных сотрудников проводилась летом в окрестностях кордона «Ары-Мас». Кордоны охраны «Боотанкага», «Ары-Мас» и «Лукунский» функционировали в летнее, частично – в зимнее время.

Природные ресурсы заповедника для нужд сотрудников не использовались, за исключением сезонной ловли рыбы и сбора грибов и ягод на сопредельных территориях (окрестности кордонов) и в охранной зоне в небольших объемах, необходимых для питания. Лесокультурных, биотехнических и регуляционных (отстрел в научных и регуляционных целях зверей и птиц) мероприятий не проводилось. Не было отмечено и каких-либо серьезных изменений внешней среды.

11. НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.

11.1. Ведение картотек и гербария

В 2002 году сотрудниками научного отдела было собрано более 700 листов гербария. Все сборы обработаны и введены в блок «Флора» электронной базы данных «Биоразнообразия Таймырского заповедника», в результате чего в ней на данный момент присутствуют сведения о 10510 сборах сосудистых растений с разных участков заповедника и окружающей его территории. Некоторая часть сборов передана в Ботанический институт РАН (Санкт-Петербург) монографам отдельных семейств для работы с определением хромосомных чисел и систематической обработки, в частности, при работе в рамках международной программы «Панарктическая флора». Сборы проводились в районе южного филиала «Ары-Мас» и в его окрестностях.

Электронная версия фитоценотеки включает на настоящий момент 740 описаний растительности, проведенных в разные годы на разных ключевых участках. Ввод описаний – работа довольно трудоемкая, поэтому еще не полностью завершена, часть их хранится в виде полевых бланков и на аудиокассетах.

По сути дела, картотека, как таковая, в настоящее время заменена электронной базой данных, в которую вносятся все наблюдения, проведенные за полевой сезон. Ведутся также работы по созданию цифровой фототеки и видеотеки.

11.2. Исследования, проводившиеся заповедником.

Трудное финансовое положение, кадровая неразбериха и прочие сопутствующие этому обстоятельства крайне усложнили работу заповедника в отчетном году, в частности, и научного отдела. Второй год подряд из-за наличия старых долгов у заповедника не было средств для того, чтобы вывезти научных сотрудников на основную территорию. Поэтому в 2002 г. мы сосредоточили свои усилия на одном из южных филиалов — участке «Ары-Мас». О природных явлениях, имевших место на тундровой территории, мы могли судить только из дневника лесника А. В. Бобкова, единственного, кто продолжал работу на кордоне «Боотанкага», все остальные исследования проводились на юге — на уже упоминавшемся Ары-Масе и на участке в устье р. Блудной, где проводится многолетний мониторинг за популяциями куликов на постоянной площади. По сути дела, этот участок является экспериментальным полигоном заповедника, хотя территориально к нему и не относится. Когда эта территория выбиралась, многие настаивали, чтобы она была на заповедном участке, но время показало, что выбор был сделан правильно — по крайней мере, устье р. Блудной всегда было доступно водным путём, поэтому мониторинг не прерывался. К тому же, в текущем году, несмотря на вовремя поданные документы, не была

своевременно профинансирована и программа НИОКР, что создало дополнительные трудности с выездом группы на полевые работы.

Не был по понятным причинам и проведён авиаучёт популяции дикого северного оленя — во-первых, его проведение упирается в то же отсутствие финансирования, во-вторых, в 2002 г. из заповедника уволился единственный специалист по копытным. Тем не менее, в сложившейся ситуации работу научного отдела я считаю удовлетворительной, поскольку было выполнено всё то, что вообще могло быть выполнено.

На Ары-Масе работы проводились течение 2,5 месяцев (с запозданием из-за длинного ледохода и отсутствием возможности вертолётной переброски); поэтому период прилёта и начала гнездования птиц, а также цветения ранневесенней группы растений не был охвачен. Остальная часть работ (ландшафтные, геоморфологические, почвенные, ботанические, териологические) были проведены по полной программе. Осуществлялись водные маршруты достаточной протяжённости, а также пешие маршруты, позволившие достаточно полно охарактеризовать природу этого участка. Особенностью работ этого года было то, что они фактически представляли собой проведение многолетнего мониторинга, поскольку столь подробно и разносторонне участок Ары-Мас был изучен 30 лет тому назад, когда там в течение ряда лет работала экспедиция БИН АН СССР в рамках Международной биологической программы. За время существования заповедника там проводились интенсивные дендрохронологические исследования, наблюдения за птицами на постоянных маршрутах, эпизодически собирался гербарий, но комплексных работ не было. Именно сравнение прежних и современных данных, особенно по флоре и растительности, придаёт исследованиям 2002 года особую ценность.

В полевых работах приняли участие 12 из 18 сотрудников научного отдела, в камеральной обработке и обобщении данных прошлых лет — все его сотрудники.

Основные работы проводились в рамках тем «Изучение естественного хода процессов, протекающих в природе, и взаимосвязей между отдельными частями природного комплекса», а также «Ландшафтное картирование территории и инвентаризация экосистем заповедника». Коротко остановимся на основных направлениях проводившихся исследований и их результатах.

Ландшафтные исследования (И.Н.Поспелов) проведены на ключевом участке «Ары-Мас» (около 750 км²) на основе космического снимка высокого разрешения, топографической основы и маршрутных описаний.. Исследованиями охвачены фрагменты ландшафтов гляциально-флювиогляциально-морской равнины и озерно-аллювиальной депрессии р. Новая. Подробная физико-географическая характеристика территории приведена в разделе 2. По материалам полученных космических снимков высокого разре-

ния составлена комплексная ландшафтно-экологическая карта указанного участка. Карты созданы в формате ГИС ArcView 3.3. и представляет из себя полноценную геоинформационную систему, связанную с базой данных «Природа Таймырского заповедника». В данном томе «Летописи...» приводятся только основной слой ландшафтного покрытия. Помимо основной карты, составлена также карта объектов мониторинга, где указаны точные (выявленные по GPS) точки популяций редких растений, песчовые норвища и т.д.

Геоморфологические исследования (П.М.Карягин) проведены также на участке Ары-Мас. Были сделаны описания обнажений разных элементов рельефа, проведён большой объём маршрутных описаний, собран палеонтологический материал, который подлежит датировке (ископаемые торфа, костные и древесные остатки из обнажений).

Почвенные исследования (М.В.Орлов, И.Н.Поспелов) проводились на этом же участке. Составлен список всех представленных здесь почвенных разностей. Были заложены пробные площадки по изучению температурного режима почв в разных экотопах. Изучение сезонного хода протаивания проводилось на 3-х постоянных линиях. Проведены также замеры глубины кровли многолетней мерзлоты в контрастных урочищах, отражающих многообразие ландшафтной структуры участка.

Метеорологические наблюдения в течение лета 2002 г. проводились на временном метеопосту И.Н.Поспеловым и М.В.Орловым. В период с 25 июня по 24 августа ежедневно (дважды в сутки) отмечались температура воздуха (срочная, максимальная и минимальная), направление и сила ветра, атмосферное давление, фиксировались отдельные метеоявления, измерялось количество осадков. Почвенные температуры на разных глубинах (5, 10, 15 и 20 см) измерялись дважды в сутки на точках, характеризующих линии измерения сезонного протаивания.

Гидрологические наблюдения собственно на территории заповедника в отчётном году проводились на кордоне «Боотанкага», их результаты обобщены в разделе 6 А.В.Уфимцевым. Им также обобщены результаты многолетних исследований по загрязнению вод территории заповедника.

Ботанические наблюдения. Флористические работы на территории ключевого участка «Ары-Мас» (Е.Б.Поспелова, И.Н.Поспелов), позволили в 2002 г. несколько пополнить список сосудистых растений заповедника. Выявлены ландшафтная и экотопическая приуроченность каждого вида, собран гербарий. Найдено 8 новых для территории заповедника видов цветковых растений. Проведен таксономический пересмотр списка, в результате чего список сосудистых растений заповедника увеличился до 459 видов.

На этом же ключевом участке Т.В.Карбаиновой проведены фенологические наблюдения за ходом развития цветковых растений на 3 заложенных в контрастных условиях феноплощадках.

Дендроиндикационные наблюдения проводились в рамках программы «Методы дендроиндикации и анализ степени широкомасштабного повреждения лесов охраняемых природных территорий Восточной Сибири» (руководитель Карбаинов Ю.М.). Проведена серия исследований в южной части Восточной Сибири (совместно с Байкальским заповедником) по влиянию аэропромвыбросов Байкальского ЦБК на темнохвойные леса Байкальского заповедника. Был также проведён анализ воздействий выбросов Норильского ГОК на северотаёжные леса Таймырского а. о. Данные многолетних дендроиндикационных наблюдений и реконструкция по ним хода температуры воздуха за последние 2000 лет на Ары-Масе, Лукунском и, для сравнения, в низовьях р. Индигирки, были обобщены М.М.Наурзбаевым.

Палеоботанические исследования в этом году в полевых условиях не проводились, но получены результаты анализа взятых И.Н. Пospelовым в прошлые годы поверхностных и субфоссильных проб, проведённого В. В. Украинцевой. Анализ дал интересные результаты, по которым можно судить о миграциях южнотундровой растительности за последние 500 лет на территории восточного Таймыра.

Зоологические исследования летом 2001 г. проводились на «Ары-Масе» и на р. Блудная). Для первого И.Н.Пospelовым составлен аннотированный список авифауны с указанием статуса видов; все сведения об условиях гнездования куликов в 2002 г., как и ежегодно, были переданы в рабочую группу по куликам для публикации на WEB-странице и в журнале рабочей группы в Internet. Как и в предыдущие годы, проводились работы на постоянной площадке по изучению численности и условий гнездования куликов (в рамках международной программы по мониторингу куликов), исполнители – М.Ю.Соловьев, В.А.Головнюк.

Учеты и наблюдения за численностью, биологией и экологией грызунов, проводились М.Р. Телесниным на «Ары-Масе» и И.В. Травиной в устье р. Блудной. На обоих участках получены данные по численности и биотопическому размещению, а также морфометрическая и краниометрическая характеристика популяции. На обоих участках численность леммингов в 2002 г. оценивается, как средняя.

Картирование и обследование песчаных норвиц на территории всего ключевого участка проведено И. Н. Пospelовым, обнаружено одно жилое поселение.

Как уже указывалось, учётов копытных в 2002 г. не проводилось. Тем не менее, Г.Д. Якушкин обобщил данные предыдущих лет по современной численности овцебыка и составил методические указания по проведению его учёта.

Составление календаря природы за 2001-2002 фенологический год проведено Т.В.Карбаиновой по данным собственных наблюдений и с использованием распространенных ею фенологических анкет и “Дневников лесника”, а также сотрудников, работавших на территории. Отмечен аномальный по многим показателям характер сезона, в частности зафиксирован абсолютный максимум температуры воздуха в июне.

В 2002 г. заповедник “Таймырский” проводил научные разработки по теме НИОКР «Изучение динамики и структуры природных комплексов заповедников и формирование баз данных о состоянии природно-заповедного фонда Восточной Сибири» (отв. исполнитель – зам. директора по НИР Е.Б.Поспелова, автор – с.н.с. И.Н.Поспелов). В рамках темы НИОКР по разработанной авторской технологии созданы ГИС ключевых участков «Устье р. Оленьей» и «Устье Малой Балахни», интегрированные с вышеупомянутой базой данных, на основе дешифрирования космических снимков высокого разрешения, а также оцифровки имеющихся тематических карт. Отчетные материалы были представлены в виде «Руководства пользователя Базой данных и ГИС» и CD-диска с конкретными материалами.

Публикации. В 2002 г. научная продукция заповедника была весьма существенной. Издательской деятельностью активно занимались Ю.М. Карбаинов, Р.А. Зиганшин, М.М. Наурзбаев на базе издательства «Поликом» (г. Красноярск), Н.В. Ловелиус, Е.А. Чекулаева на базе издательства «Астерион» (Санкт-Петербург). Вышло 3 выпуска «Трудов» заповедника, включающие 14 статей сотрудников, а также 2 авторских монографии, научно-популярные брошюры; авторские монографии бывших сотрудников заповедника акад. Н.К. Верещагина и А.А. Коннова, подготовленные ещё в период их работы в заповеднике, вышло также большое количество статей и тезисов общероссийских и региональных конференций (считая сотрудников, работающих по контракту). В нижеследующем списке в случае соавторства фамилии сотрудников заповедника выделены жирным шрифтом.

Монографии и брошюры:

1. Исследование природы Таймыра. Четвертичная история, климат, почвы, растительность, животный мир. Труды государственного природного биосферного заповедника «Таймырский», вып.2 – Красноярск, 2002. 204 с. Отв. редактор Р.А.Зиганшин, составители Ю.М.Карбаинов, Е.Б.Поспелова.

Сборник включает следующие статьи:

Карягин П.М. Анализ радиоуглеродных датировок ископаемых животных в свете проблем палеогеографии Таймыра. // с. 6-34

Ловелиус Н.В. Метеорологические условия в тундровой зоне России // с. 35 – 47

Орлов М.В. Структура почвенного покрова ключевых участков «Нюнькаракутари» и «Бикада», Восточный Таймыр // с. 48-66

Поспелова Е.Б., Орлов М.В. Взаимосвязь морфологии и химизма почв с фитомассой растительных сообществ в некоторых типах тундр Восточного Таймыра. //, с. 67 – 86

Поспелова Е.Б. Парциальные флоры двух смежных ландшафтов Центрального Таймыра: анализ видового богатства и таксономической структуры.// с. 87 – 97

Поспелов И.Н. Некоторые данные по фауне и населению птиц Центрального и Восточного Таймыра в 1998 – 2000 гг. // с. 98 – 130

Гаврилов А.А. Летнее население птиц филиала «Лукунский» Таймырского заповедника. // с. 131 – 139

Телеснин М.Р. Краткие морфометрические данные по леммингам Центрального Таймыра. // с.140-147

Королева М.Н. Материалы многолетних наблюдений (1961 – 1997 гг.) за численностью леммингов и миофагов на полуострове Таймыр. // с. 148-156

Карбаинова Т.В. Сезоны года в Таймырском заповеднике. // с. 157 – 168.

Наурзбаев М.М., Сидорова О.В. Пространственно-временная изменчивость приземной температуры воздуха циркумполярного сектора Евразии по данным тысячелетних древесно-кольцевых хронологий.// с. 169-176

Бочаров А.Ю., Воробьёв А.Н., **Зиганшин Р.А.** Особенности таксационного строения кедровых древостоев по высотному профилю южной экспозиции на Семинском перевале Центрального Алтая. // с. 177-181

Карбаинов Ю.М. Анализ многолетнего хода температуры и осадков в Байкальском заповеднике. // с. 182 – 185

Зиганшин Р. А. Оценка загрязнения атмосферы в зоне влияния Байкальского целлюлозно-бумажного комбината // с 186 — 191.

2. Поспелова Е.Б. К флоре сосудистых растений центрального и восточного Таймыра. Труды государственного природного биосферного заповедника «Таймырский», вып.3 – Красноярск, 2002. 75 с.

3. Верещагин Н.К. От ондатры до мамонта. Путь зоолога. // Межд. Центр арктической культуры и цивилизации, Гос. Биосферный зап-к «Таймырский». Санкт-Петербург, 2002. 335 с. Отв. Ред. Н.В.Ловелиус. 335 с.

4. Украинцева В.В. Растительность и климат Сибири эпохи мамонта. Труды государственного природного биосферного заповедника «Таймырский». Вып.4 . Красноярск, 2002. 192 с.

5. Библиография ботанико-географических публикаций по Крайнему Северу России. Вып. 1. // Межд. Центр арктической культуры и цивилизации, Гос. Биосферный зап-к «Таймырский». Санкт-Петербург, 2002. 60 с. Составитель А.А.Коннов. Отв. Ред. Н.В.Ловелиус, ред. Е.А.Чекулаева. 60 с.

6.Выдающийся ботаник-тундровед, почетный полярник Борис Анатольевич Тихомиров. Научн.-попул.брошюра п/ред. Н.В.Ловелиуса. СПб.-Дудинка, 2002, 134 с.

7.Гаврилов А.А. Заповедные уголки Хатангской тундры. Хатанга, 2002. 56 с.

В научных журналах, коллективных монографиях, тематических сборниках статей и тезисов опубликованы следующие работы:

Pospelov I.N. [Locality Report of Arctic Breeding Conditions] Malaja Balakhnya River, lower reaches, Taimyr, Russia (72⁰48' N, 105⁰ 02' E) // Arctic Birds: an International breeding conditions survey. Newsletter, № 4, 2002, pgs. 10-11

Pospelov I.N. [Locality Report of Arctic Breeding Conditions] Lukunskaya river, lower reaches, Taimyr, Russia (72⁰31' N, 105⁰ 03' E) // Arctic Birds: an International breeding conditions survey. Newsletter, № 4, 2002, pgs. 11

Soloviev M.Y., V.V. Fedorov, **Golovnyuk V.V.**, Rakhimberdiev E.N. [Locality Report of Arctic Breeding Conditions] Bludnaya River mouth, Taimyr Peninsula, Russia (72 51' N, 106⁰02' E)// Arctic Birds: an International breeding conditions survey. Newsletter, № 4, 2002, pgs.11

Naurzbaev M.M., Vaganov E.A., Sidorova O.V., Schweingruber F.H. Summer temperatures in eastern Taimyr inferred from a 2427-year late-Holocene tree-ring chronology and earlier floating series // Holocene, 12.6, 2002, pp. 727-736

Travina I.V. Long-term dynamics of Lemming Numbers on Wrangel Island// Arctic Birds: an International breeding conditions survey. Newsletter, № 4, 2002, pgs. 30-34

Tomkovich P.S. **Soloviev M.Y.**, Bird Breeding Conditions in the Arctic in 2001. // Arctic Birds: an International breeding conditions survey. Newsletter, № 4, 2002, pgs. 23-27

M.Soloviev, T.Sviridova, **V.Golovnyuk** and V.Krainov. Habitat Selection by Tundra Plovers at Different Spatial Scales. с. 127. Abstract volume of 23rd International Ornithological Congress. Beijing China August 11-17, 2002.

Ukrainitseva V.V. Some Key Problems for Reading of Paleoenvironment in the Arctic // PAGES Meeting on High Latitude Paleoenvironments. Moscow, May 16th-17th, 2002. Program, Abstracts and Participants list.- P. 49.

Sidorova O.V., **Naurzbaev M.M.** The influence of powerful volcanic eruptions on radial growth of larch in the northern Eurasia // The second international conference on sustainable agriculture for food, energy and industry, China, 2002

Ziganshin R.A., Karbainov Y.M., Popov I.V. Zoobotanical mapping at forest organization of especially protected natural areas in southern Pribaikalie region Boreal forest and environment: local, Regional and Global searches. XI International Conference IBFRA Workshop GOFС (August 5-9, 2002, Krasnoyarsk; Russia): Krasnoyarsk, 2002.-P.105.

Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. Особенности флоры сосудистых растений гор Бырранга, Таймыр. // Бот. журн., т.87, 2002, № 12, 22 с.

Красников А.А., Поспелова Е.Б. Числа хромосом некоторых видов рода *Taraxacum* Wigg. с полуострова Таймыр. // Бот. журн., т.87, 2002, №9. С.135

Сидорова О.В., **Наурзбаев М.М.** Реакция на климатические изменения лиственницы Каяндера на верхней границе леса и в долине реки Индигирка // Лесоведение, 2002, № 2 с. 73-75

Андреев С.Г., **Наурзбаев М.М.**, Тулохонов А.К., Ваганов Е.А. Радиальный прирост деревьев как индикатор длительных изменений гидрологического режима в бассейне озера Байкал // География и природные ресурсы, Новосибирск, 2002, с. 147-259

Поспелов И.Н. [Условия гнездования птиц в] районе устья р. Малой Балахни, Таймыр, Россия, (72°48' с.ш., 105° 02' в.д.)// Птицы Арктики. Международный банк данных по условиям размножения. Информационный бюллетень. № 4, 2001. с.11.

Поспелов И.Н. [Условия гнездования птиц в] районе нижнего течения р.Лукунской, Таймыр, Россия (72 31' с.ш./ 105 03' в.д.)// Птицы Арктики. Международный банк данных по условиям размножения. Информационный бюллетень. № 4, 2002. с.11.

Соловьев М.Ю., Головнюк В.В., Рахимбердиев Э.Н., Фёдоров В.В. [Условия гнездования птиц в] районе устья р. Блудной, юго-восточный Таймыр, Россия (72 51' с.ш., 106 02'в.д.)// Птицы Арктики. Международный банк данных по условиям размножения. Информационный бюллетень. № 4, 2002. с.12.

Томкович П.С., **Соловьев М.Ю.**, Условия размножения птиц в Арктике в 2001 г. // Птицы Арктики. Международный банк данных по условиям размножения. Информационный бюллетень. № 4, 2002. с.25-30.

Травина И.В. Многолетняя динамика численности леммингов на острове Врангеля // Птицы Арктики. Международный банк данных по условиям размножения. Информационный бюллетень. № 4, 2002. с.32-37

Золотарев К.В., Голдберг Е.Л., Кондратьев В.И., Круглов В.Б., **Наурзбаев М.М.**, Салосина В.В. Сканирующий рентгено-флуоресцентный анализ для исследования распределения элементов в древесных кольцах // Материалы XIV Российской конференции по использованию синхротронного излучения (СИ-2002), Новосибирск, 15-19 июля 2002 г., с. 73

Наурзбаев М.М., Сидорова О.В., Ваганов Е.А. История климата позднего голоцена на востоке Таймыра по данным сверхдлительной хронологии // Археология этнография и антропология Евразии, 2002. Вып. 3 (7), с. 17-25

Карбаинов Ю.М. Редкие и охраняемые виды растений и их места произрастания в пределах зоны воздействия трубопровода // В кн.: Оценка окружающей природной среды по трассе нефтепровода «Россия-Китай» на территории Национального парка «Тункинский», Красноярск, 2002 г., стр. 54-60

Зиганшин Р.А., Карбаинов Ю.М. Расчет потерь лесного хозяйства // В кн. Оценка окружающей природной среды по трассе нефтепровода «Россия-Китай» на территории Национального парка «Тункинский». // Там же, с. 102-126

Карбаинов Ю.М. Сейсмические особенности трассы нефтепровода // Там же, с.15-17

Зиганшин Р.А., Рудин В.О. Характеристика лесной растительности Хамар-Дабана вдоль проектируемой трассы нефтепровода «Россия-Китай» // Там же, с. 61-77

Зиганшин Р.А. Воздействие строительства и эксплуатации нефтепровода на продуктивность, биоразнообразие и защитные свойства лесной растительности // В кн. Оценка окружающей природной среды по трассе нефтепровода «Россия-Китай» на территории Национального парка «Тункинский» // там же, с. 78-101

Сидорова О.В., **Наурзбаев М.М.** Климатический отклик деревьев лиственницы, произрастающих на верхней границе леса и надпойменной террасе в низовьях реки Индигирки // Сборник статей «Основные закономерности глобальных и региональных изменений климата и природной среды в позднем кайнозое Сибири», Вып. 1, Новосибирск, 2002, с. 391-397

- Internet- публикации:

Обновлена WEB-страница заповедника по адресу <http://www.taimyrsky.newmail.ru>
- web-дизайн И.Поспелов, авторы содержания Поспелов И.Н, Поспелова Е.Б., Гаврилов А.А.,

На сайте «Птицы Арктики. Международный банк данных по условиям размножения» (<http://soil.msu.ru/~soloviev/arctic> и <http://www.arcticbirds.ru>) размещены в виде таблиц и статей данные сотрудников заповедника В.В.Головнюка, И.Н.Поспелова по условиям гнездования птиц на Таймыре за 2002 гг. на английском языке

Участие в совещаниях: в 2002 г. сотрудники научного отдела принимали участие в следующих совещаниях:

Зарубежных:

Головнюк В.В. XXIII International Ornithological Congress. August 2002, 12 – 23, China - доклад

Наурзбаев М.М. The second international conference on sustainable agriculture for food, energy and industry, China, 2002 - доклад

Международных:

Украинцева В.В. Международное совещание «Палеосреды высоких широт» («High Latitude Paleoenvironments»), Москва, 16-17 Мая 2002 г. -доклад

Карбаинов Ю.М., Зиганшин Р.А. XI International Conference IBFRA Workshop GOFС (August 5-9, 2002, Krasnoyarsk; Russia) - доклад

-Общероссийских:

Наурызбаев М.М. XIV Российская конференция по использованию синхротронного излучения (СИ-2002), Новосибирск, 15-19 июля 2002 г. - доклад

Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. Рабочее заседание секции растительности Крайнего Севера при Российском ботаническом обществе. Февраль 2002 - доклад

Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. Совещание «Деятельность научных отделов государственных заповедников и национальных парков России». Октябрь, 2002, Москва

региональных -

Карбаинов Ю.М. Совещание в п. Танхой (Бурятия) Оценка деятельности федеральных охраняемых природных территорий Байкальского региона, 7-8 августа 2002 г. Доклад.

Карбаинов Ю.М., Зиганшин Р.А. Научно-производственная совещание-«Оценка окружающей природной среды проектируемой трассы нефтепровода «Россия-Китай» по территории национального парка «Тункинский», 27-31 октября 2002 г. Байкальск. 6 докладов.

Работа по экологическому просвещению населения.

В заповеднике эколого-просветительская деятельность возложена на отдел экологического просвещения заповедника. Общая численность – 13 человек. База работы отдела – Музей природы и этнографии Таймырского заповедника. В отчетном году музей посетило – 3542 чел. Особенно активно музей посещался в период проведения акции «Марш парков». Более 200 посетителей - туристы дальнего заруб.: Австрия, Австралия, США, Бельгия, Индия, КНР, Македония, Сингапур, Франция, Польша, Швеция. В помещении музея проводятся лекции, экскурсии, семинары, экологические уроки, пресс-конференции с российскими и зарубежными гостями п. Хатанга. Здесь же проводятся конкурсы детских рисунков и стихов во время «Марша парков».

Пополнились палеонтологическая и этнографическая коллекции, а также библиотечные фонды музея.

За отчетный период в заповеднике работали 4 информационных пункта – Музей природы и этнографии, музей Огдо Аксеновой, визит-центр, кабинет начальника отдела. Методические кабинеты оснащены оргтехникой, в них ведется разработка и распечатка методических рекомендаций, оформление альбомов с лучшими детскими рисунками и стихами; хранится методическая литература, книги и брошюры, видео-аудиозаписи о заповедном деле, а также прочая документация.

Издано 2 научно-популярных брошюры (Гаврилов А.А. «Заповедные уголки Хатангской тундры, тир. 1000экз.; Пестряков Б.В. «Ископаемые мамонты на Таймыре или где мамонты попадают на рыболовный крючок» - Красноярск, 2002, тир. 2000 экз.) 1 фотоальбом — «Музей госзаповедника Таймырский» Красноярск, 2002. тир. 1000 экз.). Издавались также карманные календари, тираж 100 экз. и открытки — 500 экз. Проводились выступления по телевидению (8) и радио (3). В региональной и местной прессе опубликовано 14 статей о деятельности заповедника.

Записан демонстрационный компакт – диск с текстом, рассказывающим о работе заповедника и более чем 200 фотографиями, тираж 50 шт. Диск тиражируется подручными средствами по мере потребности.

В заповеднике продолжается работа по разведению ездовых собак 2-х пород «Аляскинский маламут» и «Гренландская ездовая» (и.о. директора С.Э.Панкевич, руководитель отдела охраны Б.И.Лебедев. Создан постоянный вольер для животных, который находится под охраной пограничной заставы п. Хатанга, учитывая заинтересованность сторон в получении альтернативного транспорта в условиях Арктики.

В музее функционировали природоохранные выставки и экспозиции, организованные заповедником, в частности, 3 фотовыставки («Природа Таймыра», «Народности Севера и Сибири - долгане, нганасане, резьба по кости, история поселков района», «Я дочь седых озер и рек» (об Огдо Аксеновой); 7 выставок детского творчества, 38 экспозиций. В музее и визит-центре располагаются постоянные художественные выставки – «Земля которую мы охраняем» - работы долганского художника Майбо А. М., «Разговор с землей» - работы сотрудницы заповедника, долганской поэтессы А.Д. Рудинской, «Заповедными тропами» - работы ст. н. с. Гаврилова А.А.).

В музее имеются также выставки мастеров традиционного прикладного искусства – «Узоры тундры» (долганская нац. одежда), «Народу Ня посвящается» (нганасанская нац. одежда), «Здравствуй, солнце» (работы бисером по сукну мастера – художника М.А. Чарду.)

Активно ведётся работа со школьниками. В Хатангской средней школе № 1 несколько лет работает кружок краеведения, а также эколого-краеведческий клуб «Ровесник». В средней школе-интернате в отчетном году работал клуб друзей WWF по программе «Живая планета». Здесь же создан клуб «Норд». Школьники района также приняли участие в 28 познавательных экскурсиях (502 чел.), в 45 беседах и лекциях (350 детей), 10 конкурсах и викторинах (223 чел.). Проведено 57 тематических уроков (с показом видеофильмов), 5 тематических вечеров (109 чел.), 4 «Круглых стола» по теме охраны природы. Эколого-просветительская работа проводилась в тесном контакте со всеми школами района, районной библиотекой и учреждениями культуры. Все они принимают активное участие в проводимых природоохранных мероприятиях, оказывают помощь в организации выставок, круглых столов, вечеров, конкурсов.

В «Марше парков» приняло участие 257 чел.; кроме того, проведены акции: «День Земли» - 103 чел., «День птиц» - 145 чел., «День животных» - 95 чел., «День леса» - 115 чел., «День европарков» - 51 чел., «День защиты от экологической опасности» - 63 чел. На

базе заповедника, его Музея природы и визит-центров проводились мероприятия, посвященные 75-летию Хатангского района

11.3 Исследования, проводившиеся другими организациями.

В 2002 г. сторонние организации на территории заповедника работ не проводили, кроме сотрудников МГУ, принимавших участие в работе на постоянной площадке мониторинга куликов в устье р. Блудной.

12. ОХРАННАЯ ЗОНА.

На территории охранной зоны заповедника вокруг участков “Ары-Мас” и “Лукунское” в 2001 г. нарушений не было, эти кордоны функционировали практически круглогодично. Территория охранной зоны «Бикада» в 2002 г. не посещалась ввиду отсутствия средств на авиаполеты.

13. ОБРАБОТКА МНОГОЛЕТНИХ ДАННЫХ.

13.1. О связях состава растительности и состава спорово-пыльцевых спектров поверхностных проб (северо-восток п-ова Таймыр, северный берег оз. Таймыр).

Вед. н. с. В.В. Украинцева, ст. н. с. И.Н. Поспелов

ВВЕДЕНИЕ

Данные палинологического анализа широко используют флористы, палеогеографы, геологи, др. специалисты. О том, что есть связь между растительностью и климатом, известно уже давно. В связи с этим климатологи также используют данные палинологического анализа при реконструкциях климатов прошлого. Наличие связи между составом спорово-пыльцевых спектров (СПС) и растительностью, продуцирующей те или иные типы спектров, установлено многочисленными работами как отечественных, так и зарубежных исследователей. Достаточно основательный обзор такого рода работ был сделан Ю.П. Кожевниковым [3], а поэтому нет необходимости повторять его здесь. Уместно лишь подчеркнуть, что связь между составом СПС и растительностью, их продуцирующей, не является однозначной. Она так же сложна и многогранна, как и сама Природа, и зависит от многих факторов как объективного, так и субъективного характера, в том числе, от методологических подходов изучения растительности в полевых условиях, методики отбора проб, наличия сравнительных коллекционных фондов и литературных источников, от уровня подготовки специалистов и т.д.

В настоящей работе представлены результаты сопряженных ландшафтно-геоботанических исследований и анализа поверхностных проб, взятых в одном из ключевых районов Северо-Восточного Таймыра. Насколько нам известно, такого рода детальные сопряженные исследования выполнены впервые, что имеет важное методологическое значение. Именно по такой методике должны работать палинологи совместно с геоботаниками и ландшафтоведомы, чтобы получить объективное представление об уровне соответствия состава СПС составу тех растительных сообществ, которые их продуцируют.

Что такое спорово-пыльцевой спектр? Наиболее точную формулировку этого понятия дали В.П. Гричук и Е.Д. Заклинская [1], которую мы и принимаем. Под спорово-пыльцевым спектром они понимают совокупность пыльцы и спор растений как выпадающих на современную земную поверхность, так и обнаруживаемых в ископаемом состоянии, выражаемую в виде процентного соотношения составляющих.

ЛАНДШАФТНО-ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Ландшафтно-геоботанические исследования были проведены одним из авторов (И.Н. Поспеловым) в ряде ключевых участков Восточного Таймыра, где он выполнил детальные ландшафтно-геоботанические описания по разработанной им методике [7]. При этом фиксировались: географическое положение, элементы форм рельефа, высота над уровнем моря (в.н.м.), крутизна и экспозиция склонов, характер микро- и нанорельефа, структурные элементы микрорельефа, тип растительности, доминанты по убыванию, общее проективное покрытие в процентах, высота ярусов, обилие сосудистых, мохообразных, лишайников по шкале обилия Гульта - Друде и в процентах.

Координаты района исследований - 74° 42' с. ш., 102° 22' в.д. Он охватывает низкогорья и предгорья Краевой гряды гор Бырранга, а также фрагментарную полосу приозерных низменностей озера Таймыр (Рис. 13.1.1, 13.1.2). Низкогорья Краевой гряды обрамляют ключевой участок с севера в центральной части и предшествуют Главной гряде в западной части. Они сложены в основном алевролитами с частыми выходами интрузивных даек долеритов и диабазов; известняки слагают гряды лишь на некоторых участках низкогорий. На большей части поверхности коренные породы перекрыты щебнисто-суглинистым криоэлювием. Максимальные абсолютные высоты составляют 339 м; вершины хребтов платообразные, слабовыпуклые. Процессы криогенного выветривания распространены слабо, осыпей практически нет. Большая часть поверхности занята пятнистым (нанополигональным) нанорельефом разных стадий; на склонах развиты деллевые комплексы. Для макросклонов хребтов характерны подгорные сырые овражно-деллевые шлейфы с обилием грубообломочного материала (крупных валунов), смещающегося вниз по склонам. Реки, прорезывающие низкогорья, имеют каньонообразные долины. Каньон р. Оленья, прорезающей Краевую гряду, врезан более чем на 100 м. Иногда реки образуют каньоны, врезаюсь в практически в ровную поверхность предгорной равнины (р. Постоянная).

Предгорная равнина протягивается через весь район с запада на восток. В сложении её на участке отбора проб преобладают морские каргинские песчано-галечные отложения, слагающие террасы высотой 90-110 и 140-160 м. Рельеф здесь холмистый с глубоко врезанными долинами ручьев. Часты тем не менее значительные по площади плоские пространства, местами с небольшими термокарстовыми озерами. Из криогенных форм широко распространены останцово-блочные массивы и медальонные тундры на щебнистых останцах террас. На большей части равнина здесь перекрыта суглинистым и щебнисто-суглинистым криоэлювием с развитием всех форм

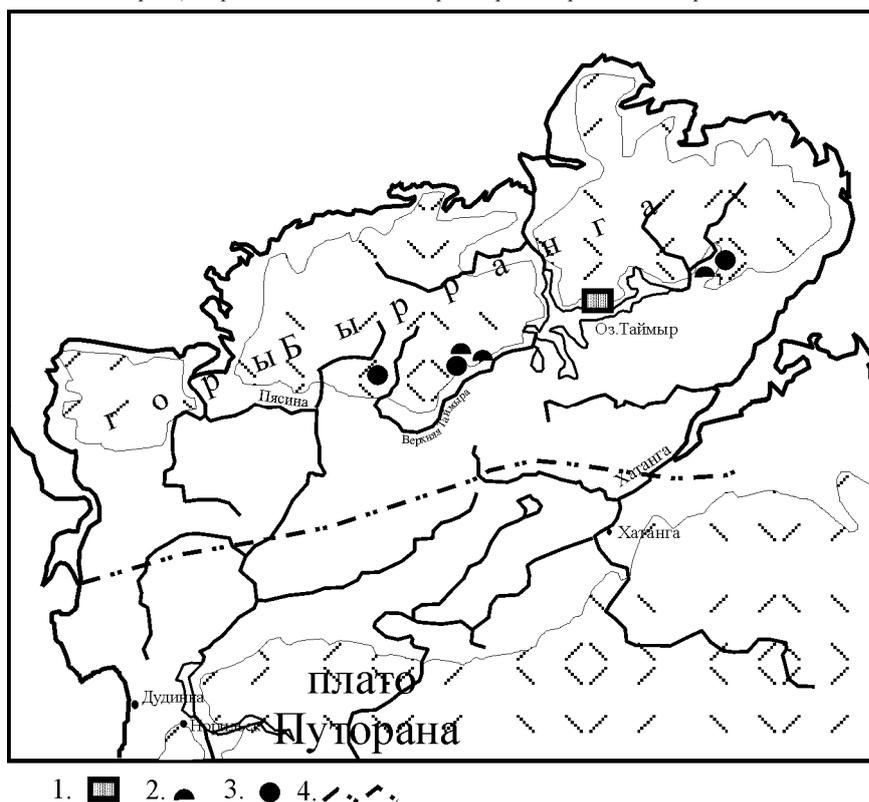


Рис.13.1.1. Расположение района исследований. 1 – район отбора проб (рис.2.), 2- Высокоствольные реликтовые ивняки, 3 – находки ольховника (*Duschekia fruticosa* (Rupr.) Rouzar) в горах и предгорьях Бырранга. 4 – северная граница сплошного ареала ольховника

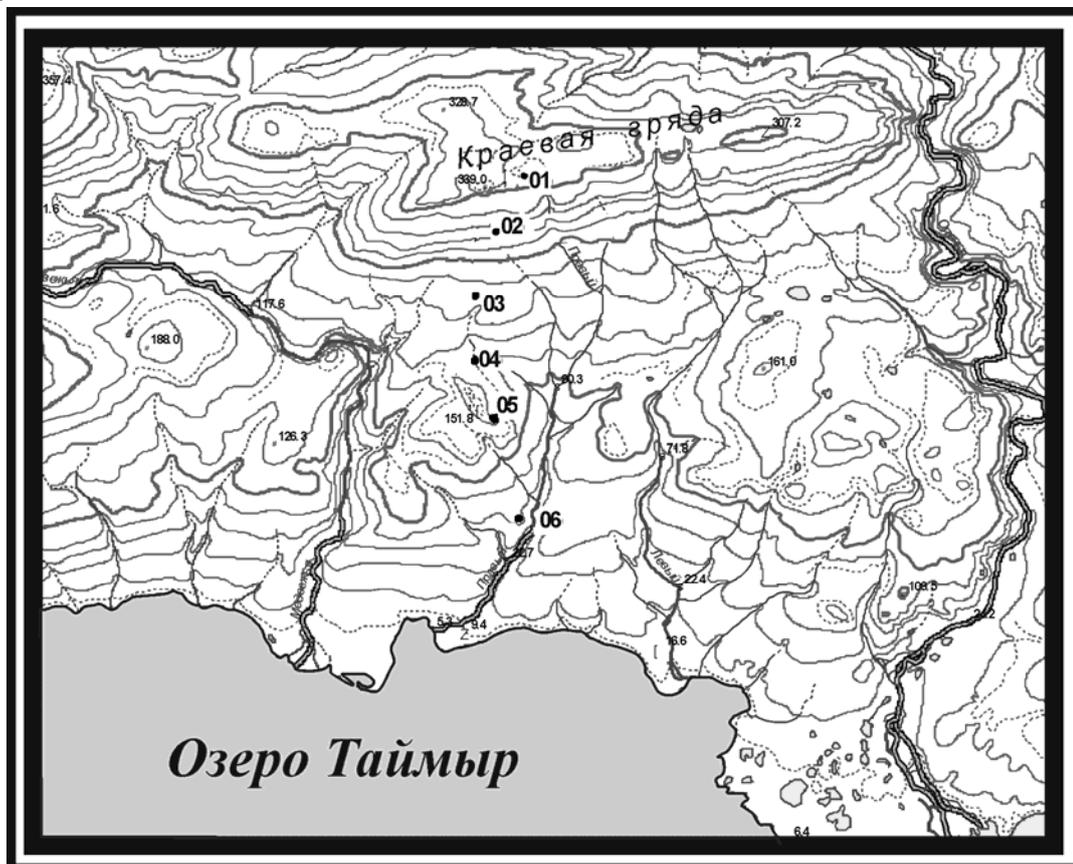


Рис. 13.1.2. Расположение точек отбора проб.

пятнистого и пятнисто-бугоркового рельефа. В депрессиях рельефа есть участки останцово-плоскобугристых и плоскополигональных болот на месте осушенных озерных котловин.

Вдоль берега озера Таймыр тянется узкая фрагментарная полоса низменных озерных террас. По нашему мнению, чисто озерных террас на этом участке берега, видимо, нет. Именно здесь уместно напомнить, что урез озера Таймыр составляет 5.3 м н.у.м., а поэтому при минимальной трансгрессии моря в прошлом оно становилось морским заливом; в связи с этим все более или менее развитые его террасы следует рассматривать как лагунно-морские. Те же террасы, которые мы относим к современным, являются озерно-аллювиальными; собственно, это дельты крупных рек - Постоянной, Оленьей и др. Они сложены галечниками, в центральных частях перекрыты маломощным (до полуметра) торфом. У некоторых террас по краям развиты ледово-напорные валы. На заторфованной поверхности террас развит полигональный рельеф, большей частью представленный плоскополигональной стадией со значительным поражением термокарстом, хотя на ограниченных площадях имеются и плоскобугристые и полигонально-валиковые болота.

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Так как для анализа СПС необходима как можно более полная информация о растительности территории, мы приводим ее описание для всего исследованного района (около 700 км², примерно на 15 км к западу и востоку и на 10-15 км к северу от того участка, где отбирались пробы— рис.13.1.2). В силу значительного ландшафтного разнообразия разнообразна и растительность исследуемой территории. В горах развита высотная поясность, однако из-за их пологих южных склонов здесь практически не развит пояс красочных лугов; они представлены лишь по каньонам рек и скальным останцам. Верхняя граница доминирования дриады (граница нижнего высотного пояса и зональных тундр) проходит на высоте 320 - 350 м. Выше на субгоризонтальных поверхностях и умеренно крутых склонах доминирует ивка полярная (*Salix polaris*). На высотах свыше 500 м развиты холодные горные пустыни - глыбовые развалы с отдельными растениями трав или структурные мелкотравно-фиппсиево-моховые тундры на дисперсных грунтах. Для горной растительности необходимо отметить присутствие в составе сообществ пустынь и среднегорных плато *Poa abbreviata* R.Br., что по нашим многолетним наблюдениям является признаком основного состава субстрата. Собственно кальцефильная растительность встречается в нижнем поясе на известняковых плато и скалах в каньонах. Здесь были встречены *Lesquerella arctica* (Wormsk.ex Hornem.) S.Wats., *Puccinellia byrrangensis* Tzvel., *Braya purpurascens* Bunge и др.

Низкогорья Краевой гряды гор Бырранга (рис.13.1.2) отличаются практически отсутствием высотной поясности; только на вершине Краевой гряды начинается смена в сообществах дриады ивкой полярной. Зато для Краевой гряды характерен другой горный (собственно, не высотный, а скорее ландшафтно-высотный) пояс подгорных слитно-деллевых кустарниково-кустарничково-осоково-пушицево-моховых шлейфов, обычных на других участках южного макросклона гор Бырранга.

Для равнинных тундр характерно, как и по всем предгорьям, наличие инверсионной полосы растительности. Обнаружение ее для нас было в целом неожиданным, так как мы считали, что охлаждающий эффект озера Таймыр должен свести на нет экранирующую от северных ветров роль гор Бырранга. Тем не менее вдоль берега озера по шлейфам протягивается полоса осоково-кустарниково-моховых (*Salix reptans* Rupr., *S. pulchra* Cham., *Betula nana* L.) тундр, не являющихся зональными для этого района. Важен также тот факт, что далее 2 - 3 км от берега озера березка нами не была встречена ни разу. В то же время и другой гипоарктический кустарник - *Salix lanata* L. s.l. - на ключевом участке был весьма малоактивен даже в типичных местообитаниях - долинах рек; и только в одном месте был найден ивняк выше 0.5 м высотой.

На плакорах предгорий развита обычная для района исследований зональная растительность средней полосы типичных тундр - пятнисто-бугорковые и бугорково-пятнистые дриадово- арктосибирскоосоковые - моховые тундры; на щебнистых грунтах - разнотравно - ракомитриево- дриадовые тундры; в деллях и на сырых шлейфах - ползучеивово- одноцветковоосоково- пушицево - моховые тундры.

В крупных и средних речных долинах низкие поймы занимают группировки разнотравья (*Artemisia borealis* Pall., *Chamaenerion latifolium* (L.) Th.Fries & Lange, *Papaver polare* (Tolm.) Perf.); на высоких поймах развиты разреженные дриадово-разнотравные тундры. В крупных долинах галечные низкие террасы занимают красочные разнотравные луга с аспектом в период цветения *Oxytropis middendorffii* Trautv., аналогичные таковым в межгорных котловинах гор Бырранга.

Болотная растительность участка типична для типичных тундр - это гомогенные осоково- моховые и мохово - осоковые, полигонально - валиковые с кустарниково - осоково - томентипновыми валиками, плоскополигональные с кустарниково - осоково-сфагновыми валиками, плоскобугристые с ерниково- политриховыми буграми болота; последние встречаются редко.

Из интересных растительных сообществ следует отметить растительность выходов засоленных глин и обнажений меловых песков. На участках оползней морских глин в среднем течении р. Левый при общем покрытии растительности около 10 % домини-

рывают *Puccinellia angustata* (R.Br.) Rand.& Redf., *Deschampsia glauca* C.Hartm., *Poa alpigena* (Blytt.)Lindm., в весеннее время аспектирует *Papaver polare*, только здесь встречены *Elymus vassiljevi* Czern. и *Taraxacum phymatocarpum* J.Vahl. На обнажениях меловых песков развиты разреженные разнотравные группировки из *Trisetum spicatum* (L.)K.Richt., *Cerastium maximum* L., *Armeria scabra* Pall. ex Schult., встречался *Rumex graminifolius* Lamb.. Уникальное криофильно - степное сообщество отмечено на юго - восточном склоне холма с отметкой 109. 5 м в низовьях р. Оленьей. Здесь отмечено очень высокое обилие *Dianthus repens* Willd. и *Thymus extremus* Klok., более нигде не встреченных; только здесь встречена *Draba taimyrensis* Tolm., обычны *Kobresia myosuroides* (Vill.) Friori, *Potentilla nivea* L., *P. prostrata* Rottb. , *Draba cinerea* Adams., *Koeleria asiatica* Domin, *Bromopsis pumpelliana* (Scribn.) Holub и многие другие луговые и лугово- степные виды.

Очень своеобразны также полосы осушки озера Таймыр. Здесь было найдено 2 новых для района вида - *Cochleria lenensis* Adams ex Fischer и *Puccinellia tenella* (Lange) Holmb., а найденный ранее только в двух местах на востоке Таймыра *Ranunculus reptans* L. был здесь обычен. Вышеназванные два новых вида, видимо, являются реликтами времени морских трансгрессий, поскольку ранее они встречались лишь в приморских районах. Кстати, они были встречены только на галечнике озера Таймыр и только в одном месте, что по- видимому , говорит о том, что озеро является существенным агентом расселения растений путем водного переноса.

Флора сосудистых растений ключевого участка насчитывает 272 вида [9]. По ряду признаков она является пограничной между западной и центральной частью Восточного Таймыра. Так, здесь была обнаружена самая западная находка *Endocellion glaciale* (Ledeb.)Goman и самая восточная - *Delphinium middendorffii* Trautv. Важно отметить, что собранный в 1940-х годах на этой территории *Rumex pseudoxyria* (Tolm.) A.Khokhr., у которого здесь также проходит западная граница распространения на Таймыре, нами встречен не был.

На охарактеризованном выше ключевом участке “Устье р. Оленья” при описании растительного покрова в шести точках было взято 7 поверхностных проб (рис.13.1. 2); нумерация поверхностных проб соответствует номерам ландшафтно-геоботанических описаний ; в точке № 2 было взято две поверхностные пробы - № 2а и N 2б, что обусловлено комплексностью растительного покрова.

Ниже даны детальные ландшафтно-геоботанические характеристики мест отбора поверхностных проб. Они были отобраны по профилю от вершины 339 м н.у.м. Краевой гряды гор Бырранга через верховья р. Правый, далее на юг к оз. Таймыр по

плакорам правой (западной) части бассейна р. Правый. Картосхема описаний приведена на рис. 2.

ОПИСАНИЕ N 1. Краевая гряда гор Бырранга, 500 м к СВ от вершины 339 на Краевой гряде, верховья р. Правый; водораздел; высота 310 м н.у.м. Каменистая пятнистая тундра со слабо выпуклыми пятнами диаметром 40-100 см; пятен до 30 %; пятна разделены трещинами глубиной до 10 см; с поверхности обломочный алевролитовый материал с примесью мелкозема.

ТИП РАСТИТЕЛЬНОСТИ: Моховой; общее проективное покрытие - 70 %.

ДОМИНАНТЫ (покрытие по убыванию): *Tomentypnum nitens* (Hedw.) Loeske+ *Aulacomnium turgidum* (Wahlenb.) Schwaegr. + *Polytrichum* sp. + *Racomitrium lanuginosum* (Hedw.) Brid.+ *Dicranum* sp.; *Carex arctisibirica* (Jurtz.)Czer.- 25 % , *Salix polaris* Wahlenb. - 15 % .

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ: *Carex arctisibirica* – cd (cop₂) 15 -20 % , *Salix polaris* – cd (cop₂) 10-15 % , *Deschampsia borealis* (Trautv.) Roshev. - sp-cop₁, 3 % , *D. brevifolia* R.Br. - sp - cop₁ 3 % , *Arctagrostis latifolia* (R.Br.) Griseb. - sp - cop₁ 2-3 % , *Luzula nivalis* (Laest.) Spreng. - sp - cop₁ , *Poa pseudoabbreviata* Roshev. - sp - cop₁ , *Festuca brachyphylla* Schult.& Schult. - sol, *Minuartia macrocarpa* (Pursh) Ostenf. - sp - cop₁ , *Achoriphragma nudicaule* (L.) Sojak - un , *Stellaria crassipes* Hult. - sol, *Luzula confusa* Lindeb. - sol, *Cerastium bialynickii* Tolm. - sp- cop₁ , *Juncus biglumis* L. - sol, *Eritrichum villosum* (Ledeb.) Bunge subsp. *pulvinatum* Petrovsky - sp - cop₁ , *Ranunculus nivalis* L. - sol, *Alopecurus alpinus* Smith. - sol, *Saxifraga nivalis* L. - sol, *Saxifraga glutinosa* Sipl. - sp - cop₁ , *Minuartia arctica* (Stev.ex Ser.) Graebn. - sol, *Novosieversia glacialis* (Adams) H.Bolle - sp - cop₁ , *Lagotis minor* (Willd.) Standl. - sol, *Draba subcapitata* Simm. - sol, *Eutrema edwardsii* R.Br. - sol, *Draba pilosa* DC - sp - cop₁ , *Poa glauca* Vahl. - sol, *P. arctica* R.Br.- sol, *P. alpigena* - sol, *Cardamine bellidifolia* L. - sp - cop₁ , *Saxifraga nelsoniana* D.Don.- sol.

МОХООБРАЗНЫЕ: *Tomentypnum nitens* - d(cop₃) 40 % ; *Aulacomnium turgidum* – cd (cop₂), 10 % , *Polytrichum* sp – d (cop₃), 15 - 20 % , *Racomitrium lanuginosum*, 15 - 20 %; *Dicranum* sp. – cd (cop₂), 10 % .

ДИАГНОЗ АССОЦИАЦИИ N1. Полярноивково - арктиосибирскоосоково - смешанно-моховая: *Tomentypnum nitens* + *Aulacomnium turgidum* + *Polytrichum* sp. + *Racomitrium lanuginosum* + *Dicranum* sp. - *Carex arctisibirica* - *Salix polaris*.

ОПИСАНИЕ N 2. Краевая гряда гор Бырранга; 1 км к ЮВ от вершины 339 Краевой гряды, подгорный шлейф, склон, высота 270 м.н.у. , крутизна 5 - 7⁰, экспозиция Ю ; разрушенный подгорный деллевы комплекс.

2а – Гряды деллевого комплекса бугорково-пятнистые, грунт суглинистый с редкими валунами.

ТИП РАСТИТЕЛЬНОСТИ: Моховой ; общее проективное покрытие 95 % .

ДОМИНАНТЫ (покрытие, по убывающей) : *Tomentypnum nitens* + *Polytrichum strictum* Brid. (95 %) , *Carex arctisibirica* + *Eriophorum polystachion* L.+ *Carex concolor* R.Br. (40 %) , *Salix polaris* (20 %).

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ: *Carex arctisibirica* - d (cop₃) 30 % , *Eriophorum polystachion* – cd (cop₂) 10 % , *Carex concolor* - cd(cop₂) 5 % , *Salix polaris* - d(cop₃) 20 % , *Saxifraga foliolosa* - sp - cop₁ , *Arctagrostis latifolia* - sp - cop₁ , *Luzula nivalis* - sp - cop₁ , *Ranunculus nivalis* - sp - cop₁ , *Saxifraga cernua* L. - cop₂ , *Luzula confusa* - sp - cop₁ , *Saxifraga nelsoniana* - sp - cop₁ , *Juncus biglumis* - sol , *Salix reptans* - sp - cop₁ , *Bistorta vivipara* (L.) S.F.Gray - sol, *Stellaria edwardsii* R.Br. - sol, *Cardamine bellidifolia* - sol, *Carex misandra* R.Br. - sol, *Eriophorum medium* Anderss.- sol, *Tephroses atropurpurea* (Ledeb.) Holub- sol.

МОХООБРАЗНЫЕ: *Tomentypnum nitens* - d(cop₃) 60 % ; *Polytrichum strictum* - d (cop₃) 40 % .

ДИАГНОЗ АССОЦИАЦИИ N2 а. Полярноивково - осоково - томентипновая : *Toментypnum nitens* + *Polytrichum strictum* - *Carex arctisibirica* + *Eriophorum polystachion* + *Carex concolor* - *Salix polaris*.

2б – делли местами с ручейками; грунт суглинистый с редкими валунами.

ТИП РАСТИТЕЛЬНОСТИ: Травяной ; общее проективное покрытие 95 % .

ДОМИНАНТЫ (покрытие по убывающей) : *Eriophorum polystachion* + *Carex concolor* - 80 % ; *Toментypnum nitens* - 30 % ; *Dupontia fisheri* R.Br. - 5 % .

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ: *Eriophorum polystachion* - d(cop₃) 70 % ; *Carex concolor* - cd(cop₂) 10 % , *Carex arctisibirica* - cd(cop₂) 5 % , *Dupontia fisheri* - cd(cop₂) 2 - 3 % , *Luzula nivalis* - sp- cop₁ , *Saxifraga foliolosa* R.Br.- sp- cop₁ , *Chrysosplenium sibiricum* (Ser.) Charkev. - sol , *Tephroseris atropurpurea* - sol , *Sralix reptans* - sol , *Lagotis minor* - sol.

МОХООБРАЗНЫЕ: *Toментypnum nitens* - cd (cop₂) 30 % ; *Polytrichum strictum* - sp - cop₁ (5 %) .

ДИАГНОЗ МЕЗОКОМБИНАЦИИ (ОПИСАНИЕ 2) – сочетание полярноивково - осоково – томентхипновых (*Toментypnum nitens* + *Polytrichum strictum* - *Carex arctisibirica* + *Eriophorum polystachion* + *Carex concolor* - *Salix polaris*) гряд и злаково - томентгипново - осоковых : (*Eriophorum polystachion* + *Carex concolor* - *Toментypnum nitens* - *Dupontia fisheri*) деллей в соотношении по площади 1:1

ОПИСАНИЕ N 3 . Предгорная гляциально-морская равнина; правый борт долины руч. Правого, уступ древней морской террасы, около 7 км от устья, в 1, 5 км от отметки Н 161 м ; водораздел, 165 м.н.м.. Мелкоземисто-щебнистая медальонная тундра; пятна сложены грубообломачным материалом, с примесью мелкозема, слабовыпуклые, трещины неглубокие(до 15 см), ширина трещин 20 - 80 см.

ТИП РАСТИТЕЛЬНОСТИ. Моховой, общее проективное покрытие 70 % .

Доминанты (по убыванию): *Hylocomium splendens* (Hedv.)Schimp. var. *obtusifolium* (Geh.) Par. + *Aulacomnium turgidum* + *Dicranum* sp. + *Racomitrium lanuginosum* (100 %) - *Dryas punctata* Juz. + *Salix polaris* (60 %) - *Carex arctisibirica* (15 %).

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ: *Dryas punctata* - d(cop₃) 50 % , *Salix polaris* - cd (cop₂) 10 % , *Carex arctisibirica* - cd (cop₂) 10 - 15 % , *Novosieversia glacialis* - cd (cop₂) 3 - 5%; *Poa arctica* - sp - cop₁ , *Hierochloe alpina* (Sw.)Roem.& Schult. - sp - cop₁ , *Poa pseudoabbreviata* - sol, *Gastrolychnis involucrata* (Cham.& Schlecht.)A&D.Love - sol, *Oxytropis nigrescens* (Pall.) Fisch. - sp - cop₁ , *Tephroseris heterophylla* (Fisch.) Konechn.- sp - cop₁ , *Luzula confusa* - sp - cop₁ , *Minuartia macrocarpa* - sp - cop₁ , *Myosotis asiatica* (Vestergren) Schischk. - sp - cop₁ , *Cerastium bialynickii* - sp - cop₁ , *Poa glauca* - sol, *Arctagrostis latifolia* - un - rr, *Luzula nivalis* - sol, *Lagotis minor* - un - rr, *Saxifraga setigera* Pursch. - sol, *Saxifraga spinulosa* Adams - sol, *Saussurea tilesii* (Ledeb.) Ledeb. - un - rr, *Bistorta vivipara* - un - rr, *Astragalus umbellatus* Bunge - un - rr, *Saxifraga cespitosa* L. - un - rr, *Eritrichum villosum* (Ledeb.) Bunge - sp - cop₁ , *Pedicularis dasyantha* Hadac - un- rr, *Festuca brachyphylla* - sp - cop₁ , *Achoriphragma nudicaule* - sol, *Poa alpigena* - un- rr, *Calamagrostis holmii* Lange - un - rr, *Saxifraga nivalis* - un - rr, *Saxifraga hirculus* L. - un - rr, *Minuartia rubella* (Wahlenb.) Hiern. - sol, *Draba oblongata* R.Br. - sol, *Draba subcapitata* - sol, *Draba pilosa* DC - un - rr, *Androsace triflora* Adams - un - rr, *Saxifraga glutinosa* - un - rr.

МОХООБРАЗНЫЕ : *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* - d (cop₃), 70 % , *Aulacomnium turgidum* - cd(cop₂), 10 % , *Dicranum* sp - cd(cop₂), 10 % , *Racomitrium lanuginosum* - cd(cop₂) 10 % .

ЛИШАЙНИКИ : *Thamnotia vermicularis* (Sw.) Schaer. - sp - cop₁ , 5 % , *Dactylina arctica* (M.J.Richardson) Nyl - sp - cop₁ , 5 % , *Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Karnefelt & Thell - sp- cop₁ , 3 % .

ДИАГНОЗ АССОЦИАЦИИ N3. Арктосибирскоосоково - дриадово - полярноивково - гилокомиевая: *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* + *Aulacomnium turgidum* + *Dicranum* sp. + *Racomitrium lanuginosum* - *Dryas punctata* + *Salix polaris* - *Carex arctisibirica*.

ОПИСАНИЕ 4. Предгорная гляциально-морская равнина; правый борт долины руч. Правого, 500 км к ССВ от отметки Н 151. Склон, высота 150 м н.у.м., крутизна 1 - 3⁰, экспозиция ЮВ. Пятнистая щебнисто-суглинистая слабополосчатая тундра, пятен 20 - 30 % , пятна выпуклые на небольших бугорках, разделенные узкими (до 30 см) глубокими (до 20 - 30 см) трещинами.

ТИП РАСТИТЕЛЬНОСТИ : Моховой, общее проективное покрытие 70 % ; *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* + *Tomentypnum nitens* (70 %) - *Dryas punctata* (40 %) - *Carex arctisibirica* (30 %).

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ : *Carex arctisibirica* - d (сор₃) 30 % , *Dryas punctata* d(сор₃) 30 - 40 % , *Salix polaris* - cd (сор₂) 3 - 5 % , *S. reptans* - sp - сор₁, *Deschampsia borealis* - sp - сор₁, *Novosieversia glacialis* - sp - сор₁, *Arctagrostis latifolia* - sp - сор₁, *Astragalus umbellatus* - sp - сор₁, *Tephroseris atropurpurea* - sp - сор₁, *Luzula confusa* - sol, *Saxifraga cernua* - sp - сор₁, *Minuartia macrocarpa* - sp - сор₁, *Achoriphragma nudicaule* - sol, *Festuca brachyphylla* - sp - сор₁, *Juncus biglumis* - sp - сор₁, *Poa arctica* - sp - сор₁, *Lagotis minor* - sol, *Cerastium bialynickii* - sol, *Cerastium regilii* Ostenf. - sol, *Minuartia arctica* - sol, *Oxyria digyna* (L.) Hill - sol, *Alopecurus alpinus* sol, *Luzula nivalis* - sol, *Calamagrostis holmii* - sol, *Draba pilosa* - sol.

МОХООБРАЗНЫЕ : *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* - cd (сор₂) 20 % , *Tomentypnum nitens* - d (сор₃) 50 % , *Polytrichum* sp. - sp - сор₁ 3 % , *Ptilidium ciliare* (L.) Hampl - cd (сор₂) 10 % , *Aulacomnium turgidum* - cd (сор₂) 10 % , *Dicranum* sp. - sp - сор₁, *Racomitrium lanuginosum* - sp - сор₁.

ДИАГНОЗ АССОЦИАЦИИ 4 . Арктосибирскоосоково - дриадово - гилокомиевая : *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* + *Tomentypnum nitens* - *Dryas punctata* - *Carex arctisibirica*.

ОПИСАНИЕ 5. Предгорная гляциально - морская равнина, в 1 км к СВ от высоты 151; водораздел, 160 м н.у.м.. Выпуклая поверхность древней морской террасы, трещинно - полигональная (крупные полигоны до 10 x 10 м), с медальонными пятнами. Грунт щебнистый, куртинная медальонная тундра.

ТИП РАСТИТЕЛЬНОСТИ : Кустарничковый, общее проективное покрытие 35 % . Доминанты (проективное покрытие по убыванию) : *Dryas punctata* - 20 % , *Novosieversia glacialis* - 10 % , эпилитные лишайники -10 % .

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ: *Dryas punctata* - d (сор₃) 20 % , *Novosieversia glacialis* - cd (сор₂) 10 % , *Lloydia serotina* (L.) Reichenb. - sp - сор₁, *Saxifraga spinulosa* - sp - сор₁, *Artemisia borealis* - sp - сор₁, *Luzula confusa* - sp - сор₁ до 3 % , *Achoriphragma nudicaule* - sp - сор₁, *Carex rupestris* All. - sp - сор₁ до 3 % , *Oxytropis nigrescens* - sp - сор₁, *Pedicularis dasyantha* - sp - сор₁, *Poa arctica* - sol, *Minuartia arctica* - sp - сор₁, *Gastrolychnis apetala* - sp - сор₁, *Saussurea tilesii* - sp - сор₁, *Poa glauca* - sol, *Tephroseris heterophylla* - sp - сор₁, *Pedicularis amoena* - sp - сор₁, *Luzula nivalis* - sol, *Minuartia macrocarpa* - sp - сор₁, *Calamagrostis holmii* - sol, *Myosotis asiatica* - sp - сор₁, *Eritrichium villosum* subsp. *pulvinatum* - sp - сор₁, *Saxifraga cespitosa* - sol, *Papaver polare* - sp. - сор₁, *Festuca brachyphylla* - sol., *Poa pseudoabbreviata* sp - сор₁, *Cerastium bialynickii* - sol, *Minuartia rubella* - sol, *Saxifraga cernua* - sol.

ЛИШАЙНИКИ: Эпилитные лишайники - sp - сор₁ до 10 % .

ДИАГНОЗ АССОЦИАЦИИ 5. Лишайниково - разнотравно - дриадовая: *Dryas punctata* - *Novosieversia glacialis* - [Эпилитные лишайники].

ОПИСАНИЕ N 6. Предгорная гляциально-морская равнина. Низкий водораздел между ручьем Правым и его правым первым снизу притоком; высота н.у.м. 65 м. Бугорково-пятнистая щелнисто-суглинистая тундра, пятна вогнутые, пониженные, утопленные, бугорки высотой до 40 см сложены осоковыми кочками, пятна 30 - 80 см в диаметре.

ТИП РАСТИТЕЛЬНОСТИ. Травяной, общее проективное покрытие 75 % . Доминанты (по убыванию): *Carex arctisibirica* (50 %) , *Toментыпnum nitens* + *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* (45 %) , *Dryas punctata* (40 %) .

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ : *Carex arctisibirica* - d (сор₃) 50 % , *Dryas punctata* - d(сор₃) 30 - 40 % , *Deschampsia borealis* - sp - сор₁ до 10 % , *Deschampsia glauca* - sp - сор₁ до 10 % , *Gastrolychnis apetala* (L.) Tolm. & Kozhanczikov - sp - сор₁ , *Bistorta elliptica* (Willd.ex Spreng.)Kom. - sp - сор₁ , *Bistorta vivipara* - sol , *Luzula nivalis* - sp - сор₁ , *Luzula confusa* - sp - сор₁ , *Juncus biglumis* - sp - сор₁ , *Carex misandra* - sp - сор₁ , *Lagotis minor* - sp - сор₁ , *Festuca brachyphylla* - sol , *Arctagrostis latifolia* - sp - сор₁ до 3 % , *Valeriana capitata* Pall.ex Link - sp - сор₁ , *Poa alpigena* - sp - сор₁ , *Astragalus umbellatus* - sol , *Saxifraga nelsoniana* - sp - сор₁ , *Minuartia macrocarpa* - sp - сор₁ , *Salix reptans* - sp - сор₁ , *Salix polaris* - cd(сор₂) до 5 - 7 % , *Saxifraga cernua* - sp - сор₁ , *Stellaria ciliatosepala* Trautv. - sol , *Cerastium regelii* - sp - сор₁ , *Saxifraga foliolosa* - sol , *Saxifraga hirculus* - sp - сор₁ .

МОХООБРАЗНЫЕ. *Toментыпnum nitens* - d (сор₃) 30 % , *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* - cd(сор₂) 10 - 15 % , *Dicranum* sp. - sp - сор₁ , *Polytrichum* sp. - sp - сор₁ , *Aulacomnium turgidum* - sp - сор₁ .

ДИАГНОЗ АССОЦИАЦИИ N 6. Дриадово - томентгипново - арктосибирскоосоковая - *Carex arctisibirica* - *Toментыпnum nitens* - *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* - *Dryas punctata*.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В месте взятия пробы для спорово-пыльцевого анализа с поверхности почвенного слоя или с моховой дернины вырезался квадрат размером 10 x 10 см и толщиной 1.0 - 1.5 см. Взятая таким образом проба, сопровождаемая этикеткой под соответствующим номером, помещалась в полиэтиленовый мешочек с тем же номером. В последующем пробы были обработаны по традиционной методике путем кипячения в 15 % растворе пирофосфата натрия. Образцы, полученные путем последующего центрифугирования, подвергались ацетолузу в течение 1.5 - 2.0 минут (16). После окончательной технической обработки пробы исследовались под микроскопом МББ-1А при 900^x увеличении. Участие пыльцы, спор растений в составе СПС приведено в таблицах в абсолютных величинах (перед наклонной чертой) и в процентном выражении (после наклонной черты). Названия растений, пыльца, споры которых установлены в составе СПС , даны по: "Флора СССР" (т.т. X - XXX), "Арктическая флора СССР " (т.т. I - X) с учетом принятых дополнений и изменений [14].

Результаты спорово-пыльцевого анализа исследованных поверхностных проб представлены ниже (Таблица 13.1.1, Рис. 13.1.4). Анализируя данные таблицы 13.1.1, прежде всего, следует отметить, что пробы N 1, 2б, 3 - 6 насыщены пылью и спорами растений достаточно высоко; подсчет пыльцы, спор в каждой из перечисленных

Таблица 13.1.1.

Результаты спорово-пыльцевого анализа поверхностных проб, устье р. Оленья, Таймыр

№№ проб	1	2а	2b	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8
Деревья, кустарники, кустарнички							
<i>Larix gmelinii</i>	1 / 1,3				2 / 1,8		
<i>Picea obovata</i>	2 / 2,7		1	1 / 1,3	2 / 1,8		
<i>Pinus sibirica</i>	1 / 1,3		7	9 / 11,5	23 / 20,3		8
<i>P. pumila</i>	22 / 29,8	1	4	4 / 5,1	5 / 4,4		8
<i>Pinus spsp.</i>	1 / 1,3			1 / 1,3			
<i>Salix polatis</i>	16 / 21,7	2		9 / 11,5	4 / 3,5		
<i>S. reptans</i>		1	7				
<i>Saix sp.sp.</i>		1		15 / 19,2	7 / 6,2		5
<i>Betula sp.(sect. Fruticosae)</i>	2 / 2,7			1 / 1,3			
<i>Betula exilis</i>	6 / 8,1				9 / 8,0		
<i>B. nana</i>	16 / 21,7		10	15 / 19,2	22 / 19,6		20
<i>Betula sp.sp.</i>					2 / 1,8		
<i>Duschekia fruticosa</i>	7 / 9,4	2	9	23 / 29,6	37 / 32,6		24
Травы, мелкие кустарнички							
<i>Poa sp.</i>	2 / 3,7		3 / 3,3				4 / 2,0
<i>Dupontia sp.</i>			20 / 22,4				
<i>Festuca brachyphylla</i>					1 / 0,5		
Рoaceae	7 / 13,0		6 / 6,6	8 / 2,9	8 / 4,5		3 / 1,5
<i>Eriophorum polystachion</i>			15 / 16,8	40 / 14,2	4 / 2,2		
<i>Carex arctisibirica+</i> <i>C.concolor</i>	8 / 14,8		1 / 1,1		102 / 57,5		
<i>Carex sp., sp.</i>		1	18 / 20,1	49 / 17,5			146 / 71,5
Сyperaceae	21 / 38,8		3 / 3,3	129 / 46,1	12 / 6,7		
<i>Luzula nivalis</i>	4 / 7,4			2 / 0,7	2 / 1,1		
<i>Lloydia serotina</i>				2 / 0,7			
<i>Bistorta elliptica</i>				1 / 0,3			18 / 8,8
<i>Chenopodium sp.</i>					2 / 1,1		
<i>Stellaria crassipes</i>	1 / 1,8		5 / 5,5		1 / 0,5		
<i>S.edwardsii</i>				6 / 2,1			
<i>Cerastium sp.</i>					7 / 3,9		
<i>Minuartia arctica</i>					1 / 0,5		
<i>Minuartia crepis + Minuartia spp.</i>	1 / 1,8				3 / 1,6		1 / 0,5
<i>Gastrolychnis sp.</i>							
<i>Ranunculus nivalis</i>	3 / 5,5						
<i>Ranunculus sp.</i>							
<i>Papaver sp.</i>			6 / 6,6	1 / 0,3			

Продолжение табл. 13.1.1.

1	2	3	4	5	6	7	8
Draba spsp.	2 / 3,7						
Saxifraga cernua				22 / 7,8	1 / 0,5		
S. foliolosa			2 / 2,2				
Saxifraga sp.	2 / 3,7			2 / 0,7	2 / 1,1		
Dryas punctata			1 / 1,1	1 / 0,3	17 / 9,6		6 / 2,9
Astragalus umbellatus					3 / 1,6		1 / 0,5
Oxytropis nigrescens				1 / 0,3			
Fabaceae				1 / 0,3			
Cassiope tetragona				3 / 1,1	2 / 1,1		
Myosotis asiatica				1 / 0,3			
Lagotis minor	1 / 1,8			6 / 2,1	3 / 1,6		
Valeriana capitata							4 / 2,0
Artemisia borealis	1 / 1,8	1	6 / 6,6	5 / 1,8	4 / 2,2		3 / 1,5
Saussurea tillesii							7 / 3,4
S. apetala							6 / 2,9
Tephrosieris atropurourea			4 / 4,4		2 / 1,1		
Unindetermed dycotyledoneae					3 / 1,6		
Мхи (Musci)							
Sphagnum spsp.	2		3	5	6	4	11
Aulacomnium sp.							2
Dicranum sp.	5				5		5
Polytrichum sp.		7	12	18			
Racomitrium sp.	1				1		
Tomentypnum sp.		2	5		1		3
Bryales	20	2	8	30	5		
Equisetum sp.	1	2	3	1	4	24	7
Lycopodium sp.				1		2	
Всего пыльцы, спор	156	22	163	414	314	457	299
В том числе:							
Деревьев	5 / 3,2		8 / 4,9	11 / 2,6	27 / 9,2	42 / 9,2	8 / 2,7
кустарников+ кустарничков	69 / 44,3	7	34 / 20,9	67 / 16,2	86 / 27,4	100 / 21,8	59 / 19,7
трав + мелких кустарничков	54 / 34,6	2	90 / 55,2	280 / 67,8	179 / 57,0	285 / 62,4	204 / 68,2
мхов и папоротникообразных	28 / 17,9	13	31 / 19,0	56 / 13,5	22 / 7,0	30 / 6,6	28 / 9,4

проб выше сделан с одного препарата. Насыщенность пробы N 2а пылью и спорами растений оказалась очень низкой (Табл. 13.1.1), хотя органических остатков в ней было очень много. В связи с этим было проанализировано два препарата при 900^x увеличении. Эта поверхностная проба была отобрана в полярноивково-осоково-томентипновой ассоциации (*Toментypnum nitens* + *Polytricum strictum* - *Carex arctisibirica* + *Eriophorum polystachion* + *Carex concolor* - *Salix polaris*). В ее сложении участвует 19 видов цветковых растений и два вида мхов. Доминанты : *Carex arctisibirica* - d (cop 3) 30% и *Salix polaris* - d (cop 3) 20 % ; кодоминанты : *Eriophorum polystachion* – cd (cop 2) 10% и *Carex concolor* – cd (cop 2) 5% (см. описание 2а). Причины очень низкого насыщения этой пробы пылью и спорами растений остаются неясными. Можно предположить, по крайней мере, две причины этого явления. Первая причина может быть обусловлена тем, что пыльца и споры растений, произраставших в месте отбора пробы N 2а, вымывались из моховой дернины водотоками; это разрушенный деллевый участок, крутизна склона 5 - 7⁰, 270 м н. у. м. Нельзя исключать и другую причину: пыльца, споры растений, произраставших в этом месте, могли поедаться консументами - фитофагами. К этой группе относятся шмели, двукрылые, трипсы, жуки-листоеды, жужелицы, галицы, чешуекрылые, головня [13]. К обоснованию последней причины нас склоняет тот факт (В.У.), что при анализе этой пробы на предметном стекле под микроскопом отчетливо можно было видеть картину поглощения пыльцы каким-то микроорганизмом. Сам “микрофаг” был объемный, эллипсоидальной формы, практически бесцветный. Справа от него были отчетливо видны бесформенные бесцветные фрагменты, вероятно остатки переработанной им органики (пыльца, споры ?). Округлой формы тело с левой его стороны - это пыльца какого-то злака (Рис. 13.1.3). Мы сочли нужным остановиться столь подробно на этом факте в связи с тем, что такого рода факты очень важны для понимания тафономических условий формирования СПС, а, следовательно, для актуалистических построений и интерпретации ископаемых СПС.

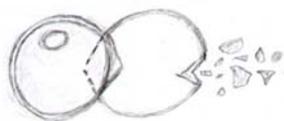


Рис.13.1.3. Микрофаг, поедающий пыльцу злака. Увеличение X 900.

В общем составе СПС проб N 1, 2б, 3 - 6 выявлено три группы пыльцы цветковых растений и группа спор споровых растений (Табл. 13.1.1, Рис. 13.1.4), а именно: 1) пыльца деревьев; 2) пыльца кустарников и кустарничков; 3) пыльца трав и мелких кустарничков (*Dryas*, *Cassiope* и др.); 4) споры мхов (в основном *Musci*). Содержание пыльцы деревьев в составе СПС очень низкое : мин. = 2.7 % , средн. = 5.2% , макс. =

9.25% . Также мало спор споровых растений : мин. = 6.6 % ; средн. = 12.2% ; макс. = 19.0% . Доминирует пыльца трав и мелких кустарничков : мин. = 34.0 % ; средн. = 57.5% ; макс. = 68.2 % . Пыльца кустарников является содоминирующим элементом, составляя минимально 16.2 % . в среднем 25.0 % , максимально 44.0 % (см. табл. 13.1.1, рис. 13.1.4). Охарактеризованный выше состав СПС отражает безлесный, тундровый тип растительности. Очень низкое содержание пыльцы деревьев в составе

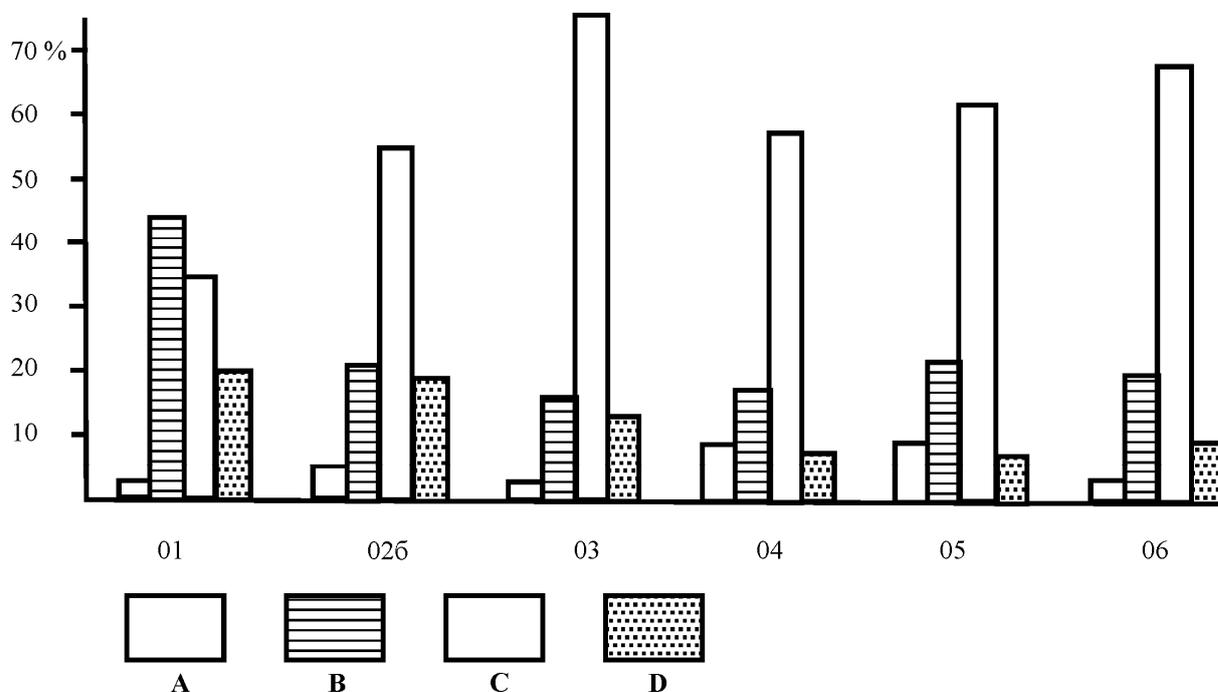


Рис. 13.1.4. Общий состав спорово-пыльцевых спектров поверхностных проб, исследованных на ключевом участке "Устье р. Оленья." А - пыльца деревьев, В - пыльца кустарников и кустарничков, С - пыльца трав и мелких кустарничков, D - споры споровых растений (Musci)

СПС является бесспорным доказательством того, что их пыльца дальнезаносного характера. Это пыльца лиственницы *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr., или *Picea obovata* Ledeb., кедра *Pinus sibirica* Du Tour or (Loudon) Mayr, березы *Betula pubescens* Ehrh.. Сплошной ареал лиственницы находится в 200- 250 км от района наших исследований; ели - в 500 - 700 км; березы - в 500 км; кедра в 1300 - 1350 км [12]. В группе кустарниковых растений установлена пыльца кедрового стланика *Pinus pumila*, ольховника *Duschekia (Alnaster) fruticosa*, ив *Salix* sp. Пыльца кедрового стланика является также дальнезаносной. Ареал его сплошного распространения находится в 1250 км от района наших исследований, а отдельные кусты растут в 750 - 800 км. Что касается ольховника, то достаточно высокое содержание его пыльцы в составе СПС проб N 3 - 6 (29.6 % , 32.6 % , 19.7 % и 36.9% соответственно) может быть бесспорным доказательством того, что ее продуцировали те растения, которые росли в местах отбора этих проб (Рис. 13.1.2) . Вышеприведенные данные дают основание полагать, что в недалеком прошлом оль-

ховник произрастал в районе наших исследований. Это согласуется и с данными, полученными по бассейну р. Чантальвеергын на Чукотке. Исследования поверхностных проб из этого района, проведенные В.В. Украинцевой, показали, что в составе СПС поверхностных проб тех мест, где ольховник растет, его пыльца в составляет от 31% до 71,9 % ; в составе СПС пробы, взятой на участке, граничащем с массивом ольховника, пыльца его составляет лишь 3,2 % , а в составе СПС поверхностной пробы, взятой с наилка у старицы реки, там, где ольховника нет, пыльца его составляет 18,7 % (табл. 13.1.2 ; Украинцева, 1995;). Следовательно, у нас есть все основания полагать, что основная масса пыльцы этого кустарника оседает в радиусе его произрастания. И все же часть ее переносится токами воздуха или водотоками на менее или более дальние расстояния и принимает участие в формировании СПС поверхностных проб (табл. 13.1.2). Однако только небольшое количество пыльцы ольховника в составе СПС поверхностных и ископаемых СПС может (и должно) быть надежным показателем того, что этот кустарник не произрастал в том или другом месте в определенный временной интервал.

Таблица 13.1.2.

Содержание пыльцы в составе СПС поверхностных проб, бассейн реки Чантальвеергын, Чукотка.

Растение	Номера ассоциаций и поверхностных проб взятых в местах их описаний														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Duschekia fruticosa	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	13 / 3,2	5 / 5,0	20 / 14,5	125/7 0,9	25/ 12,6	50 / 18,7	6 / 4,5	31 / 19,0	5 / 5,0	8 / 8,0	-	10 / 10,0	33/ 31,0	14/ 14,0	6 / 6,0
Betula nana s.l.	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1 / 0,3	69 / 69,0	43 / 21,2	2 / 1,2	20 / 10,0	3 / 1,1	18 / 17,4	20 / 12,3	10 / 10,0	15 / 15,0	44 / 30,6	19/ 10,0	18 / 17,1	15 / 15,0	26 / 26,0

Таксон в описанной ассоциации присутствует (+), отсутствует (-); пыльца : абсолютное содержание / %

Сплошной ареал распространения ольховника на Таймыре находится в 150 - 200 км южнее района наших исследований. Самая северная находка ольховника на Таймыре известна в 160 - 170 км северо-восточнее района наших исследований (рис.13.1.1). Она приурочена к бассейну р. Малахай - Тари (75°15' с.ш. , 107° в.д.). Здесь, близ устья р. Русская, Ю.П. Кожевников нашел на автотрофном крутом шлейфе горы, обращенном в долину (на запад) один клон ольховника высотой 45 - 50 см с побегами до 1 м длиной, занимавший площадь 10 - 12 м² и окруженный плотным бордюром из *Betula nana* [2, 4]. Только здесь! (Подчеркнуто Ю.П.К. в 1982 г.). Вышеуказанные координаты этой находки вычислила В.В. Украинцева, используя для этого схему маршрута полевых исследований Ю.П., приведенную в его работе [4], и карту масштаба 1: 2 500 000. В 1995 - 1997 г. г. реликтовые высокоствольные ивняки и ольховники были обнаружены в юго-западной части гор Бырранга в бассейнах рек Фадьюкуда, Тарисейми - Тари и Дябака -

тари. Это в 190 км юго- западнее района наших исследований. Здесь, в предгорьях и на южном макросклоне гор на границе с депрессией р. Фадьюкуда было обнаружено несколько участков густых зарослей ольховника на склонах южной и юго- западной экспозиции (Рис. 13.1.1). Наиболее северный и при этом наиболее крупный фрагмент таких зарослей расположен на южном склоне гор в долину р. Фадьюкуда в районе устья ручья Мрачного (74 °10'с. ш., 96 °10' в. д .) ; протяженность этих зарослей ольховника около 4 км, при ширине 200 - 500 метров [10]. Заросли ольховников здесь очень густые, высота их достигает 70 - 80 см; ольховник обильно цветет и плодоносит. В его зарослях всегда обильны ерник (*Betula nana*), багульник стелющийся (*Ledum decumbens* (Aiton) Lodd. ex Steud.), голубика (*Vaccinium uliginosum* L. subsp. *microphyllum* Lange), брусника (*V. minus* (Lodd.) Vorosch. or (Lodd.) Maximova), грушанка (*Pyrola grandiflora* Radus); часто встречаются мезоксерофильные осоки (*Carex macrogyna* Turcz. ex Steud., *C. rupestris*, *C. ledebouriana* C.A. Mey. ex Trevir.); в моховом покрове - *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, *Abietinella abietina* (Hedw.) Fleisch., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb. Непосредственно под кустами ольхи другие растения, включая мхи, практически отсутствуют; встречаются лишь отдельные растения багульника, камнеломок, некоторых злаков, которые могут существовать под их густым пологом в специфической теневой форме [10].

Что касается карликовой березки *Betula nana*, то ее участие в составе ассоциаций в местах отбора проб не было зарегистрировано. Однако по шлейфам вдоль берега озера Таймыр, как отмечалось выше, березка карликовая встречалась, но уже в 2 - 3 км в удалении от берега озера ее в растительном покрове нет. Пыльца березки встречается в составе СПС всех исследованных нами поверхностных проб. В составе СПС пробы N 6, взятой ближе всего к местам ее произрастания на шлейфах, содержание ее пыльцы в составе СПС составляет 30.8 % . В составе СПС проб N 5, 4 и 3 - 33.0 % , 29. 4 % и 19, 2 % соответственно ; в составе спектра пробы N 2б - 10 п. з. , в пробе 2 а - пыльцы ее нет, а в пробе N 1 - 29.8 % . Достаточно высокое содержание пыльцы березки карликовой в составе СПС проб N 1, 3 - 6 дает основание полагать, что березка в местах отбора проб(рис. 13.1.2) в недалеком прошлом произрастала. Этот вывод подтверждают и результаты исследований поверхностных проб из бассейна реки Чантальвеергын, свидетельствующие о том, что в составе СПС поверхностных проб, взятых в местах произрастания березки, содержание ее пыльцы хотя и колеблется, но достаточно высокое (табл. 13.1.2). Роль ивки полярной в растительном покрове отражена адекватно содержанию ее пыльцы в составе СПС в сравнении с ее проективным в сообществах (табл. 13.1.3).

Таблица 13.1.3. Связь между растениями доминантами, кодоминантами и содержанием их пыльцы, спор в составе СПС поверхностных проб, ключевой участок « Устье р. Оленья», Таймыр.

Растение	Обилие в точке отбора пробы						Поверхностная проба							
	1	2a	2б	3	4	5	6	1	2 a	2б	3	4	5	6
<i>Carex arctisibirica</i>	cd(cop2) 14 - 20 %	d(cop 3) 30%	cd(cop 2) 5%	cd (cop 2) 10 - 15 %	d(cop 3) 30%		d (cop 3) 50%	8 / 14,8			49/17,5	102/57,5		146/71,5
<i>C. concolor</i>		cd(cop 2) 10%	cd(cop 2) 10%											
<i>C.arctisibirica</i> + <i>C. concolor</i>										19/ 21,2		102/ 57,5	44/ 15,4	
<i>Eriophorum polystachion</i>		cd(cop 2) 10%	d(cop 3) 70%							15/16,8	40/14,2	4 / 2,2		
<i>Сyperaceae</i>								21/38,8	1	3/ 3,3	129/ 46,1	12/ 6,7	2/ 0,7	
<i>Dupontia fisheri</i>			cd(cop 2) 2 - 3 %							20/ 22/4				
<i>Poaceae</i>								9/ 16,7		9/ 9,9	5/ 1,8	8/ 4,5	5/ 1,7	7/ 3,5
<i>Novosieversia glacialis</i>	sp - cop 1			cd(cop 2) 3 - 5 %		cd(cop 2) 10%							44/ 15,4	
<i>Dryas punctata</i>				d(cop 3) 50%	D(cop 3) 30 - 40 %	d(cop 3) 20%	d(cop 3) 30 - 40 %			1/ 1,1	1/ 0,3	17/ 9,6	16/ 5,6	6/ 2,9
<i>Salix polaris</i>	cd(cop 2) 15 - 20 %	d(cop3) 20%		cd(cop 2) 10%	Cd(cop 2) 3 - 5 %		cd(cop2) 5 - 7 %	16/21,7	3		1/ 0,3	11/ 9,7	5/ 3,5	5/ 7,5
<i>Aulacomnium turgidum</i>	cd(cop2) 15 - 20 %			cd(cop 2) 10%	Cd(cop 2) 10%		sp-cop1					5	23	11
<i>Dicranum</i> spsp.	cd(cop2) 10%			cd(cop 2) 10%	Sp - cop 1		sp - cop1	25	2					7
<i>Hylocomnium splendens</i> var. <i>Obtusifolium</i>				d(cop 3) 70%	Cd(cop 2) 20%		cd(cop 2) 1- 15 %				30/ 54,6			
<i>Polytrichum strictum/ P. spp.</i>	d(cop 3) 15 - 20 %	d(cop3) 40%	sp - cop 1 5%		Sp - cop 1 3%		sp - cop 1		7	20	18/ 32,7	5		
<i>Rhacomitrium lanuginosum</i>	d(cop 3) 15 - 20 %			cd(cop 2) 20%	Sp - cop 1			1				1		
<i>Tomentypnum nitens</i>	d(cop 3) 40%	d(cop3) 60%	cd(cop 2) 30%		D(cop 3) 50%		d(cop 3) 30%		2	5		1		3
<i>Ptilidium ciliare</i>					Cd(cop 2) 10%									

Анализируя состав травянистых растений и мхов - доминантов и кодоминантов в местах взятия поверхностных проб и состав пыльцы, спор доминантов и кодоминантов в составе СПС (Табл.13.1.3), можно сделать следующие принципиальные выводы.

1. Видовой состав пыльцы, спор доминантов и кодоминантов СПС отражает вполне адекватно видовой состав растений доминантов и кодоминантов ассоциаций в местах взятия поверхностных проб.

2. Содержание пыльцы и спор, выраженное в процентах, отражает не вполне адекватно роль тех или других растений в современном растительном покрове в местах взятия поверхностных проб. В составе СПС одних проб установлена прямая связь растение - количество продуцируемой пыльцы, выраженное в процентах, в других - такой связи не наблюдается (табл. 13.1.3). Так, роль *Carex arctisibirica*, как кодоминанта, адекватно отражена содержанием пыльцы в составе СПС (пробы N 1, 3), тогда как в пробах N 4 и 6, роль пыльцы этого вида значительно выше, чем роль растений в соответствующих ассоциациях (ср. данные табл. 13.1.3). Что касается дриады *Dryas punctata*, то небольшое количество пыльцы этого растения в составе СПС проб N 3 - 6 не соответствует ее роли в современном растительном покрове (см. табл. 13.1.3), что может быть свидетельством того, что дриада не играла доминирующей роли в растительном покрове в недалеком прошлом в районе наших исследований. Видовой состав мхов, являющихся доминантами и кодоминантами в местах взятия проб 1 -4, 6, отражен адекватно видовым составом спор, однако, содержание спор мхов не отражает роли мхов в напочвенном покрове, кроме пробы N 3 (см. табл. 13.1.3). Растения, приведенные в таблице 13.1.3 - это ценозообразователи типичных тундр. Судя по содержанию их пыльцы, спор в составе СПС исследованных поверхностных проб, роль их в растительном покрове была иной, чем теперь. Это позволяет нам сделать вывод о том, что состав охарактеризованных выше СПС отражает не современную геоботаническую ситуацию района наших исследований, а ситуацию начальных стадий формирования здесь типичных тундр на месте тундр южного типа с участием ольховника, высокоствольных ивняков, березки карликовой и др., сопутствующих им растений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные впервые сопряженные ландшафтно - геоботанические исследования и палинологическое изучение поверхностных проб, взятых в одном из ключевых ландшафтно- геоботанических районов Северо-восточного Таймыра, позволяют сделать следующие важнейшие для актуалистических построений выводы.

Только сопряженные ландшафтно-геоботанические исследования и изучение поверхностных проб методом спорово-пыльцевого анализа позволяют получить объективную, исторически верную информацию о составе СПС поверхностных проб и степени со-

ответствия их состава составу растительности и геоботанической ситуации того или другого района.

Состав СПС поверхностных проб - источник ценнейшей информации, характеризующей ландшафтно - геоботаническую ситуацию того или другого района исследований. Однако, отбираемые поверхностные пробы должны быть в прямом смысле поверхностными: их следует брать с самой поверхности почв, наилок и т.д. на глубину не более чем 0.3 - 0.5 см. Для отбора поверхностных проб в условиях стационарных и полустационарных исследований следует устанавливать специальные контейнеры (ведра); при этом верхний уровень контейнера должен быть расположен на уровне земной поверхности [11, 17]. Отобранные по такой методике пробы дают объективную информацию о адекватности состава СПС составу современной растительности.

Поверхностные пробы мощностью 1.5 – 2.0 см - это уже субфоссильные пробы, что однозначно показали проведенные нами исследования в районе ключевого участка “Устье р. Оленья”. Состав спектров такого рода проб отражает характер не современной растительности, а палеорастительности в силу того, что накопление органических веществ в арктических широтах идет чрезвычайно медленно.

Состав СПС поверхностных проб, взятых в подзоне типичных тундр в районе ключевого участка “Устье р. Оленья“, отражает не столько современную ландшафтно-геоботаническую ситуацию этого района, сколько ситуацию предшествующую современной: это порядка 500 лет назад. Тогда в предгорьях и горах Бырранга была развита растительность южно-тундрового типа с участием ольховника, высокоствольных ив и сопутствующих им др. видов растений. Ареал более северного, чем теперь, распространения ольховника в прошлом прослеживается по реликтовым его находкам в восточной [2, 4] и в западной [8, 10] частях предгорий и гор Бырранга. Места произрастания ольховника, реконструированные нами на территории ключевого участка “Устье р. Оленья”, впервые восстанавливают связь между западной и восточной частями его сплошного ареала в предгорьях и горах Бырранга (Рис. 13.1.1). Полученные данные являются бесспорным свидетельством того, что на исследованной нами территории ($74^{\circ}42'$ с. ш. , $102^{\circ}22'$ в. д.) около 500 лет назад существовали сообщества тундр южного типа, т. е. подзона южных тундр в современном ее понимании достигала тогда почти 75° с. ш. и составляла по ширине порядка 200 - 300 км, а не 100 - 150 км, как теперь [7]. В результате похолодания климата в течение малого ледникового периода (1621 - 1830 г. г.) происходит деградация тундр южного типа: из их состава выпадает ольховник, высокоствольные ивы, другие, сопутствующие им, виды растений. Период малой ледниковой эпохи прослеживается по дендрохронологическим данным от Кольского п-ва до Камчатки, в том числе и в лесном массиве Ары-Мас в

бассейне р. Хатанга [5, 6]. Реакция деревьев на похолодание выражалась в сокращении прироста годичных колец почти вдвое по сравнению с более теплыми предшествующим и последующим периодами. Генеративная сфера растений также отреагировала на это похолодание: в составе СПС исследованных нами проб N 4 - 6 отмечена недоразвитая пыльца - более мелких размеров, смятая, уплощенная, с неотчетливо сформированными апертурами, сильно утолщенной или сильно утоньшенной экзиной, что является показателем неблагоприятных климатических условий. Такого рода пыльца отмечена у *Duschekia fruticosa*, *Betula nana*, *Salix polaris*, *Bistorta elliptica*, *Dryas* sp., *Tephroseris artopurpurea*, *Valeriana capitata*, *Artemisia borealis*, некоторых представителей сем. *Caryophyllaceae*. Например, в спектрах пробы N 6 на недоразвитую пыльцу приходится: у ольховника 12 зерен из 24, у березки карликовой 5 из 20, у ивки полярной 2 из 5, у *Bistorta elliptica* 8 из 18, у *Dryas* sp. 2 из 6, у *Valeriana capitata* 2 из 4.

В основу реконструкции термических условий в период малой ледниковой эпохи М.М. Чернявская [14] положила дендрохронологические ряды Н.В. Ловелиуса [5], которые позволили ей установить, что отклонения температуры воздуха на севере Евразии в период 1600 - 1699 г. г. составляли $-0,9^{\circ}$, в период 1700 - 1799 г. г. $-0,8^{\circ}\text{C}$ от средней за период 1881 - 1975 г. г. В последующие 200 лет (1800 - 2000 г. г.) в местах существования тундр южного типа формируются типичные тундры. Северная граница подзоны южных тундр постепенно сдвигается к югу и принимает современные очертания [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гричук В.П., Заклинская Е.Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М.: Госизд. географ. лит., 1948. 223 с.
2. Кожевников Ю.П. Сосудистые растения бассейна р. Малахай - тари (Юго - Восток гор Бырранга) // Ботан. журн. 1982. Т.67. N 10. С. 1362 - 1371.
3. Кожевников Ю.П. О связи современной растительности и поверхностных спорово-пыльцевых спектров на Чукотке (бассейн реки Чантальвеергын) // Ботан. журн., 1995. Т. 80. N 5, с. 74 - 88.
4. Кожевников Ю.П. Растительный покров Северной Евразии в исторической перспективе. НПО " Мир и Семья" , СПб, 1996. 393 с.
5. Ловелиус Н.В. Изменчивость прироста деревьев. Дендроиндикация природных процессов и антропогенных воздействий. Л.: Наука, 1979. 216 с.
6. Ловелиус Н.В. Исследование погодичных и многолетних изменений температуры воздуха в Субарктике Средней Сибири и радиального прироста *Larix gmelinii* на Ары - Массе / Исследование природы Таймыра. Труды биосферного заповедника " Таймырский". Выпуск 1. Красноярск, 2001. С. 50 - 68.
7. Матвеева Н.В. Зональность в растительном покрове Арктики. СПб, 1998. 219 с.
8. Поспелов И.Н. Комплексная мерзлотно-ландшафтная карта ключевого участка "Фадьюкуда - Верхняя Таймыра" с указанием важнейших природных объектов, подлежащих мониторингу // Исследование природы Таймыра. Труды биосферного заповедника " Таймырский". Выпуск 1. Красноярск, 2001. С. 161 - 215.
9. Поспелова Е.Б. К флоре сосудистых растений Центрального и Восточного Таймыра. // Исследование природы Таймыра. Труды государственного природного биосферного заповедника «Таймырский». Вып.3 Красноярск, 2002. 75 с.

10. Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. Реликтовые высокоствольные кустарниковые сообщества на северном пределе их распространения (центральная часть гор Бырранга, Таймыр) // Известия АН. Серия географическая, 2000, N 4, с. 92 - 97.

11. [Савельева Л.А. , Дорожкина М.В., Павлова Е.Ю.] Savelieva L.A., Dorozhkina M.V., Pavlova E.Yu. Modern Annual Deposition and Aerial Pollen Transport in the Lena Delta // Polar forschung 70: 115 - 122, 2000 (erschienen 2002).

12. Соколов С.Я., Связева О.А., Кубли В.А. Ареалы деревьев и кустарников СССР. Т. 1. 1976. Л. : Наука. Ленинградское отделение.

13. Тихомиров Б.А. Особенности биосферы Крайнего Севера // Природа, 1971. N 11. С. 30 - 42.

14. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств., СПб. " Мир и семья - 95". 1995. 990 с.

15. Чернявская М.М. Реконструкция термических условий малого ледникового периода на севере Евразии (по дендрохронологическим данным) // Изв. АН СССР. Серия Географическая. 1985. N 1. С. 99 - 103.

16. Erdtman, G. The acetolysis method. A revised description // Svensk. Bot.Tidskr. 1960. Vol. 54. P. 561 - 564.

17. Hicks, S., Ammann, B., Latalowa, M., Pardoe, H., Tinsley, H. (eds.) (1996) : European Pollen Monitoring Programme: Project description and guidelines. - Oulu: 28 pp.

13.2. Содержание загрязняющих веществ в водоемах заповедника и сопредельных районов.

Ст.н.с А.В.Уфимцев

Анализ результатов содержания загрязняющих веществ территории биосферного заповедника «Таймырский», и сопредельных с ним районов подготовлен на основе полевых материалов наблюдений за уровнями загрязнения водных объектов, полученных различными экспедициями в разные годы: 1993 год– экспедиция «Север-45» Арктического и Антарктического научно-исследовательского института (ААНИИ), в 1994-96 годы совместная Российско-Германская экспедиция «Таймыр» и экспедиция А-162«А» ААНИИ, в 1994-2001 гг. принимали участие сотрудники биосферного заповедника «Таймырский». Обработка отобранных в экспедициях проб воды, взвесей, донных отложений выполнена в химико-аналитической лаборатории Регионального Центра «Мониторинг Арктики» (г. Санкт-Петербург).

В настоящем разделе дана оценка многолетней изменчивости загрязняющих веществ в воде, взвесьях, донных отложений как по длине реки Хатанги и ее притоках, а также других рек протекающих по территории заповедника: В. Таймыра, Логата, озер Левинсон –Лессинга, Таймыр, Портнягино, Лабаз.

Полученные материалы дают подробную характеристику уровней содержания нефтяных углеводородов (НУ), полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), хлорорганических соединений (ХОЗ), ГХЦГ и ДДТ в водных объектах природной среды в 1993, 1995-2001 гг. территорий биосферного заповедника «Таймырский» представлены в Приложении.

Данные об уровнях загрязняющих веществ в водных объектах территории заповедника были формализованы в виде сводных таблиц 13.2.1-13.2.10, гисторамм (рис. 13.2.1- 13.2.4, 13.2.1-13.2.5.)и картосхем, позволяющих охарактеризовать пространственно-временную изменчивость загрязняющих веществ (ЗВ).

13.2.1. Реки

13.2.1.1. Многолетняя изменчивость гидрохимических параметров и биогенных соединений в поверхностных водах реки Хатанги (по наблюдениям 1993, 1995-2001г.г.).

Оценка многолетней изменчивости отдельных биогенных элементов выполнена по материалам наблюдений проведенных на г/створе р.Хатанга (пос. Хатанга) в летне-осенний период 1993, 1995-2001г.г (табл.13.2.2)

Характер изменчивость содержания соединений азота (нитратный азот) в водах р.Хатанги, представлен на рис. 6.2.1. В рассматриваемый период повышенный уровень

содержания нитратного азота наблюдался в 2001г. (121 мкг/л), минимальные уровни были отмечены в 1993 г. (<5.0 мкг/л) (табл.2). В остальные годы уровни нитратного азота изменялись от 19 до 76 мкг/л, что соответствует фоновым уровням.

Содержание общего фосфора в рассматриваемый период характеризуется повышенным уровнем содержания в 1993 г.(21.6 мкг/л) и более низкими уровнями в последующие годы (от 4.95 до 12.5 мкг/л).

Содержание кремния в створе р.Хатанга – пос.Хатанга изменялось от 2641 (2000г.) до 6958 мкг/л (1993г.), что было выше установленных ПДК для вод рыбохозяйственных водоемов (1000 мкг/л) в 2.6 – 6.9 раза (рис.6.2.1).

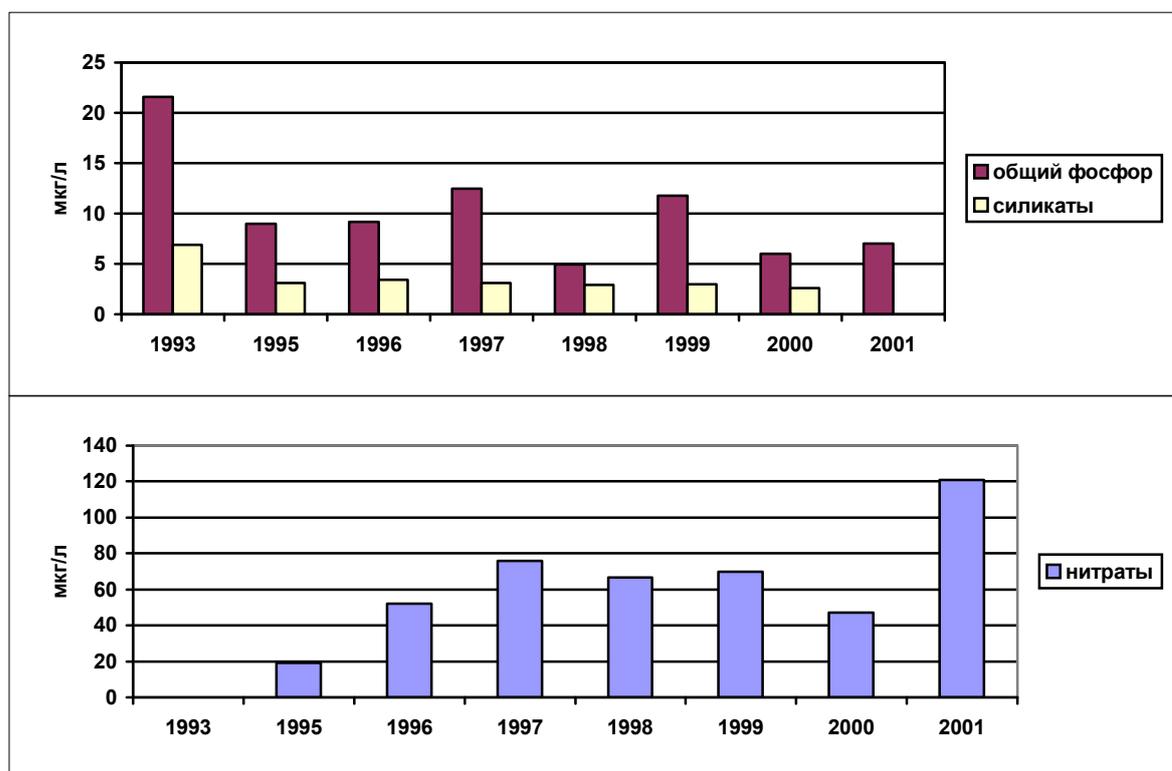


Рис.13.2.1. Многолетняя изменчивость содержания биогенных элементов в воде р.Хатанги – пос.Хатанга за период 1993, 1995- 2001 г.г.

13.2.1.2. Многолетняя изменчивость загрязняющих веществ (ПАУ, ХОС).

Характер изменчивости хлорорганических соединений в поверхностных водах р.Хатанги – пос.Хатанга рассмотрен по летним наблюдениям 1995, 1996 и 2001 г.г. (рис. 13.2.2).

Уровни суммарного содержания ГХЦГ изменялись от <0.1 до 0.34 нг/л. Наибольшее значение отмечено в 1996 г. Уровни содержания пестицидов группы ДДТ изменялись от <0.1 (2001 г.) до 0.91 нг/л (1996 г.). Уровни содержания суммарных полихлорированных бифенилов (ПХБ) в створе пос.Хатанги изменялись от 1.12 (1996г.) до 4.8 нг/л (1995г.) (табл.13.2.3).

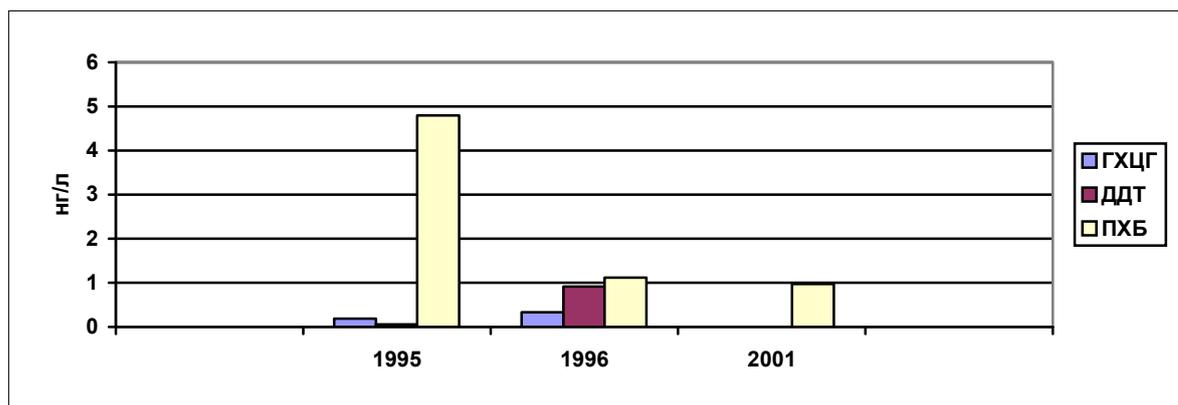


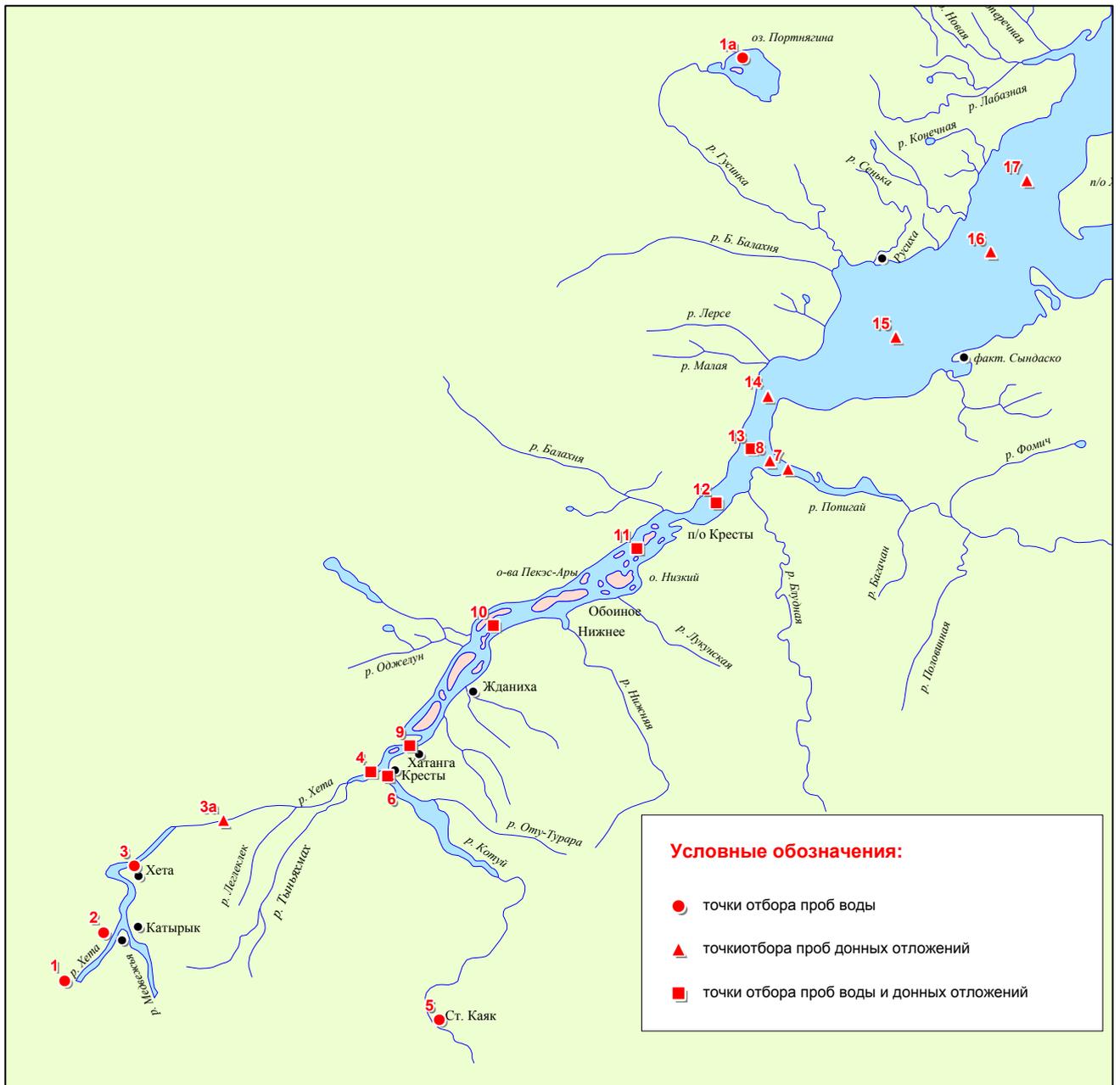
Рис.13.2.2. Многолетняя изменчивость хлорорганических соединений (ХОС) в воде р.Хатанги – пос.Хатанга за период 1995, 1996, 2001 годы.

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) в водах р.Хатанги определялись в летний период 1996 и 2001 годы. Из анализировавшихся (ПАУ) концентрации аценафтилена, бифенила, 1-метилнафталина, 2,6-демитилнафталина, бенз/е/пирена, перилена, бенз/а/пирена, дибенз/ah/антрацена, индено/123cd/пирена, бенз/g,h,i/перилена были ниже предела обнаружения используемого метода анализа. Концентрации идентифицированных ПАУ в летний период в рассматриваемые годы находились в следующих интервалах: нафталина – от 8.8 до 27.0 нг/л, 2-метилнафталина – от <2 до 3.3 нг/л, флуорена – от 0.9 до 3.0 нг/л, аценафтена от 2.3 до 5.0 нг/л, фенантрена – от 3.3 до 4.4 нг/л, антрацена – от 0.1 до 0.28, флуорантена – от 0.39 до 2.2 нг/л, пирена – от 0.46 до 1.56 нг/л, хризена – от 0.3 до 1.3 нг/л, бенз/б/флуорантена – от <0.2 до 0.74 нг/л (табл.4). Суммарные концентрации ПАУ в воде р.Хатанги у пос.Хатанга составили в 1996 г. значение – 20.2 нг/л, в 2001 г. - 48.7 нг/л.

13.2.1.3 Пространственно-временная изменчивость содержания гидрохимических показателей, биогенных элементов и загрязняющих веществ (ЗВ) в реках п-ва Таймыр.

Оценка пространственной изменчивости содержания гидрохимических параметров, биогенных элементов по длине р.Хатанги, включая ее притоки, выполнена по материалам летней съемки (июль-август) 1996года (прил.1, рис.13.2.3)

Водородный показатель (рН). Водородный показатель рН по длине р.Хатанги изменялся в пределах от 7.60 до 7.85 единиц (ПДК 6.5 – 8.5), что не превышало ПДК принятых для рыбохозяйственных водоемов (Прил.1, табл.13.2.5).



Щелочность. Щелочность в воде р.Хатанги изменялась в диапазоне от 0.54 до 0.91 мг-экв./л. Максимальные значения щелочности отмечены в Хатангском заливе у м.Косистого, минимальные значения отмечены в устье р.Котуй (табл.13.2.5).

.Рис 13.2.3 Схема расположения станций отбора проб воды и донных отложений на р.Хатанга и ее притоках в период июль-август 1996 года.

Соединения азота. Уровень содержания нитритного азота на всех пунктах бассейна Хатанги был ниже 0.5 мкг/л (ниже предела чувствительности используемого метода анализа). Уровень содержания нитратного азота изменялся от 32 – до 80мкг/л. Наибольшие значения фиксировались в Хатангском заливе на траверзе п-ва Хара-Тумус, наименьшие – в устье р.Котуй (табл.13.2.5).

Соединения фосфора. В летний период содержание общего фосфора по длине Хатанги изменялось от 8.8 мкг/л (устье р.Хеты) до 21 мкг/л (Хатангский залив, м.Косистый)). Уровни содержания фосфатного фосфора изменялись от 3 до 8 мкг/л (табл.13.2.5).

Компоненты ионного состава. Значения концентраций компонентов ионного состава в поверхностных водах бассейна р.Хатанги и Хатангского залива летом 1996 г. изменялись в пределах: для хлоридов – от 24 до 48 мг/л, для сульфатов – от 6.24 – до 11.9 мг/л, для гидрокарбонатов – 2.7 до 55.5 мг/л (табл.4).

Содержание ЗВ в воде.

Представленная на рис.13.2.4 изменчивость содержания загрязняющих веществ (суммарных нефтеуглеводородов (НУ), фенолов, хлорорганических соединений (ХОС), полиароматических углеводородов (ПАУ) в воде р.Хатанги и ее притоков дает наглядное представление о пространственной изменчивости поступления и концентрации ЗВ в летний период 1996г. по длине р.Хатанги, включая ее притоки Хета –390 км от устья, Котуй – п.Каяк, Попигай – в месте впадения в Хатангу, р.Хатангу, вплоть до ее устья.

В табл.6 представлены уровни содержания суммарных нефтяных углеводородов (НУ) в донных отложениях по длине р.Хатанги и ее основных притоков, которые наглядно показывают увеличение концентрации НУ в отложениях основного русла реки по мере приближения к устью Хатанги от значений 36.4 мкг/г (п.Хатанга) до 114 мкг/г (м.Северный) и 144 мкг/г в вершине залива (м.Корга).

Следует отметить, что по результатам химического анализа уровни содержания ЗВ по большинству показателей не превышали ПДК, за исключением содержания фенолов, которые в большинстве пунктов были выше ПДК (1 мкг/л), достигая 5.2 мкг/л (5,2 ПДК) на ст.1 (табл.13.2.4).

Нефтяные углеводороды.

Оценивая характер поступления и трансформации НУ по длине р.Хатанги и ее притоков, следует отметить тенденцию увеличения содержания их в воде по мере приближения к местам впадения притоков в Хатангу и вниз по реке Хатанга к Хатангскому заливу. Так, максимальные концентрации НУ по длине р.Хета и р.Котуй характеризуется повышенными значениями в месте впадения этих притоков в р.Хатанга до 30,2 и 36,2 мкг/л, соответственно (табл.13.2.4). В реке Хатанга, ниже впадения этих притоков (с.Хатанга) содержание НУ уменьшается до значения – 5.60 мкг/л и ниже по течению содержание НУ в воде, снова имеет тенденцию к увеличению концентрации с максимальным значением 22,6 мкг/л в п.Джанары, с последующим уменьшением концентрации НУ по мере приближения к устью (рис. 13.2.4, табл.13.2.4).

Синтетические активно-поверхностные вещества (СПАВ).

Содержание детергентов (СПАВ) в водах бассейна р.Хатанги в летний период 1996 г., изменялось от <5,0 (ниже предела обнаружения) до 14,2 мкг/л (п.Хатанга) (табл.13.2.4) и было значительно ниже установленного ПДК (100 мкг/л) для рыбохозяйственных водоемов. Относительно повышенные уровни СПАВ приурочены, как правило, к населенным пунктам и обусловлены хозяйственной деятельностью (бытовые и производственные стоки).

Фенолы.

Летом 1996 г. содержание суммарных фенолов, практически на всех пунктах наблюдений, за исключением Нагибинских створов (р.Хатанга), превышало ПДК (1.0 мкг/л) в 1 – 5,2 раза. Максимальные уровни содержания фенолов – 5,2 мкг/л отмечались в р.Хета – 390 км от устья, и при впадении р.р.Хеты и Котуй в Хатангу – 3,3 и 3,2 мкг/л, соответственно (табл.4). Ниже слияния рек Хета и Котуй содержание фенолов вниз по реке Хатанга уменьшается до 0,85 мкг/л (Нагибинские створы), с последующим ростом до 2,6 мкг/л у м.Северный (рис.13.2.4, табл.13.2.4).

Хлорорганические соединения.

В поверхностных водах бассейна Хатанги из всех определяемых ХОС, в летний сезон 1996 г. регулярно фиксировались в количествах, превышающих чувствительность используемого метода анализа, пестициды группы ГХЦГ, пестициды группы ДДТ, пента и гексахлорбензолы, полихлорбифенилы (ПХБ).

Результаты определения ХОС в пробах воды водоемов территории заповедника «Таймырский», показывают, что уровни содержания большинства хлорорганических соединений исследуемых компонентов в реках Логата, В.Таймыра, а также оз.Таймыр и оз.Левинсон-Лессинга в период май-август 1995 г. находились ниже предела обнаружения применяемого метода анализа (табл.13.2.7).

Уровни суммарного содержания ГХЦГ в водах обследованного района находились ниже ПДК (10 нг/л). Повышенные уровни суммы ГХЦГ до 1,16 – 1,21 нг/л отмечались в устье р.Хеты, р.Хатанге у Джанары, устье Попигай (табл.4). Повышенные значения пестицидов группы ДДТ до 2.03 – 2.25 нг/л зафиксированы в устье р.Хеты, р.Котуй – пос.Каяк и устье р. Котуй. В остальных пунктах содержание пестицидов было значительно ниже.

Из полихлорированных бифенилов наиболее часто встречались конгинеры #18, #52, #105, #118 и #138. Максимальные значения суммы концентраций ПХБ – до 12,4 нг/л (табл.13.2.4) зафиксировано в р.Хете – 390 км вверх от устья. (рис.13.2.4).

Полициклические ароматические углеводороды.

В обследованных водах из 21 приоритетных ПАУ не были обнаружены, либо их было настолько мало, что это не позволяло надежно их идентифицировать: аценафтилен, бифенил, аценафтен, 2,6-диметилнафталин, бенз(е)пирен, перилен, бенз/а/пирен, дибенз(а,һ)антрацен, индено(1,2,3-сd)пирен, бенз(g,һ,i)перилен. Табл.4) В 3-18% проб воды обнаружены флуорен, антрацен, флуорантен. В 30-39% проб воды обнаружены бенз(а)антрацен, пирен, хризен. Максимальной частотой обнаружения (52-100%) характеризуются нафталин, 2-метилнафталин, фенантрен, бенз(б)флуорантен и бенз(к)флуорантен.

В водах рыбохозяйственных водоемов нормируются концентрации нафталина, фенантрена и бенз(а)пирена. Для нафталина ПДК составляет 4000 нг/л, для фенантрена – 40000 нг/л, для бенз(а)пирена – 5 нг/л. Во всех проанализированных пробах воды уровни концентраций определяемых ПАУ находились намного ниже ПДК. Так максимальная обнаруженная концентрация нафталина – 15,4 нг/л - меньше 0,01 ПДК, а максимальная концентрация фенантрена – 11,6 нг/л – достигает уровня 0,001 ПДК. Наиболее токсичное соединение группы ПАУ – бенз(а)пирен – в пробах воды не обнаружено (табл. 13.2.4).

В поверхностных водах максимальные значения концентраций нафталина (12,3 нг/л), 2-метилнафталина (10,2 нг/л), флуорена (5,60 нг/л), фенантрена (11,6 нг/л) антрацена (0,39 нг/л); флуорантена (3,30 нг/л), пирена (5,61 нг/л), хризена (1,20 нг/л), бенз(б)флуорантена (0,90 нг/л) и бенз(к)флуорантена (1,8 нг/л) обнаружены в устье р.Хеты. (табл. 13.2.4)

В водах бассейна р.Хатанги относительно повышенные концентрации суммы ПАУ в летний сезон были обнаружены в устье р.Хеты (63 нг/л), р.Котуй – пос.Каяк (41,6 нг/л) и р.Хатанга – Нагибинские створы (35,1 нг/л). (рис.13.2.4).

6.2.2. Озера

Оценка состояния загрязнения донных отложений и водных взвесей водных объектов, расположенных непосредственно на территории заповедника и прилегающих районов, выполнена по материалам наблюдений проведенных на озере Левинсон-Лессинга (1994 г.) (рис.13.2.5) и озерах Таймыр (1995г.) и Портнягино (1996г.) (табл. 13.2.8).

Наблюдения на оз. Левинсон-Лессинга проведены по длине озера (рис. 13.2.5) от устья р.Красная (ст.1) и вблизи от истока р.Проточный (ст.№5) в два срока – 21 и 25 августа 1994 г.. Представленные на рис 13.2.6 гистограммы содержания ПАУ и хлорорганических соединений (ХОС) в донных отложениях по длине озера отражает особенности аккумуляции и распределения ЗВ в различных слоях отложений на проточном участке озера (табл. 13.2.9).

По уровням содержания сумм ПАУ в донных отложениях (рис.13.2.6) наглядно видно уменьшение уровней концентрации ПАУ в зависимости от глубины слоев отложений. По сравнению с уровнями сумм ПАУ в верхнем (0-3 см) слое, в донных отложениях нижнего слоя (5-8 см) концентрация ПАУ уменьшается в 2 и более раза (табл. 13.2.9). Характер распределения уровней аккумуляции ПАУ по длине оз.Левинсон-Лессинга показал на увеличение концентрации ПАУ в верхних двух слоях отложений на 10-15% по мере приближения к р.Проточному, являющемуся истоком из озера.

Характер распределения хлорорганических соединений в донных отложениях озера, в целом соответствует распределению ПАУ, т.е. отмечается уменьшение уровней концентрации ГХЦГ, ДДТ и ПХБ по глубине отложений. В то же время на ст.1 уровни концентрации ГХЦГ и ДДТ незначительно увеличиваются на втором по глубине слое (3-5 см). Распределения ПХБ по глубине характеризуется увеличением аккумуляции в нижнем слое (5-8 см) по сравнению с вышележащим слоем отложений (3-5 см). Пространственное распределение сумм ГХЦГ и ДДТ показывает на рост концентраций ХОС по мере приближения к истоку из озера – р.Проточному (табл. 13.2.9). Увеличение концентраций ПАУ и ХОС по мере приближения к истоку из озера может быть обусловлено дополнительным поступлением ЗВ за счет боковой приточности озера и характером осаждения взвесей по длине озера.

Содержание хлорорганических соединений в водных взвесьях отобранных в поверхностном слое на трех станциях оз.Левинсон-Лессинга характеризуется повышенными уровнями концентрации ХОС на 1 станции расположенной в устье р.Красная и на ст.3, расположенной недалеко от истока из озера р.Проточного, в то время как концентрация ХОС на ст.2, расположенной в центральной части озера, в 2-3 раза ниже (рис.13.2.7, табл.10).

Наблюдения выполненные на озере 19.08.94 г. (рис. 13.2.7.) подтверждают наличие однонаправленного переноса и увеличение содержания ЗВ в донных отложениях по длине озера по мере приближения к району истока из озера р.Проточный (табл.10).

Для сценки содержания ЗВ в водных взвесьях в озерах значительно отличающихся площадью водосбора воспользуемся материалами наблюдений, выполненных в 1995 г. на акватории озера Таймыр (зимний период 1995 г.), Левинсон-Лессинга и озера Лабаз (летний период 1994 г.) и Портнягино 1996 г. (табл. 13.2.8).

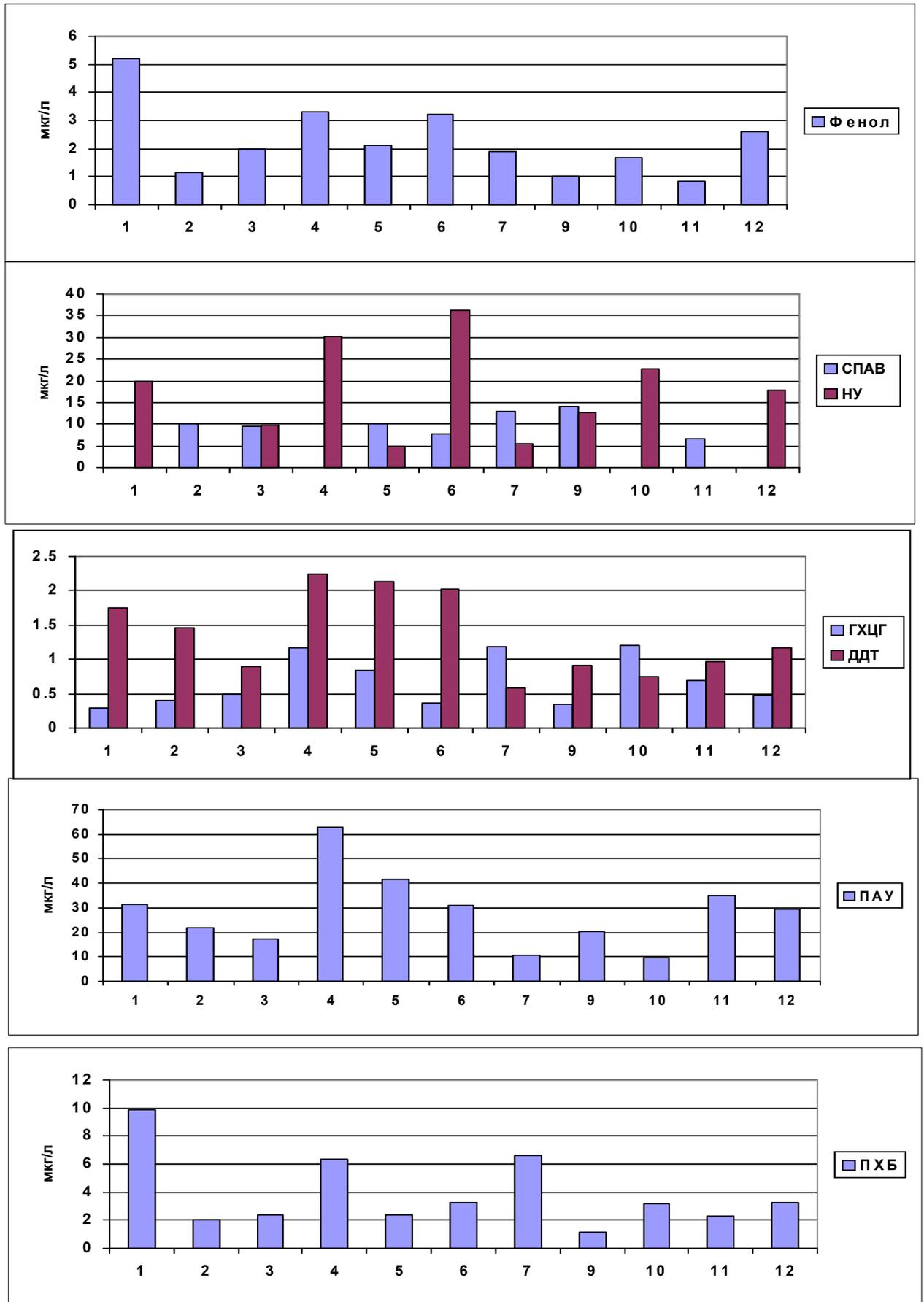


Рис.13.2.4. Содержание ЗВ в поверхностных водах бассейна р.Хатанги

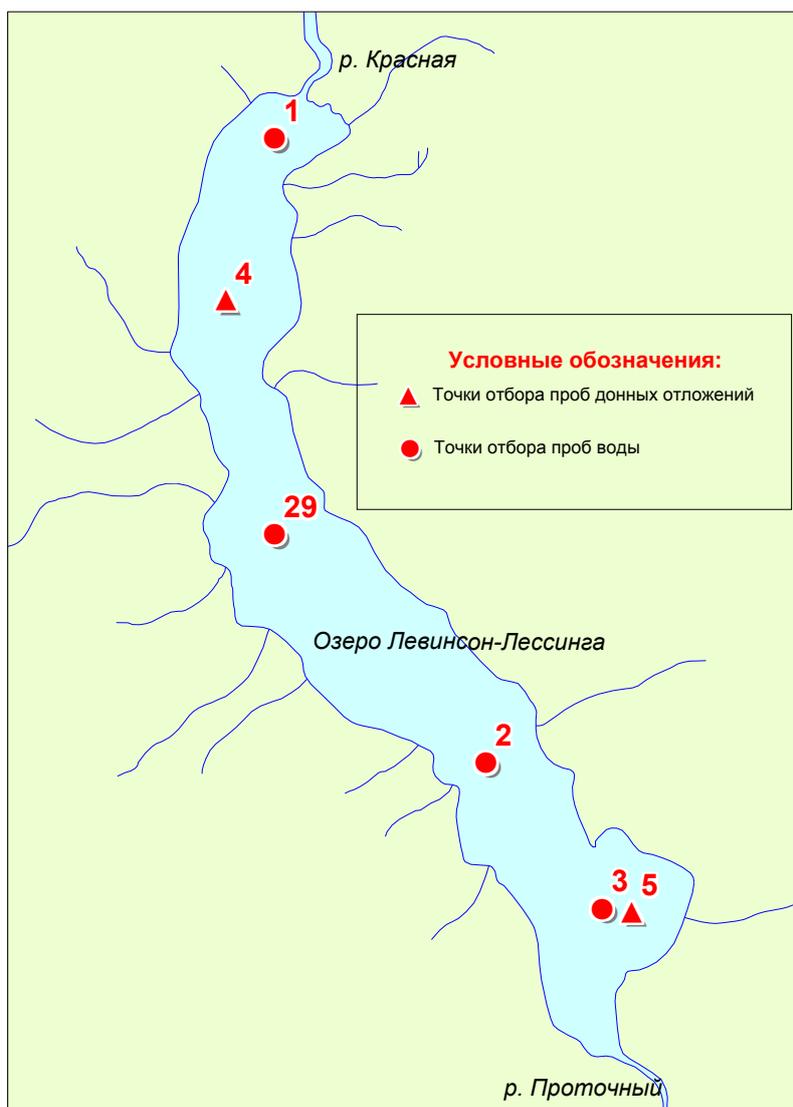


Рис13.2.5 Схема расположения точек отбора проб воды и донных отложений на озере Левинсон-Лессинга в период 19-25 августа 1994 года.

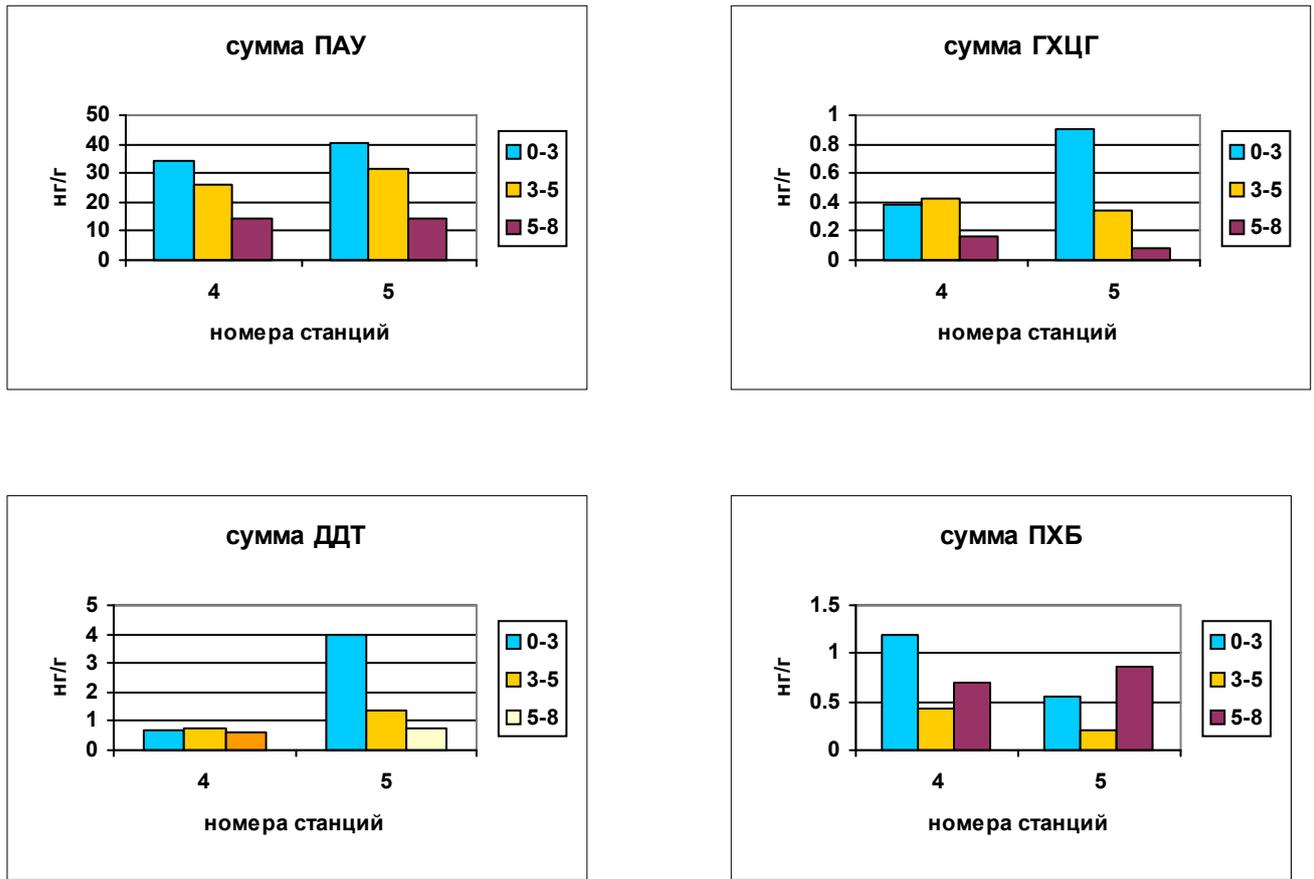


Рис.13.2.6. Изменчивость содержания полиароматических углеводородов (ПАУ) и хлорорганических соединений (ХОС) по глубине донных отложений, отобранных на станциях 4 и 5 на оз.Левинсон-Лессинга 21 – 25 августа 1994г.

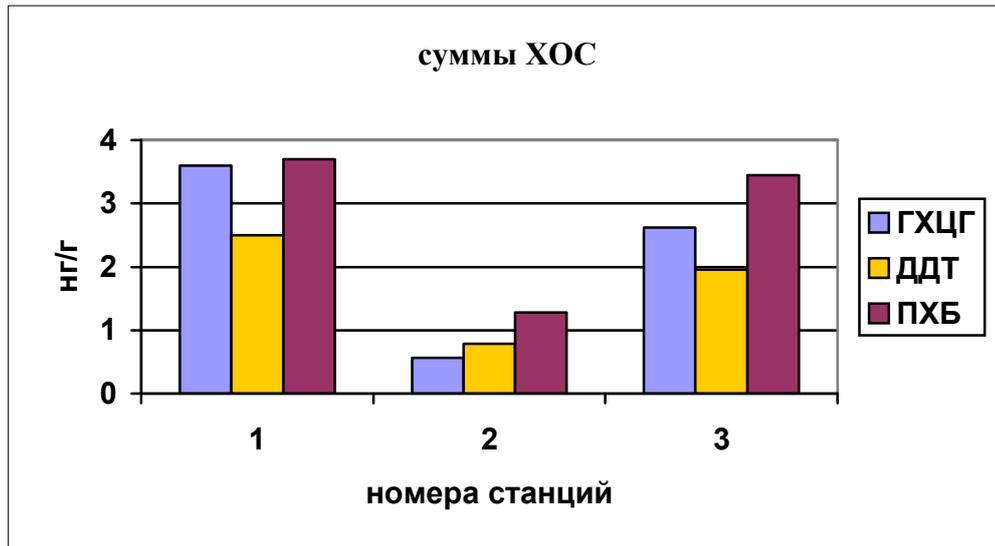


Рис.13.2.7. Содержание суммарных хлорорганических соединений (ХОС) в водных взвешях, отобранных в поверхностном слое по длине озера Левинсон-Лессинга 19.08.94г.

Сопоставляя полученные результаты, представленные на рис.13.2.8 обращает внимание значительное увеличение (в 4 и более раз) уровней содержания сумм соединений ХОС (ГХЦГ и ДДТ) в водных взвесьях на оз.Лабаз по сравнению с уровнями концентраций ХОС в взвесьях отобранных на остальных озерах п-ва Таймыр. Так содержание сумм ГХЦГ на озерах Таймыр, Портнягино, Левинсон-Лессинга изменялось в диапазоне от 0.96 до 2.19 нг/г, а на о.Лабаз сумма ГХЦГ составила 8.35 нг/г (табл.8). Содержание ДДТ на озерах изменялось от 0.35 до 1.6 нг/г, а на о.Лабаз сумма ДДТ составила 9.33 нг/г. В то же время наименьшие уровни содержания соединений ХОС отмечены в водных взвесьях оз.Таймыр и повышенные по сравнению со взвесьями оз.Таймыр в 2 и более раза уровни содержания ХОС на озерах Портнягино и Левинсон-Лессинга.

Содержание суммарных ПАУ в водных взвесьях определялось для озер Таймыр и Портнягино. Как следует из рисунка концентрация суммы ПАУ в оз.Таймыр составила 11.7 нг/г, а в оз.Портнягино она достигла 37.4 нг/г (рис.12.2.9, табл. 13.2.8).

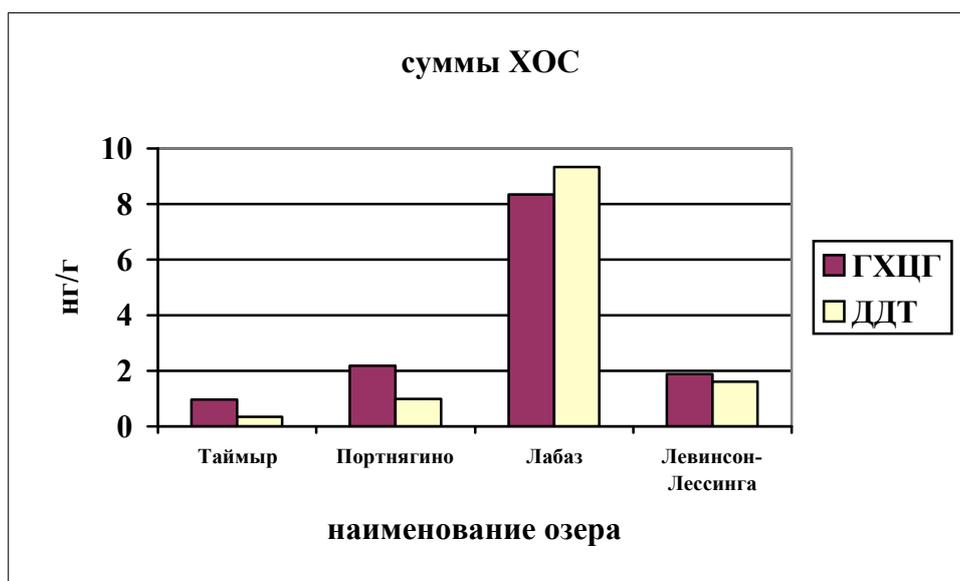


Рис.13.2.8. Изменчивость содержания хлорорганических соединений в водных взвесьях озер п-ва Таймыр, по материалам наблюдений 1994-1996 г.г.

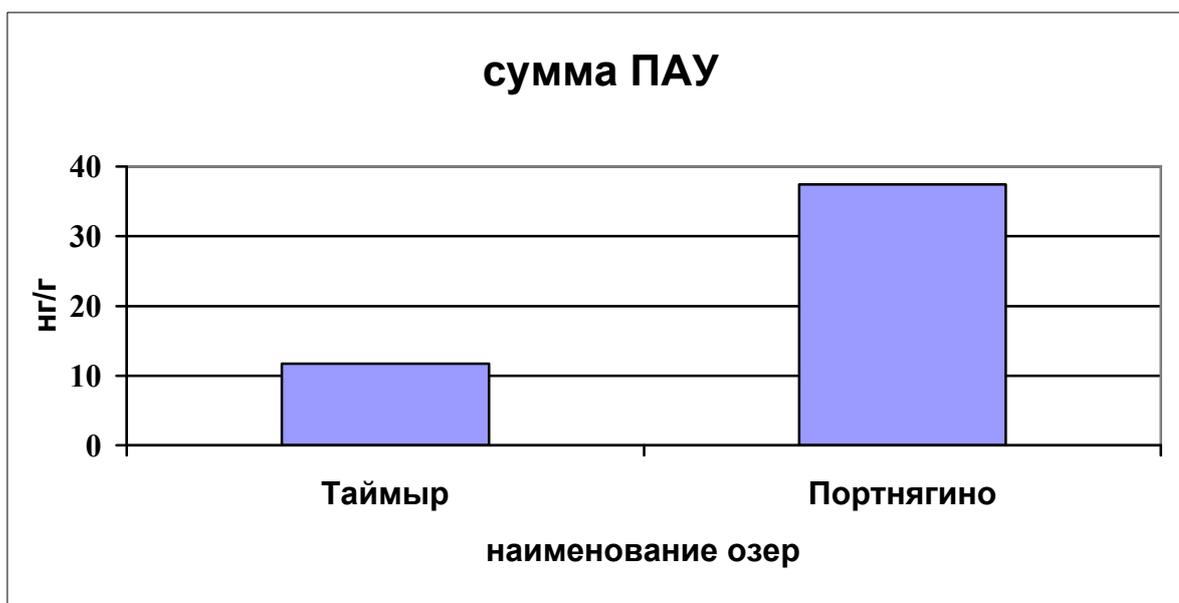


Рис.13.2.9 Содержание суммы ПАУ в водных взвесьях озер п-ва Таймыр по наблюдениям 16.05.95г. –оз.Таймыр и 13.08.96г.- оз.Портнягино.

Заключение.

В результате выполненного анализа и оценки состояния загрязнения абиотической составляющей элементов природной среды водных объектов (рек и озер) на территории биосферного заповедника «Таймырский» и прилегающих к нему районов установлено, что уровни содержания большинства рассматриваемых ЗВ находятся значительно ниже предельно допустимых концентраций (ПДК) и соответствуют региональному фону.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 13.2.1.

Сведения о месторасположении станций пробоотбора и видах работ, выполненных в бассейне р.Хатанги при проведении летне-осенней съемки (июль-август) 1996г.

Река, залив	№ станц	Дата отбора	Объект отбора			Координаты станции	
			вода	взвесь	Донные отлож.	Широта град.мин	Долгота град.мин.
Хета-390 км от устья	1	15.07	+	-	-	-	-
Хета-286 км от устья	2	14.07	+	-	-	-	-
Хета-105 км от устья	3	30.06	+	-	-	-	-
Хета-60 км от устья	3а	23.07	-	-	+	71.45.00	100.58.00
Хета-устье	4	23.07	+	+	+	71.54.00	102.01.00
Котуй-п.Каяк	5	23.07	+	+	-	71.30.00	103.12.00
Котуй-устье	6	24.07	+	+	+	71.51.00	102.08.00
Попигай-дельта	7	04.08	-	-	+	72.56.00	106.23.00
Попигай-устье	8	04.08	-	-	+	72.57.00	106.37.00
Хатанга-п.Хатанга	9	24.07	+	+	+	71.58.00	102.23.00
Хатанга-Джанары	10	25.07	+	+	+	72.16.00	103.04.00
Хатанга-Нагибинский	11	25.07	+	+	+	72.36.00	104.27.00
Хатанга-м.Северный	12	24.07	+	+	+	72.46.00	105.15.00
Хатанга-трав. р.Попигай	13	25.07	+	+	+	72.58.00	106.08.00
Хатанга-м.Корга	14	04.08	-	-	+	73.08.00	106.10.00
Хатангский залив-мыс.Сындаско	15	07.08	-	-	+	73.19.00	108.01.00
-мыс.Кульча	16	08.08	-	-	+	73.35.00	109.03.00
-п-ов Хара-Тумус	17		-	-	+	73.59.00	109.47.00

Таблица 13.2. 2

Средние значения гидрохимических параметров речных вод в створе р.Хатанги (пос.Хатанга) за 1993,1995-2001 г.г.Табл.2

Параметры	годы							
	1993	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Нитраты, мкг/л	5.0	19.0	52.0	76.0	66.6	70.0	47.0	121
Общий фосфор, мкг/л	21.6	9.0	9.20	12.5	4.95	11.8	6.0	7.0
Силикаты, мкг/л	6958	3096	3410	3050	2856	3033	2641	-

Таблица 13.2.3

Значения суммарных хлорорганических соединений (ХОС) в поверхностных водах р.Хатанги (пос.Хатанга) за 1995, 1996, 2001 г.г.

Параметр, нг/л	годы		
	1995	1996	2001
Сумма ГХЦГ	0.19	0.34	<0.1
Сумма ДДТ	0.06	0.91	<0.1
Сумма ПХБ	4.80-	1.12	0.97

Таблица 13.2.4

Значения параметров загрязняющих веществ в речных водах рек Хатанга, Котуй, Хета и Попигай за 1996 г.

№ точки наблюдения	03-3	04-1	05-3	06-2	07-2	08-2	09-2	10-2	17	18	19
Значения гидрохимических параметров речных вод											
Синтетические поверхностно активные вещества, мг/л	<5.0	10.20	7.80	14.20	<5.0	13	6.6	<5.0	9.4	10	<5.0
Суммарные нефтяные углеводороды, мкг/л	30.20	5.00	36.20	12.80	17.70	5.6	<5.0	22.6	9.7	<5.0	19.9
Суммарные фенолы, мкг/л	3.30	2.10	3.20	1.00	2.60	1.90	0.85	1:69	2.00	1.15	5.20
Уровни содержания полициклических ароматических углеводородов (СПАВ) нг/л											
Нафталин	12.30	15.40	2.80	8.80	10.60	<2	8.1	<2	4.5	3.6	6.4
Аценафтилен	<5'	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Бифенил	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2-метилнафталин	10.20	6.60	<2	<2	5.90	2.20	6.60	<2	<2	<2	2.30
1-метилнафталин	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Флуорен	5.60	3.20	3.90	3.00	<2	2.00	5.40	<2'	4.10	3.40	3.30
Аценафтен	6.2	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Фенантрен	11.60	8.15	15.90	4.40	6.94	3.15	8.60	6.45	2.78	9.20	9.35
Антрацен	0.39	0.24	0.15	0.28	0.30	0.15	0.25	0.1	0.60	0.1	0.19
2,6-диметилнафталин	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Флуорантен	3.30	1.98	2.90	0.39	2.24	0.2	0.84	0.2	0.39	2.00	1.90
2,3,5-триметилнафталин	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
1-метилфенантрен	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Пирен	5.61	2.15	0.94	0.46	0.47	0.3	2.18	0.3	1.68	1.29	4.22
Бенз/а/антрацен	0.21	0.15	0.12	0.1	0.10	0.1	0.17	0.1	0.19	0.1	0.15
Хризен	1.20	0.35	0.47	0.3	0.36	0.3	0.54	0.3	0.40	0.3	0.87
Бенз/б/флуорантен	0.90	0.71	0.29	0.74	0.53	0.2	0.49	0.2	0.60	0.2	0.41
Бенз/е/пирен	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Перилен	2.20	<1	1.09	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Бенз/к/флуорантен	1.80	1.20	0.72	0.19	0.48	0.25	0.41	0.68	0.34	0.29	0.98
Бенз/а/пирен'	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Дибенз/а/б/антрацен	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Индено/123 cd/пирен	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Бенз/§Ж/перилен	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

Продолжение табл. 13.2.4											
№ точки наблюдения	03-3	04-1	05-3	06-2	07-2	08-2	09-2	10-2	17	18	19
Уровни содержания хлорорганических соединений,(сумма ПАУ) нг/ л											
Пентахлорбензол	0.19	0.15	0.16	0.09	0.05	0.10	0.14	0.12	0.05	0.08	0.18
α - ГХЦГ	0.84	0.54	0.25	0.19	0.39	0.77	0.41	0.80	0.31	0.24	0.15
Гексахлорбензол	0.12	0.15	0.06	0.05	0.05	0.08	0.12	0.05	0.05	0.10	0.05
№ точки наблюдения	03-3	04-1	05-3	06-2	07-2	08-2	09-2	10-2	17	18	19
р-гхцг	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0,25	0.25
т-гхцг	0.32	0.30	0.12	0.15	0.09	0.42	0.28	0.41	0.19	0.16	0.14
Гептахлор	0,11	0,05	0,06	<0.05	<0.05	0,08	<0.05	<0.05	0,08	0,09	0,10
Альдрин	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Октахлорстирол	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Гептахлорэпоксид	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Транс-хлордан	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
2.4 ДДЕ	0,121 2	0,10	<0.05	0,06	0,12	<0.05	0,05	<0.05	0,05	0,12	0,15
Цис-хлордан	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Трас-нонахлор	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
4.4 ДДЕ	0,50	0,38	0,24	0,20	0,31	0,14	0,15	0,15	0,15	0,29	0,31
2.4 ДДД	0,17	0,26	0,15	<0.05	0,12	<0.05	0,06	0,11	<0.05	<0.05	0,12
4.4 ДДД	0,49	0,50	0,58	0,21	0,32	<0.05	0,14	0,19	0,21	0,43	0,37
Цис-нонахлордан	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
2.4 ДДТ	0,32	0,15	0,36	<0.05	0,06	<0.05	0,19	<0.05	0,14	0,31	0,22
4.4 ДДТ	0,65	0,75	0,70	0,34	0,14	0,45	0,37	0,29	0,34	0,60	0,59
Фотомирекс	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Мирекс	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Суммарные ПХБ	6,37	12,4	3,25	1,12	3,24	6,61	2,28	3,19	2,34	2,02	9,9

Таблица 13.2.5

Значения гидрохимических параметров речных вод по длине рек Хатанга, Котуй, Хета, Попигай за 1996 год

№ точки наблюдения	19	18	17	03-3	04-1	05-3	08-2	06-2	10-2	09-2	07-2
рН, ед.	7.69	7.71	7.70	7.73	7,6	7.78	7.72	7.78	7.64	7.77	7.85
Щелочность, мг-экв./л	0.90	0.91	0.91	0.66	0.68	0.70	0.57	0.54	0.55	0.70	0.61
Нитриты, мкг/л	0.5	0.5	0.5	<0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Нитраты, мкг/л	80.00	78.00	76.00	49.00	32.00	42.00	72.00	52.00	58.00	54.00	60.00
Фосфаты, мкг/л	4.00	5.00	3.00	4.00	3.00	5.00	7.00	3.00	8.00	6.00	6.00
Общий фосфор, мкг/л	12.80	21.00	15.60	15.00	12.30	8.80	12.40	9.20	14.90	12.10	14.60
Силикаты, мкг/л	3180	3270	3140	3790	3240	3040	1730	3410	3030	3830	3370
Хлориды, мг/л	35.04	34.56	33.60	24.00	38.40	48.00	43.20	33.60	24.00	26.40	28.80
Сульфаты, мг/л	6.27	6.30	6.24	7.58	10.72	11.90	6.62	7.39	7.48	7.65	8.44
Гидрокарбонаты, мг/л	54.94	55.53	55.53	40.27	41.49	42.71	34.78	32.95	33.56	2.71	37.22

Таблица 13.2.6

Уровни содержания суммарных нефтяных углеводородов (НУ) в донных отложениях рек Хатанга, Котуй, Хета, Попигай за 1996 год

№ точки наблюдения	3	3-а	4	6	9	10	11	9-а	8	7	13	14	15	16	17
НУ, мкг/г	14.9	17.5	29.6	43.7	36.4	27.0	92.1	114	22.5	3.37	29.2	144	22.5	47.8	67.1

Таблица 13.2.7

Результаты определения содержания хлорорганических соединений в пробах воды водоемов территории заповедника «Таймырский» за 1995 год

Место отбора проб	Дата	Концентрация хлорорганических пестицидов в мкг/л									
		ГХЦГ α	ГХЦГ β	ГХЦГ γ	Гепта- хлор	Альд- рин	Кель- тан	ДДТ	ДДЭ	ДДЕ	
оз. Таймыр Н -18 м	16,05,95	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,08
оз. Левинсон-Лессинга Н-95 м	22,05,95	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	
р. Логата в устье	20,06,95	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	
р. Логата в устье	26,07,95	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	
р. Логата в устье	20,08,95	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
р. В. Таймыра (в устье р.Логата)	01,07,95	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
р. В. Таймыра (в устье р.Логата)	26,07,95	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
р. В. Таймыра (в устье р.Логата)	20,08,95	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	

Таблица 13.2. 8

Значения параметров загрязняющих веществ (ЗВ) озер Таймыр, Портнягино за 1995 – 1996 г.г.

Район	Озеро Таймыр	Озеро Портнягино
Синтетические поверхностно-активные вещества, мг/л	<5.0	<5.0
Суммарные нефтяные углеводороды, мкг/л	<5.0	8.90
Суммарные фенолы	<0.5	0.80
Нафталин	<2	5.69
Аценафтилен	<5	<5
1-метилнафталин	<2	<2
Флуорен	2.21	6.25
Аценафтен	<5	<5
Фенантрен	5.70	5.20
Антрацен	0.10	0.23
2,6-диметилнафталин	<1	<1
Флуорантен	0.51	0.88
2,3,5-триметилнафталин	<5	<5
1-метил фенантрен	<1	<1
Пирен	0.66	1.20
Бенз/а/антрацен	0.12	0.31
Хризен	<0.3	0.3
Бенз/б/флуорантен •	0.29	0.22
Бенз/е/пирен	<1	<1
Перилен	<1	<1
Бенз/к/флуорантен	0.12	0.56
Бенз/а/пирен	<0.5	0.5
Дибенз/ап/антрацен	<0.5	0.5
Индено/123са/пирен	<1	<1
Бенз/дш/перилен	<0.5	0.5
Пентахлорбензол	0.06	0.09
а-ГХЦГ	0.65	1.20
Гексахлорбензол	<0.05	0.08
б-ГХЦГ	<0.25	0.25
д-ГХЦГ	0.31	0.74
Гептахлор	0.05	0.15
Альдрин	0.05	0.05
Октахлорстирол	<0.05	0.05
Гептахлорэпоксид '	<0.05	0.05
Транс-хлордан	<0.05	0.05
2.4 ДДЕ	0.05	0.05
Цис-хлордан	0.05	0.05
Транс-нонахлор	0.05	0.05
4.4 ДДЕ	0.05	0.10
2.4 ДДД	0.05	0.05
4.4 ДДД	<0.05	0.05
Цис-нонахлор	0.05	0.05
2.4 ДДТ	0.05	0.16
4.4 ДДТ	0.15	0.52
Фотомирекс	0.05	0.05
Мирекс	<0.05	0.05
Сумма ПХБ	0.50	3.20

Табл.13.2.9

Содержание загрязняющих веществ (суммарных ПАУ. Соединений ХОС) в донных отложениях оз.Левинсон-Лессинга по материалам летних наблюдений 1994г

Название элемента мкг/г	Дата наблюдения/ номера станции (слой отбора, см)					
	21 августа 1994 г.			25 августа 1994г.		
	4 (0-3)	4(3-5)	4(5-8)	5(0-3)	5(3-5)	5(5-8)
ПАУ	34.5	26.0	14.2	40.4	31.3	14.3
ГХЦГ	0.39	0.42	0.16	0.90	0.34	0.08
ДДТ	0.69	0.73	0.65	3.98	1.40	0.72
ПХБ	1.20	0.43	0.73	0.56	0.21	0.87

Таблица 13.2.10

Содержание загрязняющих веществ в водных взвесьях озер п-ва Таймыр В 1994-1996 гг.

№ станции	Дата отбора	Слой отбора	Сумма ПАУ	Сумма ГХЦГ	Сумма ДДТ	Сумма ПХБ
Оз.Левинсон-Лессинга						
3	25.08.94	1.0	-	0.75	1.14	5.19
3	19.08.94	1.0	-	2.62	1.95	3.45
2	19.08.94	1.0	-	0.56	0.79	1.28
1	19.08.94	1.0	-	3.60	2.50	3.71
Оз.Лабаз						
1	01.09.94	1.0	-	8.35	9.33	4.61
Оз.Таймыр						
1	16.05.95	1.0	11.7	0.96	0.35	-
Оз.Портнягино						
1	13.08.96	1.0	37.4	2.19	0.98	-

13.3. Реконструкции температуры воздуха за последние 2000 лет по данным годовых колец лиственницы востока Таймыра и северо-востока Якутии

Вед.н.с. М.М.Наурзбаев, О.В.Сидорова¹,

АННОТАЦИЯ

Для двух Субарктических районов Сибири, северо-востока Якутии и восточной части полуострова Таймыр проведена реконструкция летней (июнь-июль) и среднегодовой температуры воздуха за последние 2000 лет. По реконструированным данным выявлены синхронные и асинхронные экстремальные периоды потеплений и похолоданий за исследуемый период. Проведенный анализ длительных изменений климатических условий показал, что на протяжении двух тысяч лет в древесно-кольцевых хронологиях Субарктики Сибири четко прослеживаются климатические колебания глобального характера (средневековое потепление, малый ледниковый период, современное потепление). Выявлено, что для востока Таймыра и северо-востока Якутии летняя (июнь-июль) температура воздуха в XX столетии по сравнению с XIX увеличилась в среднем на $0,5^{\circ}\text{C}$ - $0,6^{\circ}\text{C}$, а среднегодовая температура воздуха на $0,3^{\circ}\text{C}$ - $0,4^{\circ}\text{C}$. Полученные реконструированные данные за последние 2000 лет свидетельствуют о том, что средневековое потепление климата является ближайшим аналогом современного потепления климата Северного полушария. Показано, что высокочастотные колебания температуры на Таймыре и Индигирке асинхронны, низкочастотные колебания имеют высокую синхронность. Это означает, что общий для севера Азии климатический сигнал проявляется в области длительных изменений среднегодовой температуры.

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время проблеме глобального потепления климата уделяется достаточно внимания. Согласно расчетам по климатическим моделям и моделям-аналогам наибольшее потепление вследствие повышения концентрации парниковых газов в атмосфере должно наблюдаться в высоких широтах Северного полушария и составить соответственно 3 - 4°C [1, 2]. Прогнозируется, что в зоне вечной мерзлоты усилятся процессы разложения почвенной органики, что приведет к повышению эмиссии углекислоты и метана в атмосферу [3]. По оценкам, при росте летней температуры в высокоширотных районах на 4°C в атмосферу дополнительно выделится до 50% углерода, несмотря на более интенсивный рост растений. В этом поясе лесотундровая растительность - важный климатообразующий фактор, поэтому при по-

теплении будут иметь серьезные последствия сдвиг границы леса на север. Следовательно, изменится структура растительности: на смену лишайникам и мхам, тяготеющим к низким температурам, придет кустарниковая растительность. Кроме того, прогнозируемое увеличение высоты снежного покрова неблагоприятным образом скажется на выживаемости молодых сеянцев древесных пород [4].

Однако данные анализа радиального прироста деревьев из Субарктической области Евразии, наиболее тесно связанного с изменениями температуры, не показывают таких существенных изменений в климатических условиях [5-7]. Нерешенным остается и вопрос о пределах естественных колебаний климата - диапазоне изменений приземной температуры воздуха в высоких широтах Северного полушария в период голоцена. Реальным инструментом для реконструкции естественных колебаний температуры в высоких широтах на интервалах тысячелетий являются древесно-кольцевые хронологии, отличающиеся в сравнении с иными косвенными источниками климатической информации рядом важных преимуществ: во-первых, в годовых кольцах деревьев четко зафиксирована климатическая информация [8-10]; во-вторых, на северном пределе распространения лесной растительности в Евразии деревья достигают максимально возможного возраста (до 1100 лет) [11, 12], а сеть дендроклиматических станций, равномерно размещенная на обширной территории Сибири, позволяет проводить пространственно-временные реконструкции температуры; и, в третьих, сохранившиеся в толще вечной мерзлоты остатки погибших деревьев позволяют получить сверхдлинные древесно-кольцевые хронологии для всего периода голоцена [8-15].

С целью выявления длительных климатических изменений на региональном и глобальном уровнях представляло интерес реконструировать летнюю и среднегодовую температуру воздуха двух высокоширотных районов Сибири и провести сравнительный анализ погодных и длительных составляющих.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Дендрохронологический материал собран на северном пределе произрастания лиственницы Гмелина (*Larix gmelinii* Rupr.) в лесотундровой зоне восточного Таймыра (70° 40' с.ш. - 72° 28' с.ш.; 101° 40' в.д. - 103° 05' в.д.) и лиственницы Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr.) на верхней границе леса в низовьях реки Индигирки (69° 24' с.ш. и 148° 25' в.д.).

Собранный дендрохронологический материал в лабораторных условиях был подверг-

¹ Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН

нут стандартной камеральной обработке и измерениям [16-18]. Перед процедурой стандартизации все измеренные и перекрестно - датированные кривые прироста были разделены на два кластера по характеру возрастных изменений (модификация Esper et. al., 2002) - линейный и нелинейный [19]. Полученные после осреднения две возрастные кривые (линейная и экспоненциальная) использовались для стандартизации (индексирования) индивидуальных серий годичных колец отдельно для каждого района. Общее число образцов, отобранных с линейной зависимостью для Индигирки составило 56, для Таймыра 73, с нелинейной 57 и 70 соответственно. Затем все индексированные кривые отдельно для каждого района были объединены в длительные хронологии. Равное количество линейных и нелинейных зависимостей обусловлено, по всей видимости, большим вкладом внешнего фактора в изменчивость абсолютного прироста, чем фактор возраста. Все расчеты выполнены в стандартном дендрохронологическом пакете программ DENDRO и в статистическом пакете программ *Statistica for Windows*.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате усреднения индивидуальных серий прироста для каждого календарного года по востоку Таймыра получена обобщенная длительная хронология протяженностью 2431 год (от 431 г. до н.э. по 1999 г. н.э.). Данная хронология включает 105 образцов отмершей древесины (до 840 лет) и 38 образцов, взятых с живых деревьев, достигающих 592 лет. Средний возраст деревьев, включенных в хронологию, составляет 254 года. Для района низовьев р. Индигирки при помощи 113 перекрестно-датированных образцов получена древесно-кольцевая хронология длительностью 2358 лет (с 359 г. до н.э. по 1998 г. н.э.). Данная хронология включает образцы, взятые с 23 живых (достигающих 883 лет) и с 90 отмерших стволов деревьев (достигающих 1104 - летнего возрастного рубежа).

Две длительные древесно-кольцевые хронологии получены для районов с пессимальными условиями произрастания, где все процессы жизнедеятельности лимитируются термическим режимом [8, 10, 11]. Следовательно, данные хронологии могут быть рассмотрены как аналоги длительных климатических изменений. Для оценки тесноты связи между приростом годичных колец деревьев (Таймыр, Индигирка) и климатическими параметрами использовались ежемесячные данные метеорологических наблюдений ближайшей метеорологической станции “Хатанга” Диксонского ГМУ и метеорологической станции “Чокурдах” Тиксинского ГМУ. Доступными для работы являлись инструментальные суточные наблюдения за температурой воздуха для Индигирки с 1945 по 1998 гг., для Таймыра с 1933 по 1999 гг. Проведен-

ный регрессионный анализ для двух исследуемых районов Сибири показал значимую связь с температурами летних месяцев: для Таймыра с температурой июня ($R=0,45$) и июля ($R=0,41$), $p<0,02$; для Индигирки июня ($R=0,69$) и июля ($R=0,31$), $p<0,02$ соответственно.

Так как статистически значимыми и определяющими для двух длительных древесно-кольцевых хронологий оказываются только два летних месяца: июнь-июль, то реконструкция была проведена по средней июнь-июльской температуре воздуха. Для реконструкции климатического сигнала в прошлых изменениях прироста деревьев были рассчитаны регрессионные модели реконструкции, калиброванные и верифицированные по данным за период инструментальных наблюдений за климатом для Индигирки и Таймыра (табл. 13.3.1).

Таблица 13.3.1

Статистические характеристики регрессионных моделей реконструкции для температуры воздуха июня-июля по инструментальным и расчетным данным для востока Таймыра и северо-востока Якутии.

А) Статистические характеристики многолетней изменчивости июнь-июльской температуры воздуха по инструментальным и расчетным данным п-ва Таймыр.

Калибровка					Верификация		
Период, годы	R	R ²	F-критерий	DW-статистика	Период, годы	R	K _c
1945-1998	0,56	0,32	24,0 _{1,52} $p<0,001$	1,6			
1945-1971	0,56	0,31	11,38 _{1,25} $p<0,001$	1,7	1971-1998	0,60 $p<0,001$	63
1971-1998	0,60	0,36	15,01 _{1,26} $p<0,001$	1,6	1945-1971	0,57 $p<0,001$	69

Б) Статистические характеристики многолетней изменчивости июнь-июльской температуры воздуха по инструментальным и расчетным данным северо-востока Якутии.

Калибровка					Верификация		
Период, годы	R	R ²	F-критерий	DW-статистика	Период, Годы	R	K _c
1945-1998	0,60	0,36	25,56 _{1,46} $p<0,001$	1,6			
1945-1971	0,46	0,21	6,82 _{1,25} $p<0,001$	1,3	1971-1998	0,36 $p<0,001$	78
1971-1998	0,70	0,49	19,6 _{1,20} $p<0,001$	1,5	1945-1971	0,46 $p<0,001$	57

Для выявления экстремально теплых, холодных столетий и сопоставления этих данных между собой два длительных реконструированных ряда были разбиты по столетиям. В

таблице 13.3.2 для различных столетий приведены данные средних значений температуры воздуха июня-июля и оценки среднеквадратического отклонения отдельно для каждого столетия. Из табличных данных можно видеть, что наиболее теплые периоды для района северо-востока Якутии наблюдаются со II - IV вв. н.э. Теплые периоды также приходятся на XI, XII столетия – периоды средневекового потепления. Средние значения июнь-июльской температуры воздуха средневекового и текущего потепления различаются на $1,6^{\circ}\text{C}$. Холодные летние периоды по реконструированным данным проявляются в XV веке, но наиболее холодными периодами оказываются XVII, XVIII, начало XIX вв., где средняя июнь-июльская температура воздуха составляет $7,3^{\circ}\text{C}$. Эти периоды имеют самые низкие значения июнь-июльской температуры воздуха за последние 2000 лет и классифицируются как малый ледниковый период [20].

Разбив двухтысячелетнюю реконструированную шкалу на два временных отрезка, с 1-1000 и 1001 по 1998 гг. было выявлено, что в первое тысячелетие средняя температура воздуха июня-июля составляет $9,2^{\circ}\text{C}$, а во второе $8,2^{\circ}\text{C}$ соответственно. Вероятно, может быть объяснено тем, что во втором тысячелетии наряду со средневековым потеплением зафиксирован малый ледниковый период, в то время как в первом тысячелетии не отмечалось резких похолоданий.

XX столетие, или так называемый индустриальный период по данным полученной реконструкции оказывается теплее XIX столетия на $0,6^{\circ}\text{C}$. Однако, текущее потепление по сравнению с XIX в. не столь значительно по сравнению со средневековым потеплением и потеплением происходившим во II в. н.э.

Таблица 13.3.2.

Изменение июнь-июльской температуры воздуха за 2000 лет для двух субарктических районов Сибири.

Календ. период	ТАЙМЫР		ИНДИГИРКА		Средняя июнь-июльская температура воздуха, °С для двух хронологий	Аномалии июнь-июльской температуры воздуха, °С для двух хронологий
	Июнь-июльская температура воздуха, °С	Аномалии июнь-июльской температуры воздуха, °С	Июнь-июльская температура воздуха, °С	Аномалии июнь-июльской температуры воздуха, °С		
I	8,54	-0,09	9,57	0,88	9,05	0,39
II	8,47	-0,16	10,32	1,63	9,39	0,73
III	9,10	0,47	10,00	1,31	9,55	0,89
IV	9,17	0,54	9,30	0,61	9,23	0,57
V	8,75	0,12	8,92	0,23	8,83	0,17
VI	8,56	-0,07	9,34	0,65	8,95	0,29
VII	8,41	-0,22	8,94	0,25	8,67	0,01
VIII	8,47	-0,16	8,75	0,06	8,61	-0,05
IX	8,98	0,35	8,44	-0,25	8,71	0,05
X	8,84	0,21	8,37	-0,32	8,60	-0,06
XI	8,63	0,00	9,57	0,88	9,10	0,44
XII	8,67	0,04	9,25	0,56	8,96	0,30
XIII	8,53	-0,10	8,30	-0,39	8,41	-0,25
XIV	8,76	0,13	8,25	-0,44	8,50	-0,16
XV	8,71	0,08	7,83	-0,86	8,27	-0,45
XVI	8,12	-0,51	8,01	-0,68	8,06	-0,60
XVII	8,10	-0,53	7,95	-0,74	8,02	-0,64
XVIII	8,50	-0,13	7,47	-1,22	7,98	-0,68
XIX	8,40	-0,23	7,29	-1,40	7,84	-0,82
XX	8,90	0,27	7,93	-0,76	8,41	-0,25

Количественная характеристика аномальных столетий прошлых изменений раннелетней температуры воздуха, реконструированных по данным годовых колец деревьев, произрастающих на востоке Таймыра для последних 2000 лет голоцена показала, что экстремально холодные периоды в основном характеризуются в XVI-XIX в. н.э. Экстремально теплые периоды зафиксированы в III, IV, IX-X, на рубеже XIV -XV вв. н.э., амплитуда раннелетней температуры в эти столетия сопоставима, а в некоторые столетия превышает современное потепление климата. По сравнению с температурой XX столетия, средняя температура в III и

IV веках была выше на $0,3^{\circ}\text{C}$. По сравнению с XIX столетием в XX столетии температура повысилась на $0,5^{\circ}\text{C}$. Наиболее близким аналогом текущего потепления является средневековое. Выявлено, что средняя летняя температура для всего периода не превышает $8,6^{\circ}\text{C}$ при среднеквадратическом отклонении равном 1,1. Наблюдается очень высокая межгодовая изменчивость в колебаниях летних температур (от 6 до 13°C). Потепление в III и IV вв. н.э. было выше современного на $0,2^{\circ}\text{C}$, а по сравнению с малым ледниковым периодом выше на $0,8^{\circ}\text{C}$.

За период с 1 по 1000 гг. н.э. раннелетняя температура воздуха на востоке Таймыра составила $8,7^{\circ}\text{C}$, а с 1001 по 1999 она изменилась на $0,2^{\circ}\text{C}$ и составила $8,5^{\circ}\text{C}$. Полученные результаты свидетельствуют о том, что современное потепление по амплитуде не выходит за пределы прошлых изменений температуры, а по сравнению с III-IV вв. н.э. даже ниже на $0,5^{\circ}$.

В отклике деревьев, произрастающих на Таймыре и северо-востоке Якутии потепление в III, IV вв. носит повсеместный характер. Средневековое потепление на Таймыре по реконструированным кривым зафиксировано в IX-X вв. н.э., а на Индигирке этот период отмечен с некоторым запаздыванием в XI-XII вв. н.э. Отмечается синхронность похолоданий в XVIII веке (малый ледниковый период) для обеих территорий.

Следует отметить, что по реконструированным данным июнь-июльская температура на Таймыре за весь исследуемый период несколько выше, чем на Индигирке. Этот факт подтверждает и некоторые различия в начале и конце сезона роста. Некоторые столетия достаточно различимы по температуре. Например, для экстремально холодных периодов максимальное среднее значение температуры для Таймыра в (XVII вв. н.э.) составляло $+8,1^{\circ}\text{C}$, для Индигирки (начало XIX вв. н.э.) $+7,3^{\circ}\text{C}$.

Анализ погодичных (высокочастотных) изменений радиального прироста деревьев, произрастающих на северо-востоке Якутии и востоке Таймыра позволил также выявить частоты холодных и теплых лет, определенных граничным условием $\pm 1\sigma$ (рис 13.3.1 а, б). При таком критерии для Индигирки значительно теплой считалась температура с $10,4^{\circ}\text{C}$ и выше, значительно холодной - с $6,9^{\circ}\text{C}$ и ниже, для Таймыра теплой - с $9,7^{\circ}\text{C}$ и выше, экстремально холодной соответственно с $7,5^{\circ}\text{C}$ и ниже. Для северо-востока Якутии за 1998-летний период выявлен 301 теплый год (рис 1 а). Максимальное значение температуры зафиксировано в 167 году ($14,8^{\circ}\text{C}$ или более 3 «сигма»). Наибольшее количество теплых лет приходится на период с I-III вв. Устойчивое потепление отмечается в V, VII, VIII вв., начале IX вв. Высокая частота теплых лет приходится на начало VI века, за исключением четко выраженного похолодания, приходящегося на 536 год и ряд последующих лет. Большое число теплых лет приходится на

период с конца IX до начала XIII веков. Особенно отличается кратковременное потепление в середине XX века. Из графика видно, что потепление в XX веке не превышает таковое в XII и тем более во II веке. На нижнем графике (рис. 13.3.1 а) показана частота холодных лет. Всего за 1998 лет в данной хронологии зафиксировано 316 холодных лет. Наибольшее количество холодных лет на протяжении всей почти 2000 - летней шкалы зафиксировано в малый ледниковый период (XVI - начало XIX вв.) и относительно менее в XIII, XV веках. До XIII в. распределение холодных лет на временной шкале практически равномерно, за исключением резкого минимума, приходящегося на VI век. Такого минимального значения температуры со среднеквадратическим отклонением «сигма»=2,6 больше не наблюдалось на протяжении всего исследуемого периода.

Рассмотрим погодичные изменения, зафиксированные в Таймырской древесно-кольцевой хронологии за последние 1999 лет (рис. 13.3.1б). Выявлено, что максимальное значение июнь-июльской температуры воздуха (до 13,3⁰С) приходилось на III век, а именно на 282 год. По сравнению с Индигиркой, на Таймыре теплых лет на весь двухтысячелетний период приходится несколько больше - 322. Равномерное распределение теплых лет приходится на период средневекового потепления IX - XIII вв. и часть XV вв. На Индигирке отмечается длительная волна потепления с I почти по VI вв. (рис 13.3.1 а), на Таймыре частота теплых лет в этот период также высока (рис. 13.3.1 б).

Однако начало и середина VI века в Таймырской хронологии характеризуется повышенной частотой холодных лет и только к концу VI века наблюдается значительное потепление (рис. 13.3.1 б). В середине 90-х годов XX века наблюдается экстремально теплый период на Таймыре. На Индигирке современное потепление достигает максимума в середине 1900-х годов, с экстремально теплым летом 1940 года с температурой 11,5⁰С. Наиболее теплым годом в современном потеплении для Таймыра, по реконструированным данным, оказался 1941 год. В этот год средняя летняя температура равнялась 12,2⁰С. Холодных лет на Таймыре со значением «сигма» 1 зафиксировано 337. На нижнем графике (рис. 13.3.1б) показано распределение холодных лет. Наибольшее количество холодных лет, так же как и для хронологии по Индигирке приходится на малый ледниковый период. Экстремально холодными являются периоды конца V и VI вв. Остальные холодные периоды практически равномерно распределены по всей календарной шкале.

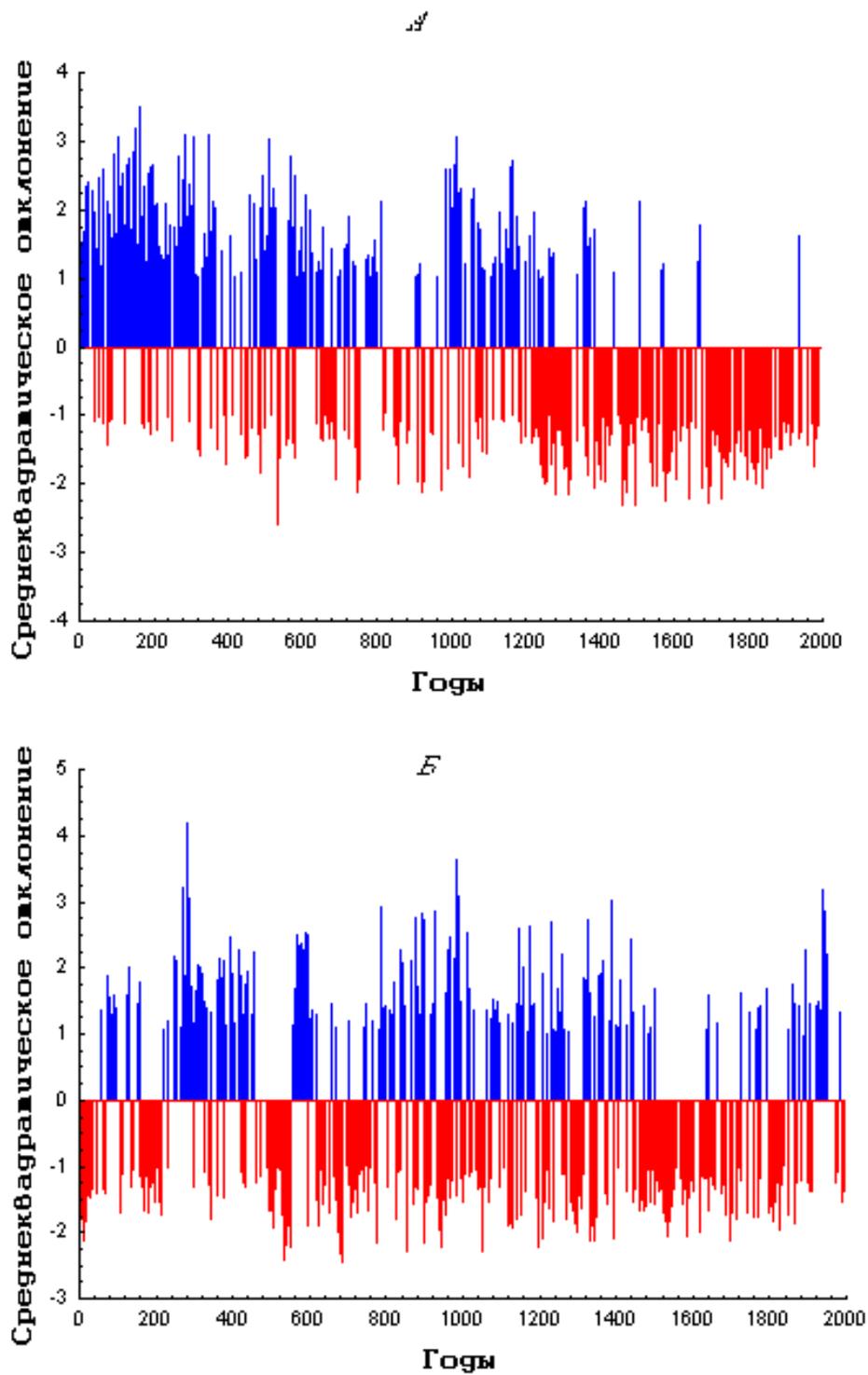


Рис. 13.3.1. Теплые и холодные годы, зафиксированные в длительных древесно-кольцевых хронологиях: А) по Индигирке, Б) по Таймыру.

Рассмотрим синхронность экстремально теплых и холодных лет для двух Субарктических районов Сибири. Количество совпадающих теплых лет за исследуемый период составило 52, для которых июнь-июльская температура воздуха для Таймыра варьировала от 12°C до $9,7^{\circ}\text{C}$; для Индигирки от 14°C до 10°C , соответственно. Среди теплых лет различия в температуре на северо-востоке Якутии и востоке Таймыра составляет $1,5^{\circ}\text{C}$.

Количество совпадающих для обоих районов холодных лет за исследуемый период составило 66, где июнь-июльская температура воздуха для Таймыра варьировала от $7,5^{\circ}\text{C}$ до $5,9^{\circ}\text{C}$; для Индигирки от $6,9^{\circ}\text{C}$ до $4,1^{\circ}\text{C}$ соответственно. При сопоставлении полученных данных оказалось, что для обеих хронологий экстремально холодным является 536 год и ряд последующих лет. Средние значения температуры воздуха июня-июля в этот год показывали самую низкую температуру за исследуемый период (для Таймыра - $+5,9^{\circ}\text{C}$, а для Индигирки - $+4,1^{\circ}\text{C}$).

В целом, в процентном отношении совпадающие для двух удаленных районов Субарктики Сибири теплые годы составляют 16,7% от общего числа теплых лет, а совпадающие холодные - 20,2% от общего числа холодных лет. Эти величины весьма близки к таковым, полученным Вагановым с соавторами [8] для всего севера Субарктики Сибири по картам аномалий летних температур для последних 400 лет. Из оценки - 38% лет с положительными и отрицательными аномалиями, наши оценки 36,9%. Отсюда следует, что частота совпадающих лет с положительными и отрицательными аномалиями температуры на севере Сибири сохраняется приблизительно постоянной на протяжении последних двух тысячелетий голоцена. Основным отличием наших данных является то, что процент лет с положительными аномалиями близок к проценту лет с отрицательными аномалиями (16,7 % и 20,2 %), тогда как данные вышеупомянутых авторов показывают значительное преобладание лет с положительными аномалиями температуры над холодными годами. Учитывая, что в их анализе большинство лет с положительными аномалиями температуры приходится на конец XVIII и XX века, можно отметить, что этот период в среднем более теплый, чем весь 2000-летний анализируемый нами период.

Дополнительно проведенный статистический анализ между погодичными (высокочастотными) и длительными (низкочастотными) реконструированными кривыми позволил выявить, что наиболее значимой оказывается статистическая связь не в высокочастотных, а в низкочастотных колебаниях, как за весь период, так и для отдельных 100-летних календарных интервалов (табл. 13.3.3). При этом с начала XIX века (конец малого ледникового перио-

да и начало индустриального периода) связь в длительных изменениях температуры на Таймыре и Индигирке наибольшая ($R=0,71$, $R=0,82$).

С целью выявления длительных (от декадных до столетних) изменений прироста реконструированные кривые, полученные по востоку Таймыра и северо-востоку Якутии были сглажены 50-летним фильтром низких частот (рис. 13.3.2). Из данного рисунка можно видеть, что для хронологии по Индигирке амплитуда изменчивости температуры воздуха июня-июля в первые шесть столетий несколько выше по сравнению с хронологией по Таймыру. До периода средневекового потепления данные хронологии близки по амплитуде, что свидетельствует об общих климатических условиях в этот период. Для Индигирки в период средневекового потепления температура оказалась значительно выше по амплитуде по сравнению с Таймырской хронологией. В малый ледниковый период и в период современного потепления по данным длительных колебаний ход кривых практически не различается, что также свидетельствует об общности изменений климатических условий в эти периоды.

Таблица 13.3.3.

Корреляционная связь низкочастотных и высокочастотных компонент хронологий.

Столетия, н.э.	Коэффициент корреляции между низкочастотными колебаниями	Коэффициент корреляции между высокочастотными колебаниями
1-100	0,04	0,04
101-200	0,54*	0,00
201-300	0,24*	-0,02
301-400	-0,23*	-0,03
401-500	-0,76*	0,01
501-600	0,46*	0,06
601-700	0,69*	-0,08
701-800	0,10	0,08
801-900	-0,11	0,12
901-1000	0,11	0,06
1001-1100	0,40*	0,07
1101-1200	0,18	0,01
1201-1300	0,28*	0,04
1301-1400	0,17	-0,11
1401-1500	0,50*	-0,11
1501-1600	0,02	0,10
1601-1700	0,41*	0,07
1701-1800	0,16	0,03
1801-1900	0,71*	0,10
1901-1998	0,82*	-0,16
1-1998	0,25*	0,02

* уровень значимости ($p < 0,05$).

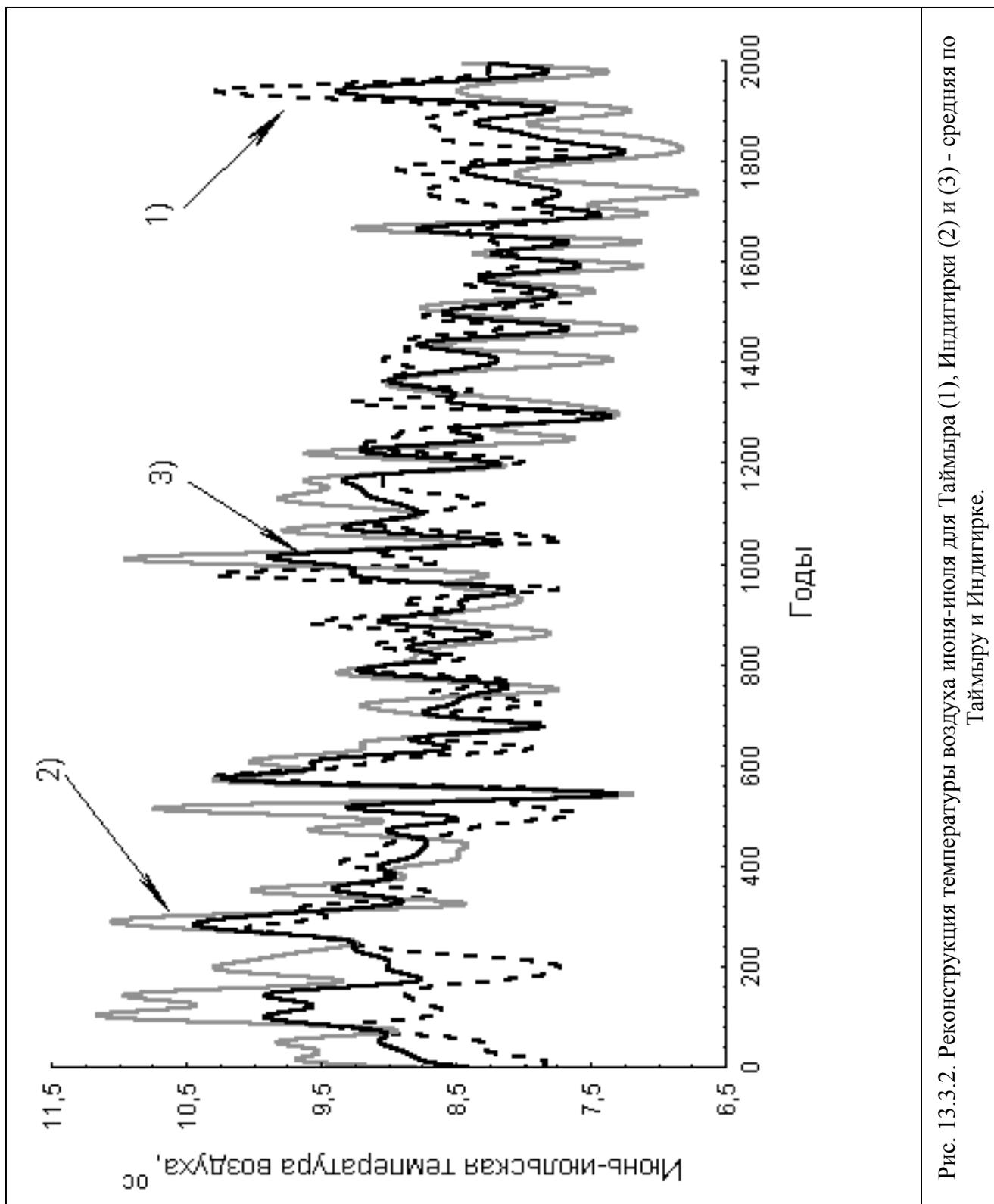


Рис. 13.3.2. Реконструкция температуры воздуха июня-июля для Таймыра (1), Индигирки (2) и (3) - средняя по Таймыру и Индигирке.

Проведенный регрессионный анализ между погодичными значениями и инструментальными данными среднегодовой температуры воздуха для периода с 1944-1989 гг. для двух исследуемых районов не выявил значимых статистических связей. Однако сглаженные значения индексов прироста двух древесно-кольцевых хронологий такую значимую связь позволяют выявить. Так по востоку Таймыра получены следующие статистические характеристики: для всего инструментального периода с 1944-1989 гг. - ($R=0,50$; $R^2=0,25$; $F_{1,42}=14$); для периода с 1944-1968 гг. - ($R=0,84$; $R^2=0,71$; $F_{1,21}=51$), для 1968-1989 гг. - ($R=0,46$; $R^2=0,21$; $F_{1,20}=5,3$). По северу востоку Якутии: с 1944-1989 гг. - ($R=0,57$; $R^2=0,33$; $F_{1,42}=20,4$); для периода с 1944-1968 гг. статистические характеристики оказались самыми высокими ($R=0,64$; $R^2=0,41$; $F_{1,21}=14,9$), а для периода с 1968-1989 гг. - ($R=0,49$; $R^2=0,24$; $F_{1,20}=6,4$). Эти результаты позволили получить добротные регрессионные уравнения реконструкции среднегодовой температуры воздуха по древесно-кольцевым хронологиям за весь 2000 - летний период для двух районов исследования.

По реконструированным данным среднегодовой температуры воздуха для востока Таймыра можно отметить, что на протяжении двух тысяч лет среднегодовая температура не имеет резких скачков. Амплитуда среднегодовой температуры воздуха колебалась в пределах $0,5^{\circ}\text{C}$. Более теплыми по данным среднегодовой температуры воздуха являлись III, IV, IX, XX вв. н.э. Многолетняя средняя за двухтысячелетний период составила $-13,3^{\circ}\text{C}$, пределы изменчивости от -14°C до -12°C (около 2°C). По сравнению с XIX веком увеличение среднегодовой температуры воздуха на Таймыре произошло на $0,3^{\circ}\text{C}$.

Для северо-востока Якутии реконструированные данные среднегодовой температуры воздуха позволили выявить, что по сравнению с XIX веком среднегодовая температура воздуха увеличилась на $0,4^{\circ}\text{C}$. Амплитуда среднегодовой температуры за 2000 лет составила $1,9^{\circ}\text{C}$. Среднее значение среднегодовой температуры воздуха за 2000 - летний период составило $-13,1^{\circ}\text{C}$, что на $0,2^{\circ}\text{C}$ выше по сравнению с реконструированной среднегодовой температурой по Таймыру.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный в работе корреляционный анализ, равно как и результаты имитационного моделирования [21] доказывают ведущее значение летней (июнь-июльской) температуры в погодичной изменчивости прироста деревьев на севере Евразии. Эти изменения в разных секторах Субарктики в большем числе лет разнонаправлены. Однако уже декадные и особенно

более долгопериодные колебания прироста значительно синхронизированы в разных секторах и показывают устойчивые значимые связи с изменениями среднегодовой температуры. Если учесть, что корреляция между летней и среднегодовой температурой не превышает для данных районов 0,35, то для объяснения синхронности длительных изменений прироста необходимо найти соответствующие механизмы. По нашим данным изменчивость летней температуры объясняет до 65-70% от общей изменчивости прироста. Это приблизительно соответствует доли изменчивости, приходящейся на высокочастотные (1-4 года) колебания прироста. Длительные изменения, которые в основном связаны с изменениями среднегодовой температуры, могут синхронизироваться разными возможными механизмами. Один из возможных механизмов может реализовываться через взаимодействие длительных изменений температуры с вечномерзлотной зоной. Известно, что колебания температуры на поверхности криолитозоны распространяются вглубь и глубина распространения тем больше, чем длиннее период колебаний температуры [22]. Например, колебания температуры с периодом в 10 лет затухают на глубине 40-47 м, а с периодом в 100 лет - на глубине уже 125-145 м. То есть, изменение температуры в верхней части криолитозоны оказывает влияние на процессы промерзания-оттаивания в течение нескольких лет, тем самым активно воздействуя на процессы роста древесных растений (ускоряя или замедляя рост корневой системы, процессы фотосинтеза и др.).

Полученные в данной работе результаты показывают, что анализ сверхдлительных древесно-кольцевых хронологий открывает новые возможности в исследовании длительных изменений климата. Например, приведенные в монографии [23], а затем в пространственных реконструкциях температуры Северного полушария [24] сведения ставят под сомнение глобальное проявление средневекового потепления в климате планеты. Однако анализ обобщенной древесно-кольцевой хронологии для севера Евразии не оставляет сомнений, что такой теплый период (с температурой на 1-1,3⁰С выше современной) существовал и именно в том секторе Субарктики, для которого имеются подтверждающие это потепление исторические сведения. Проведенный анализ длительных изменений климатических условий, показал, что на протяжении двух тысяч лет в древесно-кольцевых хронологиях четко прослеживаются колебания глобального климата (средневековое потепление, малый ледниковый период, современное потепление). Для двух длительных древесно-кольцевых хронологий выявлена синхронность и асинхронность экстремально теплых и холодных лет, а так же столетий. Для Таймыра период средневекового потепления зафиксирован в IX-X вв. н.э., а для Индигирки XI-XII вв. н.э. Экстремально холодные столетия сопряжены с малым ледниковым периодом и

находят синхронный отклик для двух хронологий. Вся климатическая информация, зафиксированная в погодичных изменениях сохраняется и в длительных.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ 99-05-64182 (научная школа), РФФИ 02-04-49423 и INTAS – 01-0052.

ЛИТЕРАТУРА

1. М.И. Будыко, Ю.А. Израэль. Антропогенные изменения климата // Л.: Гидрометеоздат, 1987, 406.
2. P.M., Kelly, P.D. Jones, S.B. Sear, B.S.G. Cherry, R.K. Tavakol. Variations in surface air temperature: Part 2. Arctic regions, 1881-1980. Mon. Weather Rev, 1982, 110: 71-83.
3. В.Н. Кудеяров. Выделение углекислого газа почвенным покровом России // Природа, 1994, 7: 37-43.
4. В.В. Алексеев, С.В. Киселева, Н.И. Чернова. Рост концентрации CO₂ в атмосфере - всеобщее благо? // Природа, 1999, 9: 3-13.
5. K.R. Briffa, P.D. Jones, F.H. Schweingruber, T.J. Osborn, S.G. Shiyatov, E.A. Vaganov. Reduced sensitivity of recent tree-growth to temperature at high northern latitudes // Nature, 1998, 391: 672-682.
6. М.М. Naurzbaev, E.A. Vaganov. Variation of summer and annual temperature in the East of Taymir and Putoran (Siberia) over the last two millenia inferred from tree-rings // J. of Geophysical Research, 2000, 105, 6: 7317-7327.
7. М.М. Наурзбаев, О.В. Сидорова, Е.А. Ваганов. История климата позднего голоцена на востоке Таймыра по данным сверхдлительной хронологии // Археология этнография и антропология Евразии, 2001, 3, 7: 17-25.
8. Е.А. Ваганов, С.Г. Шиятов, В.С. Мазепа. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской Субарктике. Новосибирск, Наука, Сиб. изд. РАН, 1996, 324.
9. Е.А. Ваганов, С.Г. Шиятов. Роль дендроклиматических и дендрогидрологических исследований в разработке глобальных и региональных экологических проблем (на примере азиатской части России). // Сибирский экологический журнал, 1999, 6, 2: 111-115.
10. С.Г. Шиятов. Дендрохронология верхней границы леса на Урале, М. Наука, 1986, 136.
11. О.В. Сидорова, М.М. Наурзбаев. Реакция на климатические изменения лиственницы Каяндера на верхней границе леса и в долине реки Индигирки // Лесоведение, 2002, 2: 73-75.
12. Е.А. Ваганов, М.М. Наурзбаев, М.К. Хьюс. Свидетели средневекового потепления климата // Природа, 2000, 12, 54-57.
13. Р.М. Хантемиров. Древесно-кольцевая реконструкция летних температур на севере Западной Сибири за последние 3248 лет // Сиб. Экол. Журн, 2, 1999, 185-191.
14. М.М. Наурзбаев, Е.А. Ваганов. Изменчивость температуры воздуха на востоке Таймыра и на Пutorане за последние 2000 лет по данным радиального прироста лиственницы // Лесоведение, 1999, 24-34.
15. M.K. Hughes, E.A. Vaganov, S.G. Shiyatov, R. Touchan, G. Funkhouser. Twentieth-century summer warmth in northern Yakutia in a 600-year context // Holocene, 1999, 9,5: 603-608.
16. Е.М. Фильрозе, Г.М. Гладушко. Способ проявления границ и структуры годовых колец // Дендрохронология и дендроклиматология. - Новосибирск: "Наука", 1986, 68-71.
17. R.L. Holmes. Computer-assisted quality control in tree-ring dating and measurement // Tree-ring Bulletin, 1983, 44: 69-75.

18. F. Rinn. Tsap V 3.6 Reference manual: computer program for tree-ring analysis and presentation. Bierhelder weg 20, D-69126, Heidelberg, Germany, 1996, 263.
19. J. Esper, E.R. Cook, F.H. Schweingruber. Low-frequency signals in long tree-ring chronologies for reconstructing past temperature variability // Science, 2002, 295: 2250-2253.
20. H.H. Lamb. Climate: Present, Past and Future. Vol.2. Climate History and Future // London, Methuen, 1977, 603.
21. Е.А. Ваганов, А.В. Шашкин. Рост и структура годичных колец хвойных // Новосибирск, Наука, 2000, 214.
22. Общее мерзлотоведение. Новосибирск. 1974, 291.
23. Hughes M.K., Diaz H.F. Was there a "Medieval Warm Period" and if so, where and when? Climatic Change, 1994, 26: 109-142.
24. M.E. Mann, R.S. Bradley, M.K. Hughes Global scale temperature patterns and climate forcing over the past six centuries // Nature, 1998, 392, 23: 779-787.

13.4. Мониторинг лесных экосистем полуострова Таймыр

Вед.н.с. Р.А.Зиганшин, вед.н.с. Ю.М. Карбаинов

В результате форсированного промышленного освоения недр Таймыра, уничтожены и повреждены тысячи гектаров растительного покрова и почв (Савченко, 1998). От себя добавим – «многие тысячи гектаров северных лесов». В Норильске воздух 100 дней в году загрязнен на уровне более 10 ПДК.

В районе Хантайско-Рыбинской межгорной впадины практически закончилось формирование техногенного (лунного) ландшафта, без сомнения полностью утратившего какие-либо природные особенности (Савченко, 1998).

Результат многообразного антропогенного индустриального воздействия вылился в деградацию толщ вечномёрзлого грунта, в развитие термокарста и солифлюкцию, в отравление воздуха, воды и почв, загрязнение великих озер Таймыра и рек с западным и северным стоком.

Мониторинговые исследования на Таймыре, в частности наблюдения за пастбищами и предтундровыми лесами, необходимы в виду исключительно высокой климатообразующей роли северных территорий, ввиду больших запасов здесь пресной воды и глобальной очистке поступающих сюда воздушных масс, постоянному взаимодействию с водами Мирового Океана.

Леса, находящиеся южнее и восточнее Норильского ГМК подвергаются наиболее непосредственному и ударному воздействию промышленных аэрозолей и поэтому по их современному состоянию можно судить о сложившейся возможной экологической катастрофе для всей территории Таймыра, включая сюда территории трёх крупнейших российских ООПТ: Таймырского, Путоранского и Большого Арктического заповедников. Кислотные дожди с ветрами и жидкие ядовитые отходы (с талыми водами) из года в год заражают абсолютно всю, от юга до севера, гигантскую территорию континентального и приморского Таймыра. Поэтому для отслеживания глубоко отрицательной роли ГМК, мы приступили к сбору соответствующих данных и анализу вредных последствий на примере динамики состояния лесной растительности в зоне наибольшего отрицательного воздействия промышленных отходов комбината, для чего мы будем использовать результаты наиболее серьёзных экологических исследований разных авторов (последних лет) и материалы собственных экспедиционных исследований.

Поскольку глобальный климат планеты в значительной степени формируется на материковом Севере и непосредственно в Северном Ледовитом Океане, то роль располо-

женного в этом районе Норильского ГМК чрезвычайно велика, так как его валовой выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух составляет 14 % от всех вредных выбросов предприятий и транспорта России (Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды РФ в 1995 году. – М., 1996»).

Структура и динамика аэровыбросов Норильского горно-металлургического комбината

Выбросы НГМК составляют 99 % всех промвыбросов на Таймыре. Это $\frac{2}{3}$ от выбросов по Красноярскому краю и 20.4 %, от валовых выбросов предприятий России (Савченко, 1998).

Большая часть выбросов представлена диоксидом серы (96.1 %). Далее присутствуют – серная кислота, оксид углерода, оксиды азота, сероуглерод (серооксид углерода), сероводород, фенол, хлор, гидроаэрозоль никеля, медь, кобальт, свинец, диоксид селена, другие химические вещества, пыль и сажа.

В 1995 году суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу от всех промышленных источников большого Норильска составил свыше 2 млн.т (105 % к 1994 году). В последние 8–10 лет НГМК полностью прекратил утилизацию серы из отходящих газов, что была налажена в Советское время и чем гордились. Учитывая, что производные серы являются наиболее пагубными для растений компонентами аэровыбросов, можно себе представить, что ожидает Россию в смысле сохранности её северных лесов. В связи с переходом в последнее 20–25 лет на высокосернистые руды рудника «Надежда», выбросы газообразных сернистых соединений в атмосферу увеличились в несколько раз и соответственно с семидесятых годов XX века резко возросли темпы усыхания северных лесов на прилегающих к Норильску территориях. Отрицательное влияние выбросов комбината достигло уже пределов северной Эвенкии (свыше 200 км по прямой от Норильска). На десятках километров Таймырской тайги теперь стоят мертвые древостои, что подтверждено экспедицией Института леса им. В.Н.Сукачева СО РАН в 2001 и 2002 годах.

Главными загрязнителями в структуре НГМК являются металлургия (67.6 %) и топливно-энергетическая отрасль (26.9 %). Далее идут стройиндустрия (5.1 %) и прочие отрасли (0.4 %). В последние годы (после 1991 года) в связи со снижением производства в НПП (Норильском промышленном районе) выбросы сернистых соединений уменьшились на 12 %. Ныне производство лихорадит и из-за высокой аварийности технологического оборудования. И всё же с 1965 по 1995 годы вовлечение в производство серы увеличилось в 8 раз (Ведомственные отчеты Норильского комбината за 1965–1995 гг.). На единицу вырабатываемой продукции переработка серных ингредиентов увеличилась на 35 %, что су-

щественно увеличило выброс диоксида серы в атмосферу (Савченко, 1998). Несмотря на снижение объемов производства комбината, техногенный пресс на природу не уменьшается. Особенно на растительность (леса и олени пастбища).

Принятые по селитебной зоне г. Норильска ПДК (предельно допустимые концентрации) вредных химических веществ таковы (Состояние загрязнения атмосферного воздуха и поверхностных вод на территории деятельности Таймырского регионального центра по гидрометеорологии. ТРЦГМ. Ежегодник 1989–1997 гг.):

Диоксид серы: среднегодовая ПДК – 0.050 мг/м³ в среднесуточном исчислении (фактическая концентрация в г. Норильске 0.100–0.120 мг/м³, т.е. превышение в 2–2.4 раза).

Максимальные разовые значения ПДК по двуокиси серы – 0.500 мг/м³, фактически наблюдавшиеся – 6.010–14.800 мг/м³, превышение в 12.2–29.6 раза.

По сероводороду: ПДК не известно, фактическая среднесуточная концентрация 0.002–0.001 мг/м³, максимальное значение ПДК – 0.08 мг/м³, фактически наблюдалось – 0.029–0.064 мг/м³, превышение в 3.6 – 8.0 раза.

Превышение максимальных размеров ПДК по формальдегиду – в 4.10–4.14 раз, по фенолу – в 4.70–5.10 раз, по хлору – в 3.30–3.40 раз, по диоксиду азота – в 8.80–25.80 раз, по оксиду азота – в 4.90–8.85 раз, по пыли – в 3.20–4.80 раз. Следовательно, налицо крайнее неблагоприятное положение с атмосферным воздухом в черте самого города Норильска.

Метеорологические условия в атмосфере, при одном и том же валовом размере выбросов, могут увеличить уровень загрязнения воздуха в несколько раз. Показатель загрязнения воздуха выбросами SO₂ находится в тесной связи с метеорологическими условиями.

Как справедливо отмечает В.А.Савченко (1998), в последние годы из-за сложной экономической ситуации в нашей стране, Таймырская служба гидрометеорологии практически полностью развалилась. Следовательно, индексы загрязненности атмосферы (ИЗА) и потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА), расчёт которых основывается на точном и повседневном учете метеорологических наблюдений за инверсиями, ветрами, штилями, туманами, примесями в воздухе отдельных химических веществ и так далее, в настоящее время объективно не могут быть вычислены с необходимой степенью достоверности. Поэтому отслеживание влияния производственной деятельности комбината в настоящее время на окружающую среду тем более предпочтительно и надежно осуществлять через изучение стадий дигрессии отдельных растительных сообществ и общую флуктуацию границ и территорий зоны отрицательного воздействия суммарного промышленного потенциала Норильского ГМК на растительность прилегающих территорий.

Воздушные выбросы НГМК распространяются на сотни километров, перемешиваясь в атмосфере, переносятся на большие расстояния к северу, северо-западу, югу и востоку,

загрязняют воздушное пространство Арктики, оседают на территориях всех ООПТ Таймырского полуострова вплоть до Эвенкии, а на север до океана. По данным геологов и лесоустроителей последствия работы комбината по отравлению окружающей среды отмечены на растительности, почвах и водах на удалении до 400 км (Снисар и др., 1995; Химичев, 1995. Применение дистанционных методов..., 1989).

Контур основной массы загрязнений от НГМК покрывает широкий Арктический сектор, вплоть до канадских городов Барроу и Анкоридж, на западе охватывая основные лесные массивы заповедника «Таймырский», уходя на западный берег Хатангского залива.

Воздействие аэровыбросов Норильского промышленного района на растительность и экосистемы Таймыра

Высокая экологическая чувствительность и легкая ранимость приполярных и материковых северных экосистем, связана с медленной их реабилитацией (восстановлением) из-за низких температур, мерзлоты, свирепых ветров и короткого вегетационного периода.

Газово-аэрозольные выбросы в атмосферу обладают высокой миграционной способностью, что обуславливает широкое площадное распространение поллютантов. А снеговой покров является транспортирующей средой, так как в данных климатических условиях он в течение 7–7.5 месяцев аккумулирует химические вещества поступающие с атмосферными осадками. Установлено (Grebenets, Kerimov, Savchenko, 1995) тем не менее, что снеговой покров редко улавливает больше 1/3 от объема выбросов. Остальные 2/3 объема выбросов рассеиваются в атмосфере, поступают в региональные и глобальные миграционные циклы, формируя «фоновое» загрязнение.

Вокруг НПР в грибах и ягодах соли тяжелых металлов содержатся в количествах превышающих предельно допустимые уровни (ПДУ) в 8–25 раз (Савченко, 1998). Согласно этому же источнику на 1/3 части территории Таймыра сформировались высококонтрастные техногенные ореолы тяжелых металлов, которые фиксируются в почвах, донных отложениях, растительности, поверхностных водах. Тяжелые металлы накапливаются преимущественно в гумусовом горизонте почв, откуда свободно поглощаются корнями растений. Грибы и ягоды за счет способности аккумулировать в значительной мере соли тяжелых металлов (до 100–300 мг/кг сухого веса), способны быть индикаторами загрязнения.

Основные факельные шлейфы комбината распространяют тяжелые металлы на расстояние в 10–40 км, но по направлению же господствующих ветров (в том числе юго –

юго-восточных), содержание никеля выше фонового даже на расстоянии 200–250 км (Савченко, 1998).

В Европе и в нашей стране оценка состояния крон деревьев и изменения годичного прироста по диаметру стволов при слабой степени повреждения деревьев не дали ощутимых индикационных результатов (Pollanschutz, 1971; Kennedy, Sutherland und Martin, 1990; Зиганшин, 1996 и другие работы). Поэтому целесообразно изучать фоновые и усыхающие леса в экстремальной климатической обстановке приполярной тайги, поскольку гибель деревьев здесь происходит от совместного действия техногенной нагрузки и напряженных факторов среды (Швейнгрубер, Воронин, 1996, Воронин, Зиганшин, 1999).

С этой целью дендроиндикационные исследования проводились на пространстве от Норильска до западной границы плато Путорана. Основной лесобразующей породой здесь является лиственница Гмелина. На северной границе района исследований верхний предел древесной растительности находится на уровне 200–400 м над уровнем моря, в двухстах километрах южнее граница леса поднимается до 500–700 м. Климат района резко континентальный (январская температура в среднем составляет $-27 \div 32^{\circ}\text{C}$ (максимальная до -64°C), среднеиюльская: $+12 \div 14^{\circ}\text{C}$ (максимум – $+32^{\circ}\text{C}$).

Число дней в году с температурой выше 5°C составляют 70–85 дней (обычно с 10 июля по 5 сентября). Годовая сумма осадков равна 400–500 мм, половина которых приходится на вегетационный период. В это время преобладают западные ветра. Мерзлота за летний период оттаивает до глубины 40–60 см.

Техногенное воздействие на природу Таймыра началось в конце 30-х годов со строительством комбината и началом разработки полиметаллических руд. В 40-х и 50-х годах были построены горно-обогатительные предприятия с дымовыми трубами высотой 138, 150 и 180 м. До 70-х годов отрицательное воздействие на растительность региона слабо ощущалось, но с вводом в строй действующих рудника и ГОК «Надеждинский» (в 1980 г. с 250-метровой трубой), началось резкое нарастание отрицательного влияния НГМК на растительность, в связи с высокой сернистостью вновь вовлеченных в производство руд. По данным Т. М. Власовой и А.Н. Филиппчука (1990), с начала функционирования этого ГОКа в 80-х годах, пошло следующее нарастание выбросов двуокиси серы в атмосферу (в тысячах тонн):

1980 г. – 2349, 1983 г. – 3998, 1986 г. – 4738, 1989 г. – 4438 (твердые и газообразные эмиссии вместе).

В 1985 г. заводы выбросили в атмосферу 4 845 000 тонн выбросов, которые были перенесены в южном направлении и распространились на площадь 4 000–8 000 кв. км. От 50 до 70 % выбросов составили газообразные фракции, состоящие в свою очередь на 93–98

% из двуокиси серы (диоксида серы). В 3-х км южнее ГОК содержание серного ангидрида в воздухе составляло 5 мг/м^3 , в 26 км – 2.25 мг/м^3 (Меньшиков, 1991). По его же данным содержание серы в снеговой воде южнее завода в 1990 году достигло: в 5 км – 19 мг/л; в 30 км – 11 мг/л; в 80 км – 11 мг/л; в 100 км – 11 мг/л, в 125 км – 15 мг/л.

Ареал поврежденных лесов по большей части находится южнее Норильска, что связано с преобладающими ветрами. Зона полной гибели лесов в 1993 г. протянулась на 90 км в южном направлении от Норильска. Заметное повреждение лесов наблюдается на расстоянии до 170 км от завода. Площадь погибших и поврежденных лесов с 1976 по 1990 год возросла с 322 000 га до 550 000 га. Площадь полностью погибших древостоев в 1989 году составила 283 000 га (Ившин, Шиятов, 1993; Симачев и другие, 1992). Эти авторы методами дендрохронологии установили, что до 1967 г. на всех обследованных площадях количество отпада деревьев составляло 0.2–0.3 % от числа стволов в насаждениях. С 1970 г. процент отпада заметно нарастал и к январю 1982 г. все деревья на этих площадях погибли, что подтвердилось и обследованиями Института леса СО РАН в 2001 году.

В 1991 году в разных местообитаниях на восток и юг от Норильска были взяты спилены деревья и керны из деревьев в следующих пунктах:

1. *Озеро Лама, побережье.* Елово-лиственнично-березовые насаждение на пологом южном склоне, в 80 км восточнее Норильска. Древостой без признаков повреждений.

2. *Река Кулюмбэ.* Лиственнично-еловое сообщество на щебнистой речной террасе в 160 км южнее Норильска, на пути господствующего переноса воздушных масс. Древостой с первыми симптомами повреждения.

3. *Озеро Хантайское.* Лиственнично-елово-березовый древостой на заболоченной равнине в 110 км южнее Норильска на пути главного атмосферного переноса. Большая часть лиственниц и до 50 % берез с признаками сильного повреждения или погибшие.

4. *Район Дудинки.* 70–90-летнее разреженное лиственничное сообщество на верхней границе леса (400 м над уровнем моря) на влажном северном склоне в 5 км северо-западнее Норильска. Вне зоны действия главного переноса. В древостое много свежего сухостоя. Большинство карликовых кустарников имеет некроз листьев.

5. *Река Рыбная.* 1) Лиственничное с ивой сообщество на переувлажненной речной террасе (0.5–1 м над уровнем воды). Погибший древостой в 40 км южнее Норильска в зоне главного переноса. 2) Лиственничник с карликовой березой в подлеске, с шикшей в травяном покрове. Возраст лиственницы 60–80 лет. Погибший древостой и погибшие карликовые кустарники.

6. *Река Валёк*. Обширный массив погибшего березового леса 40–60 лет на свежем по влажности, пологом южном склоне, в 12 км севернее Норильска. Вне зоны главного переноса. Большинство деревьев погибли недавно.

На микросрезках образцов древесины из разных пунктов исследования обнаружен ряд аномалий: экстремально узкие годовые кольца, утончение клеточных стенок, нарушение образования водопроводящей системы (трахеид и сосудов).

Оценка последствий техногенного загрязнения по данным дендрохронологических исследований

1. *Озеро Лама*. Местообитание по большей части находится вне зоны влияния эмиссий НГМК. Летом 1991 г. у деревьев не было отмечено признаков антропогенного повреждения листового аппарата. Рост деревьев находится в пределах нормы, подстилка не обогащена техногенными загрязнителями.

2. *Река Кулюмбэ*. В структуре древесины высоковозрастных деревьев ели и лиственницы не отмечается патологии, вызванной техногенным воздействием. Древоστοи представлены двумя поколениями.

Более молодое поколение возникло в 30–40-е годы. Старшее – в конце девятнадцатого века. До 1950 г. оно росло нормально, а после лесного пожара 1968 года случилась резкая редукция радиального прироста, приведшая деревья к гибели.

У младшего поколения снижение прироста отмечено с 1989 г., а 1991 г. уже 30 % деревьев погибли, а 70 % имели охвоение не более 10 %. То есть к 1992 году они были обречены на усыхание.

Эти древоστοи испытывают регулярное воздействие техногенных эмиссий, были случаи вторичного охвоения лиственницы. Основной агент повреждения ассимиляционного аппарата – двуокись серы (SO₂).

3. *Озеро Хантайское*. Еловый древостой имеет возраст 40–60 лет. Периоды падения прироста различной продолжительности отмечены с 1980 года. Только одно из исследованных деревьев погибло сразу после 1980 г., гибель остальных происходила в период с 1986 по 1990 гг., после завершения формирования годовых колец. Хотя дефолиация оставшихся живыми деревьев примерно одинакова и достигает 50 %, варианты радиального прироста – по деревьям довольно сильно различаются. Из 10 исследованных, 4 дерева имеют редукцию прироста с 1987 по 1988 гг., а 6 деревьев постоянно сохраняли нормальный прирост.

Древостой в значительной степени пострадали от атмосферного загрязнения. При этом в данном местообитании наименьшую резистентность имеет лиственница, наибольшую – ель. Береза занимает промежуточное положение.

Отмечены и внутривидовые отличия деревьев в индивидуальной газоустойчивости. Можно встретить единичные живые лиственницы среди мертвого древостоя. И отдельные усохшие деревья ели на фоне относительно устойчивого ельника. В подстилке, как и в районе реки Кулюмбэ, не обнаружено значительного возрастания концентрации техногенных химических элементов. Следовательно, и здесь главным повреждающим агентом служит двуокись серы.

Резюме по дендрохронологическим исследованиям

Очевидно, что деревья к югу от Норильска погибли от эмиссионного воздействия. Об этом в первую очередь свидетельствует хронология их отмирания. До 1967 г. здесь не было отмечено фактов усыхания лесов (Ившин, 1993). В 60 км южнее Норильска деревья погибли между 1975 и 1985 г.г., в 110 км южнее процесс усыхания начался в 1980 году, а в 160 км – в 1991 г.

Главным повреждающим агентом является двуокись серы, поскольку фоновое содержание тяжелых металлов в почве достаточно высокое, но деревья все же адаптировались к ним, в том числе и к наиболее фитотоксичному кадмию, который находится на фоновом уровне.

Итак, очевидна ударная роль доз двуокиси серы, после которых деревья или гибнут сразу или получают тяжелые физиологические повреждения, вызывающие заметное снижение радиального прироста деревьев. В районах Таймыра ель оказывается устойчивее лиственницы, а наиболее устойчива береза. В районах же Прибайкалья пихта и ель менее устойчивы к промвыбросам, чем лиственница (наши наблюдения), а в Западной Европе пихта и ель, также наименее устойчивы (исследования многих ученых в 80-90-х годах XX века, в том числе С. Словика с коллегами (1992) – Slovik S. et al., 1992).

По-видимому, это объясняется эдафическими условиями местоположения лиственницы в северных ландшафтах, произрастающей преимущественно на склонах, плакорах и в мерзлотных долинах, тогда как ель приурочена к таликовым местоположениям речных террас, где продолжительнее вегетационный период и почвенная влага находится в более доступной для усвоения растениями форме.

Судя по нашим наблюдениям на Байкале, деревья, в случае ослабления техногенного пресса могут за несколько лет восстановить удовлетворительное физиологическое состояние. Но когда затем снова следует новое ударное повреждение (на р. Кулюмбэ это было

через 3 года), деревья гибнут, исчерпав запас резервных веществ. На реке Рыбной повреждения лесов происходили многократно за короткий период времени и это привело деревья к гибели в течение 2–4 лет.

Ель показывает очень дифференцированную реакцию на газовое повреждение. Многие деревья погибают быстро, другие же слабо реагируют на газовые атаки. Чаще всего после первого газового воздействия у ели развивается редукция прироста, а гибель наступает после следующего воздействия. Ель перед гибелью успевает из имеющихся резервов запасных веществ сформировать позднюю древесину. Но из-за короткого вегетационного периода не успевает регенерировать хвою. Часть елей слабее реагирует на повторное воздействие эмиссиями.

В таксационном отношении выявились следующие факты. Как медленно растущие деревья, так и быстро растущие могут погибать на одинаковой основе. Это подтверждается и в древостоях Прибайкалья (Зиганшин, 1996). Не выражена связь между размерами дерева и возрастом – с одной стороны и газоустойчивостью – с другой. У деревьев с дефолиацией до 50 %, может не наблюдаться снижения прироста. В первую очередь это относится к густоохвойной ели. В местообитаниях с погибшим лесом видно, что каждое дерево имеет свою историю гибели, что зафиксировано в годичных кольцах и в кронах деревьев. В одном древостое одновременно можно видеть неповрежденные, средне- и сильно- поврежденные и мертвые деревья одного вида в непосредственной близости друг от друга. Здесь возможно имеют место и генетические особенности деревьев. Выводы о характере повреждения и его интенсивности, поэтому можно делать лишь на обобщении большого массива наблюдений.

Состояние лиственничников западного макросклона Путоранского нагорья

Леса высоких широт характеризуются низкой продуктивностью, рассредоточенностью запасов древесины по площади, своеобразным строением и структурой, ослабленной способностью к самовосстановлению и повышенной чувствительностью к природным и антропогенным стрессам (Абаимов, Бондарев и др., 1997). Функционируя в экстремальных для древесных пород климатических условиях, они отличаются замедленностью процессов роста энерго- и массообмена, слабой способностью вод и почв к самоочищению, низкой биологической продуктивностью и ограниченными возможностями в утилизации и трансформации различных поступающих извне вредных соединений. В пределах западного макросклона Путоран между 67°30'-69°30' с. ш. и 88°00'-90°30' в. д. лесные экосистемы подвергаются интенсивному воздействию промышленных выбросов предприятий г.

Норильска. Однако на современном этапе массовой гибели древостоев от отравляющих веществ уже не наблюдается. Влияние комбината выражается в ослаблении жизнестойкости насаждений расположенных на значительном удалении от Норильска (100-200 км.).

По В. П. Кутафьеву (1970) территория Путоранской провинции характеризуется преобладанием 600-800 м уровня поверхностей, сложенных траппами. Климат холодный, достаточно увлажненный, в долинах рек в результате инверсии – резко континентальный. В горах наблюдается: пояс светлохвойных лесов и редколесий с подпоясами елово-лиственничных лесов и лиственничных редколесий; кустарниковый пояс с подпоясами ольховниково-кустарниковым и ерниково-кустарниковым; гольцово-тундровый пояс с подпоясами мохово-лишайниковых тундр и горно-каменистых пустынь.

Черты строения. Лесоводственно-таксационные особенности лесов Красноярского заполярья в разное время изучали А. А. Дзедзюля (1969), В. И. Пчелинцев (1984), А. И. Бондарев (1992, 1994, 1996, 1997), А. П. Абаимов и др. (1997). Древесная растительность здесь в основном сосредоточена в долинах рек и на склонах водоразделов. Главной лесообразующей породой является лиственница сибирская. Преобладают монодоминантные редкостойные лиственничники. На склонах распространены смешанные березово-елово-лиственничные насаждения. Выделяются горные и равнинные леса. Производительность горных лесов, как правило, низкая (не выше V-Va класса бонитета). Производительность равнинных лесов в окрестностях Хантайского водохранилища достигает III класса бонитета. В крупномерных старовозрастных насаждениях береза переходит во II-й ярус. Наиболее продуктивные древостои приурочены к склонам речных террас или произрастают лентами вдоль рек и озер, а наиболее густые – встречаются по берегам рек и у верхней границы леса в горах. В отдельных случаях абсолютная полнота древостоя в 1.4–1.6 раза превосходит значения стандартной таблицы сумм площадей сечений и запасов насаждений лиственницы при полноте 1.0.

Особенностью редкостойной светлохвойной тайги является наличие густого подлеска. В подлеске высотой около 1 м повсеместно преобладает ерник и кустарниковые ивы, реже встречается ольховник, можжевельник и шиповник. Выделяются следующие природные комплексы (см. табл. 13.4.1):

Пойма (долина) – наиболее производительные древостои. В горных условиях это узкие ленты леса по берегам рек или граничащие с заливными лугами леса подножий и нижних частей склонов высоких надпойменных террас. Пойма равнины это более широкие прибрежные полосы леса (до 200 м шириной и более). В поймах и долинах преобладают спелые и перестойные условно-разновозрастные древостои, встречаются также участки мо-

лодняков послепожарного происхождения и молодняков, сформировавшихся на месте уничтоженного ледоходом леса.

Терраса – условно-разновозрастные леса высоких надпойменных террас.

Склон – смешанные обычно спелые условно-разновозрастные и разновозрастные леса склонов водораздельных хребтов и увалов.

Плакор – редкостойные разновозрастные леса плоских или слабо выпуклых вершин водоразделов.

Таблица 13.4.1. Характеристика насаждений в рамках выделенных природных комплексов

Местность	Местоположение	Состав и производительность древостоя	Ср. диаметр, см	Ср. высота, м
Бассейн р. Горбиачин	Плакор	Чаще чистые лиственничники Va–Vб кл. бонитета. Примесь березы и ели встречается только в верхних частях склонов. Полнота 0.3 и ниже.	15.0	9.6
	Пойма	Чаще чистые лиственничники IV–V кл. бонитета. Ель и береза встречаются единично. Полнота 0.6 и выше.	17.0	12.6
	Склон	Смешанные елово-березово-лиственничные одноярусные древостои V кл. бонитета. Полнота 0.4–0.5	29.5	16.8
	Терраса	Чаще чистые лиственничники V–Va кл. бонитета. в смешанных древостоях ели может быть до 2-х единиц в составе, березы до 1.0. Полнота 0.3–0.4.	20.0	12.1
Северное побережье Хантайского водохранилища	Плакор	Чаще чистые лиственничники Va–Vб кл. бонитета. Ель и береза встречаются в верхних частях склонов до 4-х единиц. Полнота средневозрастных древостоев 0.6, старовозрастных 0.4 и ниже.	21.0	11.6
	Пойма	Преобладает лиственница III–IV кл. бонитета. Ель встречается до единицы в составе. В старовозрастных древостоях береза образует подчиненный ярус Полнота 0.5–0.6 и выше.	37.5	21.3
	Склон	Преобладают смешанные елово-березово-лиственничные и лиственнично-березово-еловые древостои V кл. бонитета. Полнота 0.3–0.4	24.5	16.3
Бассейн р. Рыбной	Терраса	Трансформированная кустарниковая тундра с преобладанием нескольких видов ив. Древесная растительность полностью погибла в результате промышленного загрязнения. Нынешний сухостой в прошлом – чистые лиственничники Va–Vб кл. бонитета. Ель встречалась единично. Полнота бывших древостоев 0.2-0.3.	10.0	7.0
	Пойма	Кустарниковая тундра и сухостой. В прошлом – чаще чистые лиственничники V кл. бонитета. Ель и береза встречались единично. Бывшая полнота 0.5 и выше.	18.0	14.0
	Склон	Кустарниковая тундра и сухостой. В прошлом – смешанные лиственнично-березово-еловые одноярусные древостои V кл. бонитета. Бывшая полнота 0.4-0.6.	16.0	13.0

Естественным путем лиственница восстанавливается после пожара. В результате неполного выгорания образуются разновозрастные и условно-разновозрастные древостои. В равнинных лесах появляется подчиненный полог из березы пушистой. Наиболее выражены,

90, 150 и 240-280 летние поколения лиственницы. Подрост главной породы под пологом леса практически отсутствует, в связи с чем, беспожарное развитие насаждений может привести к смене лиственницы кустарниковой растительностью, порослевой березой или более теневыносливой елью.

Техногенное загрязнение. Анализ литературных данных показал, что фоновое содержание серы в хвое ели колеблется в широких пределах – от 0.04 до 0.17 % на грамм сухой массы хвои. В более суровых условиях содержание серы в хвое ели значительно ниже. Например, на севере Кольского полуострова оно колеблется в пределах 0.04-0.08% (Крючков,1991). По данным обследования 1989-1990 гг в хвое ели, произрастающей на Таймыре в бассейнах рек Тенегда и Энде, содержалось серы 0.09-0.10 %. Такое количество серы в хвое ели было принято за условно фоновое (Зубарева, 1996). Сведения о фоновом содержании серы в хвое лиственницы сибирской весьма ограничены. В.Э. Власенко, Л.В. Василюк (1992) установили, что в хвое лиственницы, произрастающей в неповрежденных насаждениях в 320 км от г. Норильска, содержится 0.22 % серы на сухую массу. При проведении исследований в этом районе в 1989-1990 годах за условно фоновый уровень было принято содержание серы в хвое лиственницы, произрастающей в бассейне рек Тенегда, Эндэ, окрестностях п. Хатанга – 0.20-0.25 % (Зубарева, 1996). Фоновое содержание серы в листьях различных видов березы по литературным данным также варьирует в зависимости от условий произрастания. При проведении исследований на юге Таймыра в зоне переноса выбросов НГМК в 1989-1990 годах за условно фоновый был принят уровень содержания серы в листьях березы 0.20-0.25 % к сухой массе.

Таким образом, на основе анализа литературных данных можно рассматривать в качестве фоновых следующие уровни содержания серы в хвое и листьях исследуемых древесных растений: ели – 0,09-0,15 %; лиственницы – 0,18-0,25 %; березы – 0,16-0,25 %. Минимальный уровень обычно соответствует неблагоприятным условиям произрастания (бедные почвы, суровые климатические условия), а максимальный наблюдается на богатых почвах. Насаждения, в хвое и листьях которых содержится фоновое количество серы, можно отнести к группе условно чистых.

Газообразные загрязнители атмосферы (главным образом двуокись серы) рассматриваются как одна из главных причин ослабления и гибели лесов в Западной Европе. Площади с обширным крупномасштабным ослаблением лесов хорошо коррелируют с площадями, где концентрация двуокиси серы в воздухе повышена (Molski, Dmuchowski, 1986). Оценка ослабления древостоев основывается на появлении признаков повреждения, изменении роста и продуктивности или изменении фотосинтетической активности деревьев. Другие биотические и абиотические факторы могут вызывать появление симпто-

мов, похожих на повреждение газообразными загрязнителями. Поэтому установление концентрации серы в листовом аппарате деревьев является интегральной частью установления причин ослабления насаждений.

При визуальном обследовании насаждений среднего течения р. Горбиачин (в 200 км от Норильска) установлено, что часть деревьев имеет повреждения листового аппарата в виде побурения кончиков хвоинок у хвойных и коричневых пятен на листьях березы и лиственных кустарников. Выявленные симптомы совпадают с указанными в литературе видимыми признаками повреждения древесных растений двуокисью серы. Особенно часто деревья с побуревшей и пожелтевшей листвой и хвоей встречаются в верхних частях склонов и на вершинах плоских и слабо выпуклых водоразделов.

Химический анализ хвои ели и лиственницы, листьев березы показал, что среднее содержание серы в них близко к фоновому. Однако концентрация серы в образцах растительности, собранных на разных участках варьирует в широких пределах: в хвое ели – 920 мг/кг; в хвое лиственницы – 1775 мг/кг; в листьях березы – 2140 мг/кг сухой массы. Это количество серы фактически соответствует фоновому уровню, установленному ранее для данного района (Власенко, Василюк, 1992; Зубарева, 1996).

Состояние древостоев на пробных площадях (ПП) в долине реки Горбиачин свидетельствует об отсутствии видимых повреждений, обусловленных влиянием воздушного загрязнения (табл. 13.4.2, 13.4.3).

Таблица 13.4.2. Характеристика фоновых древостоев по ярусам (на 1 га)

Местоположение	№ ПП	Ярус	Состав	Класс бонитета	Категория*	Высота, м	Полнота	Запас растущего леса, м ³ х	Запас сухостоя, м ³
Пойма	1	I	10Л	V	1.2	13.8	0.7	142	1
Терраса	2	I	10Л	Va	1.7	9.8	0.3	37	2

Категория* - категория жизненного состояния (см. ниже)

Таблица 13.4.3. Характеристика фоновых древостоев по элементам леса (на 1 га)

Местоположение	№ ПП	Ярус	Элемент леса	Категория	Средние			Запас растущего леса, м ³	Запас сухостоя, м ³	Полнота	Густота растущего леса	Густота сухостоя
					Возраст, лет	Диаметр на 1.3 м, см	Высота, м					
Пойма	1	I	Л	1.2	147	20	13.8	142	1	0.7	707	7
Терраса	2	I	Л	1.7	145	15	9.8	37	2	0.3	439	37

ПП заложены в 2001 г, как постоянные для диагностики изменений в древостоях под влиянием природных и антропогенных факторов. На ПП выполнена нумерация и обмер

всех учетных деревьев, общее число которых определялось исходя из необходимости учета 200 деревьев основного элемента леса. Категорию жизненного состояния древостоев определяли как средневзвешенную по объему стволов, слагающих древостой деревьев, категория которых, в свою очередь, устанавливалась по шкале санитарных правил (Санитарные правила ..., 1998). Запас определяли по модельным деревьям. Полноту – по стандартной таблице сумм площадей сечений и запасов древостоев лиственницы при полноте 1.0 (по стандартной таблице ЦНИИЛХ). Класс бонитета – по общепониманной шкале. Для оценки среднего возраста древостоев брали 10-25 радиальных кернов основного элемента леса и 1-3 – второстепенных. Модельные деревья разных пород и категорий состояния в количестве 5-15 шт. срубали в окружении ПП.

ПП 1 характеризует пойменные условно-разновозрастные лиственничники вдоль водотоков. Продуктивность этой категории древостоев в данных лесорастительных условиях – наивысшая. Состояние хорошее. ПП 2 представляет условно-разновозрастные лиственничники высоких надпойменных террас. Это наиболее распространенные (модальные) насаждения. Отдельные деревья имеют следы химического ожога. Морфологический облик тех и других древостоев соответствуют представлению о средневозрастных насаждениях. Согласно шкале санитарных правил (9), деревья I-й категории классифицируются как здоровые, II-й категории – как слабо-, III-й – как средне-, и IV-й – как сильно поврежденные (усыхающие). Деревья V-й и VI-й категорий отвечают состояниям свежий и старый сухостой соответственно, т. е. сухостой текущего года и сухостой прошлых лет. Распределение учетных деревьев по категориям жизненного состояния приводится в таблице 13.4.4.

Таблица 13.4.4. Распределение деревьев лиственницы по категориям жизненного состояния в фоновых древостоях

№ ПП	Категория / показатель	I	II	III	IV	V	VI
1	Деревьев, %	57	31	9	2	0.5	0.5
	Ср. диаметр, см	22.1	12.1	10.7	11.7	7.6	18.1
2	Деревьев, %	55	25	6	6	1	6
	Ср. диаметр, см	14.6	13.1	13.3	13.3	13.4	12.2

Как видно из таблицы 13.4.4 число усыхающих и сухостойных деревьев в насаждениях невелико (1-7 %), гибнут же в основном отстающие в росте угнетенные деревья, что естественно для молодых и средневозрастных древостоев.

В хвое и листьях деревьев, произрастающих в окрестностях Хантайского водохранилища (100 км южнее г. Норильска), накапливается повышенное (в 1.5-2.5) раза по сравнению с фоновым уровнем количество серы. Ее концентрация составляет – 2570 мг/кг сухой массы в хвое лиственницы и 1520 мг/кг сухой массы в хвое ели, что в 1.5-1.7 раза выше фона. Наиболее ослабленные насаждения приурочены к избыточно влажным, местами

заболоченным местообитаниям, что является следствием подтопления территории водами Хантайского водохранилища.

Высокий уровень накопления серы в хвое и листьях деревьев (в 1.8-2.0 раза выше фонового) отмечен в насаждениях долины р. Тукуланда (ПП 3). В хвое ели содержится серы 2250 мг/кг сухой массы, что в 2.5 раза выше фонового уровня. В хвое лиственницы содержание серы в 1.8-2.0 раза превышает фоновый уровень. Максимальное количество серы в хвое лиственницы обнаружено в насаждениях, произрастающих у верхней границы леса на террасированном уступе крутого склона высоты 648 м. н. у. м. (ПП 4).

А.В. Дончева (1978) отмечает, что в первую очередь повреждаются фитоценозы, занимающие возвышения. Растительность верхних частей склонов чаще испытывает контакт с вредными примесями, большая скорость ветра на этих участках резко уменьшает их газоустойчивость. К тому же высокие местообитания характеризуются бедностью экотопа и недостатком почвенной влаги. Следует отметить, что за прошедшие 10 лет уровень накопления серы в хвое лиственницы в бассейне р. Тукуланда существенно не изменился. Согласно данным В.Э. Власенко, Л.В. Василюк (1992) и О.Н. Зубаревой (1996), концентрация серы в хвое лиственницы в этом районе варьировала в пределах 2500- 3900 мг/кг сухой массы в зависимости от условий произрастания. По мнению этих авторов, насаждения в долине р. Тукуланда относятся к категории ослабленных. По результатам обследования 2001 г. насаждения на этом участке характеризуются следующими показателями (табл. 13.4.5, 13.4.6).

Таблица 13.4.5.

Характеристика ослабленных древостоев по ярусам (на 1 га)

Местоположение	№ ПП	Ярус	Состав	Класс бонитета	Категория	Высота, м	Полнота	Запас растущего леса, м ³	Запас сухостоя, м ³
Пойма	3	I	10Л+Е	III	2.3	23.4	0.4	145	15
		II	10Б	III	2.9	11.1	0.1	21	7
Плакор	4	I	10Л	Va	1.5	10.2	0.6	79	1

Таблица 13.4.6.

Характеристика ослабленных древостоев по элементам леса (на 1 га)

Местоположение	№ ПП	Ярус	Элемент леса	Категория	Средние			Запас растущего леса, м ³	Запас сухостоя, м ³	Полнота	Густота растущего леса	Густота сухостоя
					Возраст, лет	Диаметр на 1.3 м, см	Высота, м					
Пойма	3	I	Л	2.3	289	44	23.4	143	15	0.4	99	17
			Е	2.7	184	26.3	17.2	2	—	—	4	1
		II	Б	2.9	80	11.9	11.1	21	7	0.1	383	172
Плакор	4	I	Л	1.5	94	15.6	10.2	79	1	0.6	821	29

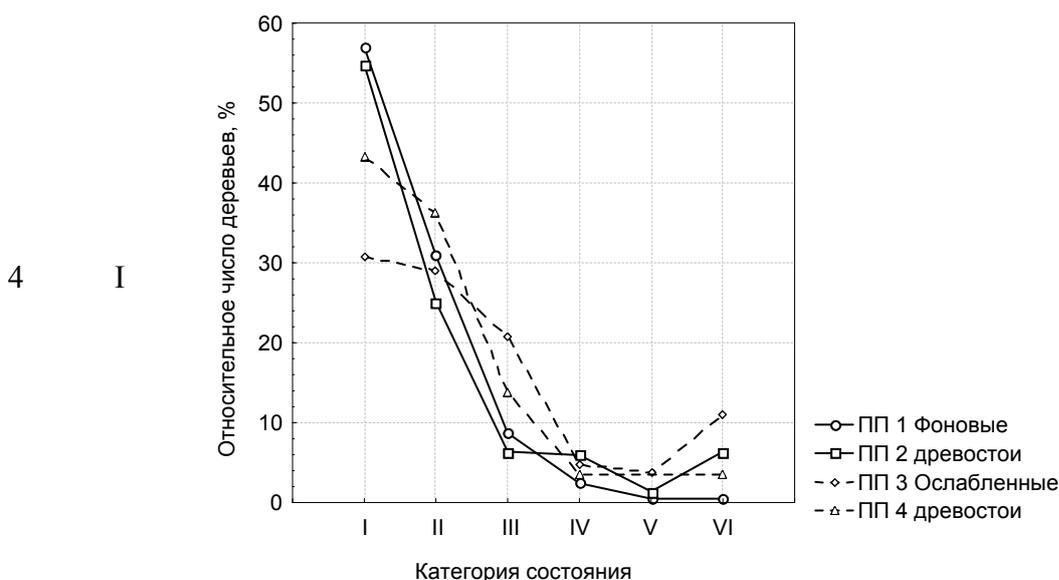
ПП 3 представляет наиболее производительные крупномерные и высоковозрастные древостои речных пойм и долин. Морфологически это перестойное насаждение со вторым ярусом из березы. Индекс категории состояния лиственницы – 2.3 и березы – 2.7, что заметно выше, чем в фоновых древостоях. По числу деревьев сухой лиственницы составляет уже 15 % и березы 31 %. Наблюдается заметное увеличение, по сравнению с фоном, числа слабо и средне поврежденных деревьев. Средние диаметры деревьев лиственницы и березы разных категорий состояния сближаются, т. е. повреждаются и ослабляются деревья разных размеров, а не только отставшие в росте (табл. 13.4.7, рис.13.4.1). Встречаемость лиственницы со следами химического ожога хвои составляет 20 % и березы – 30 %.

ПП 4 характеризует насаждения у верхней (высотной) границы леса. По своему облику древостой лиственницы выглядит скорее молодняком, чем средневозрастным. В древостое прослеживаются те же, отмеченные выше тенденции. Встречаемость лиственницы со следами химического ожога кроны составляет 40 %.

Таблица 13.4.7.

Распределение деревьев по категориям жизненного состояния в ослабленных древостоях.

№ ПП	Ярус	Порода	Категория / показатель	I	II	III	IV	V	VI
3	I	Л	Деревьев, %	31	29	21	5	4	11
			Ср. диаметр, см	40.7	44.2	44.6	36.1	35.3	37.4
	II	Б	Деревьев, %	12	35	20	2	7	24
			Ср. диаметр, см	11.8	11.2	10.1	12.2	10.6	10.4
			Деревьев, %	43	36	14	3	3	–



			Ср. диаметр, см	18.0	12.2	10.0	10.6	12.6	–
--	--	--	-----------------	------	------	------	------	------	---

Рис.13.4.1. Распределение деревьев лиственницы по категориям жизненного состояния в фоновых и ослабленных древостоях

Таким образом, на основании результатов химического анализа растительных образцов установлено, что в среднем в древостоях окрестностей Хантайского водохранилища накапливается повышенное количество серы: в хвое лиственницы – 2820 мг/кг, что в 1.6 раза выше фонового уровня; в хвое ели – 1910 мг/кг, что в 2.1 раза выше фонового уровня; в листьях березы – 2645 мг/кг сухой массы, что в 1.2 раза выше фона. По мнению Л.Д. Рак (1985), такое увеличение количества серы в хвое ели финской не вызывает существенных нарушений морфологических характеристик дерева. В.В. Крючков (1991) считает, что подобное содержание серы в хвое ели соответствует зоне самой начальной стадии деградации таежных экосистем и может проследиваться на расстоянии до 80-90 км от промышленного узла. Во время залповых выбросов загрязнителей и при антициклональной безветренной погоде качество воздуха в этой зоне бывает хуже санитарных норм. Содержание двуокиси серы в воздухе этой зоны максимально разовое 0.07 мг/м^3 , среднегодовое 0.05 мг/м^3 . По мнению немецких ученых, при слабом воздействии диоксида серы в хвое ели обыкновенной может накапливаться серы до 1900-2300 мг/кг сухой массы. При таком уровне ее содержания уже возможно появление признаков повреждения (Guderian, 1970; Stephan, 1982). В хвое и листьях деревьев, произрастающих в окрестностях Хантайского водохранилища, накапливаются близкие к указанным в литературе количества серы. Следовательно, они подвергаются постоянному слабому воздействию двуокиси серы, что и вызывает появление некрозов хвои и листьев, преждевременное их опадение и постепенное ослабление деревьев и древостоев.

При продвижении на север (от Хантайского водохранилища к Норильску) ослабленные насаждения сменяются сухостоем. В бассейне р. Рыбной древесная растительность полностью погибла. Из состава лесных сообществ выпали ерник, можжевельник, ольховник и др. виды. Естественное возобновление хвойных и березы и почвенный запас их семян также отсутствуют. Растительный фон этой территории в настоящее время образуют кустарниковые ивы и злаки. Листья ив имеют значительные ожоги. Бурые пятна некрозов к концу вегетационного сезона занимают до 60 % и более листовой поверхности.

Литература

Абаимов А. П., Бондарев А. И., Зырянова О. А., Шитова С. А. Леса Красноярского Заполярья. – Новосибирск: Наука, 1997. – 208 с.

Бондарев А. А. Объем стволов лиственницы даурской в притундровых лесах Средней Сибири // Лесная таксация и лесоустройство. Межвуз. сб. научн. тр. – Красноярск: СТИ. 1992. – С. 67-75.

Бондарев А. А. Особенности возрастной структуры лиственничников Средней Сибири // Лесная таксация и лесоустройство. Межвуз. сб. научн. тр. – Красноярск: СТИ. 1994. – С. 115-121.

Бондарев А. А. Соотношение возраста и таксационных показателей в редкостойных разновозрастных лиственничниках Севера // Лесная таксация и лесоустройство. Межвуз. сб. научн. тр. – Красноярск: СТИ. 1997. – С. 93-99.

Бондарев А. А. Соотношение диаметров и высот в редкостойных лиственничниках Крайнего Севера // Лесная таксация и лесоустройство. Межвуз. сб. научн. тр. – Красноярск: СТИ. 1996. – С. 49-53.

Власова Т. М., Филиппчук А. Н. Выбор биоиндикаторов для организации локального мониторинга бореальных экосистем в ареалах техногенного загрязнения. – М., 1990. – С.

Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды РФ в 1995 году». – М., 1996.

Дзедзюля А. А. Лесоводственно-таксационные особенности лиственничных лесов бассейна реки Хантайки // Автореф. дисс. к. с-х н. Красноярск: СТИ. 1969. – 28 с.

Зиганшин Р.А. Радиальный прирост в очаге промзагрязнения в Южном Прибайкалье // Лесная таксация и лесоустройство. Межвуз. сб. научн. тр. – Красноярск: КГТА, 1996. – С. 98-106.

Ившин А. П. Влияние атмосферных выбросов Норильского комбината на состояние елово-лиственничных древостоев. Автореферат дисс. канд.биол наук. – Екатеринбург, 1993. – 24 с.

Кутафьев В. П. Лесорастительное районирование Средней Сибири // Вопросы лесоведения, т. 1. – Красноярск: ИЛИД СО АН СССР. 1970. – С. 165-179.

Пчелинцев В. И. Исследование формы стволов лиственницы сибирской в бассейне р. Енисей // Автореф. дисс. к. с-х н. Красноярск: СТИ. 1984. – 22 с.

Савченко В. А. Экологические проблемы Таймыра. – М: СИП РИА, 1998. – 194 с.

Санитарные правила в лесах Российской Федерации. Утверждены приказом Федеральной службы лесного хозяйства России от 15 января 1998 г. № 10. // Сборник законодательных актов. – С. 310-329.

Снисар С. Г. и др. Отчет о геохимической съемке масштаба 1 : 200 000 Норильского района. – Норильск: НКГРЭ, 1995.

Состояние загрязнения атмосферного воздуха и поверхностных вод на территории деятельности Таймырского регионального центра по гидрометеорологии. ТРЦГМ. Ежегодник 1989 – 1997 г.

Химичев Л. Г. Оценка экологического состояния геологической среды Таймырского округа с использованием аэрокосмического зондирования. – М.: АОЗТ, «Росгеоформ», 1995.

Grebenets V. I., Kerimov A. G., Savchenko V. A. Die Resultaten der Erforschungen der Einwirkungen der technogenen Bewässerung und der Einwirkung der Grundwasser auf den Fundamentzustand. Труды Дунайско-Европейской конференции по механике грунтов и фундаментостроению. 10-15 сентября 1995 г. Мамайя, Румыния.

Grebenets V. I., Loalev A. B., Fedoseev D. B., Savchenko V. A. Geotechnical Aspects of Environmental Violations in the Cryolithic Zone. Proc. of the 1st International Congress of Environmental Geotechnique, Edmonton, Canada, 1994. – P. p. 247–254.

Pollanschütz J. Die ertragskundlichen Methoden zur Erkennung und Beurteilung von vorläufigen Rauchschaaden // Mitt. Forstl. Bundesversuchsanstalt Wien 92, 1971. – S. 155–206/

Schweingruber F. H., Voronin V. Eine dendrochronologisch-bodenchemische Studie aus dem Walschadengebiet Norilsk, Sibirien und die Konsequenzen fuer die Interpretation grossflächiger Kronenataktionen (A Study on the dendrochronology and soil chemistry of the forest damage area Norilsk, Siberia, and the consequences for the interpretation of large-scale crown assessment inventories) / Allg. Forst- u. J.-Ztg., 167. Jg., 3, 53–67, 1996.

Slovik S., Kaiser W. M., Korner Ch., Kindermann G. Und Heber U. Quantifizierung der physiologischen Kausalkette von SO₂ Immissionschaaden. –Allg. Forstzeitschrift 47, Teil 1, S. 800–805, Teil 11, S. 913–920, 1992.

13.5. Состояние популяции овцебыка на Таймыре и методические подходы к ее авиаучету

Вед.н.с. Г.Д.Якушкин

1. Общие сведения

По нашим ориентировочным расчетам, численность овцебыка на Таймыре к лету 2002 г. достигла 4100-4300 особей. По сравнению с 2001 г., она увеличилась на 600-700 особей. Для получения более достоверных данных необходим полномасштабный авиаучет всей популяции.

Динамичный рост поголовья овцебыков приводит к расширению районов обитания данного вида. Из центра ареала популяции - бассейна р. Бикада северо-восточного Таймыра наблюдается эмиграция стад, групп, одиночных особей почти по всем направлениям. Летом 2002 г. три стада овцебыков были отмечены в районе мыса Саблера на западном побережье оз. Таймыр. В 2001 г. крупное полноценное стадо зафиксировано севернее, в долине р. Шренк при впадении в нее р. Мамонтовая. Эти и, вероятно, другие стада, преодолев крупную р. Нижняя Таймыра, оказались на Центральном Таймыре. Произошло расширение ареала полноценных стад в западном направлении. Что касается самцовых групп и одиночных быков, то они разошлись по Таймыру очень широко. В зимний период 2001 г. группа животных из 4-х особей была отмечена далеко к югу от района Бикады - по правому берегу Хатангского залива в районе пос. Новорыбное. В конце зимы 2002 г. один молодой овцебык появился еще южнее - в окрестностях пос. Попигаи. По не проверенным пока данным, два стада и с ними несколько самцов были отмечены зимой 2001 г. также в южной части Таймыра, по рекам Маймеча и Большая Романиха - правым притокам р. Хета. Они появились здесь, преодолев полосу редколесий. Судя по всему, отдельные стада стремятся закрепиться по северным отрогам гор Путорана и плато Анабарское. Не исключено, что в этой горной части со временем может возникнуть самая южная субпопуляция овцебыка на Таймыре. Подобная субпопуляция - северная - уже формируется в арктических и типичных тундрах Центрального Таймыра между реками Нижняя Таймыра и Пясины. До р. Пясины одиночные самцы давно дошли, однако полноценных стад здесь пока не зафиксировано.

В 2002 г. продолжалось искусственное расселение таймырских овцебыков в другие арктические районы Российской Федерации. Осенью данного года 30 молодых особей отправлены в республику Саха, а 15 - на полуостров Гыдан. С 1996 по 2002 г. овцебыки выпущены на Полярном Урале (2 партии), в Ямало-Ненецком автономном округе (1 партия), республике Саха (5 партий в 4 точках). В этих районах расселено более 170 особей. На

Полярном Урале и в республике Саха получены первые приплоды. Там уже начали формироваться новые популяции овцебыка.

Накопленный за 20-летний период опыт оценки численности овцебыка на Таймыре лег в основу разрабатываемых методических рекомендаций по учету данного вида. Принципиальное отличие методики учета численности овцебыка от методики учета дикого северного оленя состоит в том, что первый вид по своей экологии не образует ни больших скоплений в летний период, ни совершает протяженных сезонных миграций. На той или иной территории угодий обитает круглогодично столько овцебыков, сколько позволяет продуктивность пастбищ. На этих территориях и проводятся учеты. При разработке элементов методики авиаучета овцебыков на Таймыре были проанализированы публикации о подходах иностранных исследователей к подобным работам.

II. Зарубежный опыт учета численности аборигенных и интродуцированных популяций овцебыка

Большинство природных популяций овцебыка сосредоточено на североамериканском материке и в Гренландии. В Канаде их 16, на Аляске - 5, в Гренландии - 4. Аборигенные популяции существуют многие тысячелетия, интродуцированные созданы в XX в. Зарубежные ученые ведут обширные исследования по овцебыку, следят за ростом его численности, проводят регулярные учеты. Для этого используются большие денежные средства, удобные для учета вертолеты или самолеты, необходимая фотоаппаратура, крупномасштабные топографические карты, разработанные и апробированные методики учета. В работе участвуют опытные специалисты-биологи.

Способы аэровизуального подсчета овцебыков в разных странах не отличаются большим разнообразием. Но некоторые различия в подходах есть: по срокам проведения работ, охвату территорий, высоте полета, фотографированию стад, оценке поголовья и т. п. К примеру, биолог Т.Смит, работавший в 1980-х гг. с интродуцированной популяцией овцебыка на полуострове Сьюард (Аляска), проводил не только аэровизуальные, но и наземные учеты стад (Smith, 1989). При этом для разезда по холмистой кустарниковой тундре, он использовал летом автомобиль высокой проходимости. Поиск стад с воздуха он осуществлял на личном двухместном самолете. Специальная аппаратура на борту принимала сигналы от овцебыков, помеченных Т.Смитом радиоошейниками. Такие ошейники имели 20 взрослых самок и 17 самцов. Причем, самки и часть самцов находились в стадах. Разыскивались подобные стада быстро, одно за другим, в чем мы убедились при совместных полетах в июне 1990 г. Многократные полеты из аэропорта пос. Ном, расположенном на полуострове, позволяли Т.Смиту охватывать весь ареал небольшой популяции, получать достоверные сведения о количестве стад, их структуре, приплоде. Он летал над ста-

дами в разные сроки: до отела овцебыков (март), в период отела (апрель-май), во время нагула и гона животных (июль-август). Розыск же одиночных быков осуществлялся с января по декабрь (Smith, 1987). Оценка численности данной популяции была точной и регулярной по годам. Подобным образом он поступал с двумя островными популяциями. На островах Нунивак и Нельсон, расположенных в Беринговом море, численность овцебыков на протяжении ряда десятилетий поддерживается на определенном уровне во избежание деградации пастбищ. Там производится ежегодный отстрел самцов и самок в довольно большом количестве. Для определения квоты (нормы), надо располагать точными данными о численности популяций. На о.Нунивак стада овцебыков в зимний период концентрируются по малоснежным береговым ярам - песчаным дюнам с хорошей растительностью. Внутренние низинные места острова заняты северным оленем (карибу). Такое разграничение мест выпаса двух видов копытных удобно для подсчета их численности. Для учета стад овцебыков в зимнее время (март-апрель) достаточно маршрутов на снегоходах по береговой линии острова. Но чаще применяется авиация. С июня по сентябрь проводится подсчет телят и взрослых самок, а общее поголовье популяции оценивается в августе. Определенная учеными квота отстрела овцебыков для о.Нунивак в 500-550 особей подтверждается ежегодно данными учета. Подобным образом ведутся работы и на о. Нельсон.

В арктической части Аляски еще две интродуцированные популяции овцебыка находятся под наблюдением ученых, особенно северо-восточная, обитающая в пределах Арктического заповедника диких животных. Здесь, как и на полуострове Сьюард, в первой половине 1980-х гг. были помечены радиоошейниками 43 овцебыка (Reynolds, 1989). Это позволяло следить не только за расширением ареала популяции, уходом отдельных самцов на дальние расстояния, но и находить стада, выявлять их структуру, оценивать численность всего поголовья. Полномасштабные учеты проводились через 3 года. Летали на легких вертолетах на небольшой высоте в марте-апреле (до отела овцебыков) и в июле-августе. Для фотосъемки стад применялись профессиональные камеры с телеобъективами 350-500 мм. Чаще фотографировались мелкие стада (не более 10 особей) с целью точного определения их структуры: пола и возраста животных, числа телят.

На территории Канады, где существуют крупные аборигенные популяции овцебыка на островах Арктического архипелага и в материковой тундровой части страны, проблема учета численности вида связана с большими трудностями. Требуются большие финансовые средства, малогабаритные вертолеты и самолеты, определенное количество учетчиков, необходимый набор оборудования и материалов. Да и методика учета порой отличалась сложностью подходов, что было вызвано с охватом больших территорий, подсчетом очень крупных популяций, достигающих десятки тысяч особей. Разрабатывались

разные способы учета. В целом, чтобы оценить численность только крупных популяций, требовалось не менее 5 лет. Авиаучет их проводился поочередно. На небольших же островах, где обитают лишь десятки или сотни зверей, подсчет велся спорадически.

При оценке численности крупных популяций, кроме средней величины, приводились минимальные и максимальные показатели поголовья. Например, численность самой крупной в Канаде популяции овцебыка на о. Банкс в 1985 г. составляла 25700 ± 2050 (SE) особей. Учет проводился в июле, а на следующий год - в июле-августе. По другим островам учетные работы длились с июня по август (Gunn, 1984, 1989; McLean et. al., 1989). Высота полета варьировала от 50 до 250 м, чаще была 100-150 м. При высоте 150 м общая ширина учетной полосы достигала 3 км, при большей высоте - 6 км. То есть производился сплошной учет зверей. Обычно применялись не легкие самолеты, а вертолеты, что позволяло зависнуть над стадом и получить качественные фотоснимки.

Следует отметить, что оценка численности аборигенных популяций Канады существенно занижалась. И многие биологи Северо-Западных Территорий (СЗТ), участвовавшие в авиаучетах, знали об этом. В 1995 г. главный охотовед СЗТ А. Ганн сообщила на II Международной конференции по арктическим копытным, что поголовье овцебыка в Канаде занижено почти в 2 раза и привела другую, более достоверную цифру - около 140 тыс. особей (Gunn et. al., 1995).

В Канаде имеется лишь одна интродуцированная популяция овцебыка - на полуострове Лабрадор. Ее численность в 1994 г. достигала 1000 особей (Couturier, 1995). Вот каким методом проводился учет этой популяции в 1983 и 1986 гг. Площадь учета составила 200 км^2 . Использовались топографические карты масштаба 1: 50000. Полеты на вертолете совершались на высоте от 100 до 150-180м. Трансекты (маршруты) проходили сначала через 1 км, потом - через 2. Производился подсчет половозрастных особей в каждом стаде - от телят до взрослых самок и самцов (Le Henaff and Crete, 1989). Это почти идеальная методика учета на ограниченной площади обследования. Неизвестно лишь одно - осуществлялось ли фотографирование стад?

Интродуцированная популяция овцебыка в прибрежной зоне Западной Гренландии ($66^{\circ}30'$ с.ш.), является самой продуктивной в мире. Это обусловлено благоприятными климатическими и кормовыми условиями. С выпуском в этом районе небольшой партии зверей в 1960-х гг., поголовье их быстро росло. К 1990 г. оно достигло 3300 особей и продолжает расти. Однако популяция ограничена в пространстве покровными ледниками, она занимает относительно небольшой ареал. Поэтому авиаучет ее упрощен. Во время полетов выявляются участки с разной концентрацией животных. Цифры подсчета общего поголовья точны (Olesen, 1993).

Подытоживая сказанное о методах учета зарубежных популяций овцебыка, можно резюмировать, что они имеют как общие положения, так и различия в деталях. Мы взяли для разрабатываемых методических рекомендаций те подходы из зарубежного опыта учета, которые приемлемы для условий Таймыра: высоту полета, ширину учетной полосы, фотографирование, применение в работе крупномасштабных карт. Одно неприемлемо для нашей работы - использование вертолетов из-за высокой стоимости их аренды. Хотя вертолеты с открывающимися иллюминаторами очень удобны для подсчета и фотографирования стад овцебыков.

III. Общие методические подходы к учету овцебыков на Таймыре

Пространственная структура популяции овцебыка на Таймыре характеризуется неравномерностью распределения стад, групп и одиночных особей по территории. Наблюдаются районы с довольно высокой концентрацией животных, где пастбища наиболее продуктивны. Это те угодья, где сформировались субпопуляции. На остальной территории тундр (в пределах ареала всей популяции) зверей меньше, а по отдельным малокормным участкам (высокогорные районы Бырранга и каменистые полярные пустыни) они вообще встречаются спорадически, при кочевках. Что касается взрослых и старых самцов (одиночек, пар, групп), то многие из них так широко разошлись по тундровой зоне Таймыра, что ни в какой учет не попадут. Аэровизуальный подсчет овцебыков предусматривает обследование территории тундр только в границах ареала стад. Естественно, здесь также встречаются кочующие самцы.

Увеличение численности и расширение ареала стад овцебыков в 1990-х гг. привело к образованию на Восточном Таймыре трех субпопуляций, что усложнило авиаучетные работы. С этим мы столкнулись впервые в 1993 г. Северная субпопуляция возникла севернее гор Бырранга в долине нижнего течения р. Траутфеттер (76° с.ш.), а южная - в низовьях рек Большая Балахня и Гусиха ($73^{\circ}30'$ с.ш.). Они удалены друг от друга на 250 км. Между ними в бассейне р. Бикада располагается центральная - самая крупная субпопуляция ($74-75^{\circ}$ с.ш.). От нее и «отпочковались» две крайние, которые в 1993 г. были небольшими (Якушкин, 1998). До настоящего времени большинство стад обитает в центре ареала популяции - долине Бикады и предгорьях Бырранга. Нами они учитывались аэровизуальным и наземным способом до лета 1995 г. Потом был трехлетний перерыв полевых исследований. Лишь в 1999 г. состоялся заезд на Бикаду экспедиционной группы биологов из НИИСХ КС и МГУ, однако полеты были спорадическими. Самолет АН-2 принадлежал норильским геофизикам. В тот год они базировались на стационаре «Бикада» и совершали специальные полеты в горы Бырранга. Наблюдения геофизиков и наши кратковременные полеты с ними позволили выяснить, что многие стада овцебыков еще шире разошлись по

арктическим тундрам Восточного Таймыра, закрепились в горах Бырранга. Во время грузовых рейсов по маршруту Хатанга - Бикада, было подтверждено, что южная субпопуляция овцебыка, из которой в 1996-1998 гг. отлавливался молодняк для расселения, была разобщена. Многие стада, разбитые на группы, откочевали в разных направлениях и появились даже в несвойственных для них местах.

В последующие 2 года (2000-2001) полеты с геофизиками севернее оз. Таймыр, на стыке ареалов центральной и северной субпопуляций, дали очень интересные материалы. Было установлено, что субпопуляций, расширив районы обитания, объединились в низкогорной части Бырранга и образовали единую крупную группировку, в которой обитает сейчас большая часть поголовья овцебыков. Кроме того, отмечена эмиграция стад в арктические тундры Центрального Таймыра, в широкую долину р. Шренк. Ареал популяции резко расширился (Якушкин, 2001).

Итак, в настоящее время популяция овцебыка занимает значительную территорию тундр Восточного и Центрального Таймыра. Границы ее ареала необходимо определить путем проведения всеохватных рекогносцировочных (поисковых) полетов. Затем эта площадь должна подвергнуться обстоятельному авиаобследованию. Важнейшим экологическим аспектом учета является уточнение размещения стад на летних пастбищах, варьирующее от погодных условий года. Особенное внимание обращается на концентрацию стад на продуктивных пастбищах долин крупных рек.

Для определения величины приплода проводится фотосъемка десятков мелких стад (до 10 особей), в которых подсчет телят на фотографиях не затруднен. Кроме аэровизуального подсчета и фотографирования животных, осуществляются кратковременные наземные обследования стад для уточнения их структуры и величины приплода. Только такой комбинированный методический подход позволит получить более достоверную цифру поголовья и структуры популяции овцебыка.

IV. Основные положения методики учета

Для удобства проведения авиаучета площадь ареала популяции подразделяется на ряд участков. Почти все они на местности примыкают друг к другу, но имеют разные показатели плотности населения животных. Больше всего стад должно быть в районах размещения субпопуляций. Это проверяется рекогносцировочными полетами. На этих территориях проводится сплошной аэровизуальный подсчет всех животных и фотографирование отдельных стад на частых маршрутах (галсах) и низкой высоте полетов. На остальных участках тундр учет зверей также сплошной, но с большей высоты и на разреженных маршрутах. Учитывая, что районы обитания стад находятся в северной части Таймыра (равнинной и горной), даже в летнее время погода не всегда благоприятствует проведе-

нию учетных работ. В этом случае очередность обследования учетных площадей комбинируется в зависимости от конкретных метеоусловий. Кроме того, необходима дозаправка самолета в тундре на временных базах, чтобы избежать излишних затрат времени на подлеты к месту работы.

Полная методика авиаучета овцебыков на Таймыре будет подготовлена и издана в 2003 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Якушкин Г.Д. Овцебыки на Таймыре. - Новосибирск, 1988. - 235 с.
2. Якушкин Г.Д. Таймырская популяция овцебыка. - Аграрная Россия, №2, 2001. С.53-56.
3. Couturier S. Status and management of introduced muskoxen in Quebec. 2nd International Arctic Ungulate Conference. University of Alaska, Fairbanks, 1995, No. 95P: 37. Abstracts.
4. Gunn A. et. al. Evidence for and possible causes of increased mortality of bull muskoxen during severe winters. Proceedings of the Second International Muskox Symposium, Saskatoon. National Research Council of Canada, 1989: 1106-1111.
5. Gunn A. et. al. Muskox and caribou numbers and distribution from 1992 to 1995 in Canada Northwest Territories. 2nd International Arctic Ungulate Conference. University of Alaska, Fairbanks, 1995, No. 97P:38. Abstracts.
6. Le Henaff D. and Crete M. Introduction of muskoxen in northern Quebec: the demographic explosion of a colonizing herbivore. Proceedings of the Second International Muskox Symposium, Saskatoon. National Research Council of Canada, 1989: 1102-1105.
7. McLean B.D. et. al. Distribution and abundance of muskoxen and caribou on Banks Island, July 1985. Proceedings of the Second International Muskox Symposium. National Research Council of Canada, 1989: A45.
8. Olesen C.R. Rapid population increase in an introduced muskox population, West Greenland. Rangifer, 1993,13 [1]: 27-32.
9. Reynolds P.E. Status of a transplanted muskox population in northeastern Alaska. Proceedings of the Second International Muskox Symposium, Saskatoon. National Research Council of Canada, 1989: A26-A30.
10. Smith I.E. Status and dispersal of on introduced muskox population on the Seward Peninsula. Final Report Job 16.1R. Alaska. Department of Fish and Game. 1987.
11. Smith I.E. The role of bulls in pioneering new habitats in an expanding muskox population on the Seward Peninsula, Alaska. Proceedings of the Second International Muskox Symposium, Saskatoon. National Research Council of Canada, 1989: 1096-1101.

13.6. Условия гнездования и численность птиц на юго-восточном Таймыре в 2002 г.

Отчет по проекту мониторинга куликов на Таймыре

М.Ю.Соловьев¹, н.с.В.В.Головнюк, Э.Н.Рахимбердиев¹, н.с.И.В.Травина

Введение.

Проект мониторинга куликов был начат в 1994 г. в рамках научного сотрудничества между национальным парком Schlezvig-Holstein Wattenmeer (Германия), Таймырским государственным заповедником, Арктической экспедицией РАН и Рабочей группой по куликам (СНГ). Основная цель проекта заключалась в изучении зависимости межгодовых изменений численности и успеха гнездования тундровых куликов от природных условий на юго-восточном Таймыре. К настоящему времени проект стал уникальной для Российской Арктике программой исследований, поскольку все прочие работы аналогичного профиля либо имеют меньшую продолжительность, либо направлены на изучение конкретных видов куликов, либо выполняются меньшим коллективом исследователей, в связи с чем не может быть обеспечен трудоемкий сбор материала, связанный с кольцеванием птиц и поиском гнезд. Проводимые на Таймыре работы подтвердили, что численность куликов и успех гнездования зависят, соответственно, от погоды и обилия леммингов, являющихся альтернативной добычей для наземных хищников. Однако, по мере накопления материала становилось все более очевидным, что влияние этих двух главных для сообществ арктических птиц факторов окружающей среды модифицируется другими воздействиями, в основе своей слабо изученными, но достаточно выраженными, чтобы затруднить прогноз численности и успеха гнездования. Исследования в 2002 г. продолжали с учетом необходимости сбора дополнительной информации по многофакторному характеру воздействия условий среды на птиц.

Наряду с кольцеванием куликов и сбором традиционной в рамках мониторинговой программы информации по численности птиц, фенологии размножения и успеху гнездования, в 2002 г. продолжили изучение социальной организации дутьша *Calidris melanotos*. Работы по изучению использования местообитаний этим и другими видами куликов были дополнены сбором данных по обилию членистоногих в основных биотопах.

Другие направления исследований в 2002 г., результаты которых будут отдельно изложены, включали (1)учеты птиц на линейных трансектах (в рамках программы

¹ Кафедра зоологии позвоночных биологического факультета МГУ.

сравнения эффективности методов учета птиц в тундре), (2)изучение выбора местообитаний тундровыми куликами в разных пространственных масштабах, (3)изучение распределения и перемещений выводков, водимых индивидуально помеченными птицами, (4) полевое дешифрирование результатов классификации местообитаний куликов, полученной в результате обработки данных дистанционного зондирования, изучение состояния популяций леммингов с использованием индивидуального мечения и повторных отловов зверьков.

Район и методы исследований

Работы проводили со 5 июня по 5 августа 2002 г. в окрестностях пос. Новорыбное на правом берегу р. Хатанги, юго-восточный Таймыр (72°51' С.Ш., 106°02' В.Д.). Местообитания и ландшафты района описаны детально М.Ю.Соловьевым и др. (Соловьев и др. 1996, Соловьев и др. 2001).

Сбор материала по птицам.

Основная площадка для учетов гнезд и картирования территорий была размечена в 1994 г. на прилегающем к пойме участке первой речной террасы на площади 1.26км² кольями высотой от 1 до 1.5 м, расположенными в линии на расстоянии 100м. Две дополнительные площадки были разбиты в 1998г. в пойме (35га) и на плакоре (50га), в местообитаниях, не встречающихся на основной площадке, а в 2002 г. была также разбита площадка (25га) в осоковом приозерном болоте.

На момент прибытия в район работ 5 июня снег сохранялся примерно на 70% территории основной площадки, и представители большинства обычных видов куликов уже прилетели. Картирование территорий дутышей проводили 8-9 июня, когда численность самцов стабилизировалась. В период 9-13 июня 4 самцов дутыша были пойманы и помечены индивидуальными комбинациями цветных флажков из пластика Darvic. Отлов выполняли два исследователя, которые накрывали сидящего на земле самца небольшим куском сетки из лески, растянутой на двух длинных кусках лески.

Интенсивный поиск гнезд на основной площадке выполняли с 18 по 20 июня два исследователя. Гнезда помечали деревянными палочками длиной 10-30 см, втыкая их на расстоянии 3-5 м от гнезда (на большем расстоянии для более крупных видов птиц). Местоположение каждого гнезда определяли с точность 1 м по расстоянию до ближайшего кола площадки после вылупления или разорения. Поиск гнезд с веревкой выполняли на основной площадке 28-29 июня, протягивая голубую синтетическую веревку длиной 54 м и толщиной 6 мм с запада на восток и обратно вдоль линий колов.

Семь баночек объемом 250 мл с мелкими гремящими камешками внутри были прикреплены к веревке через равные интервалы.

Кольцевание насиживающих куликов в основном проводили с 23 по 24 июня. Поиск гнезд на площадках водораздела и поймы и другие работы проводили в июне параллельно отлову. В июле птиц кольцевали по мере обнаружения новых гнезд и вылупления птенцов. Куликов ловили лучками (Приклонский 1960), на гнездах и у выводков, и вешали стальные кольца и пластиковые флажки. Результаты кольцевания приведены в табл. 9 (переотловы птиц, окольцованных в предыдущие годы исключены). Пойманных куликов взвешивали с точностью 0.1 г (кулики-воробьи и белохвостые песочники) или 0.5 г (остальные виды) пружинными весами Pesola.

У куликов также измеряли максимально выпрямленное крыло (Svensson 1984) линейкой с упором с точностью до 0.5 мм, длину клюва от конца до границы оперенья, полную длину головы и длину цевки (± 0.1 мм).

Сбор пространственных и погодных данных.

Координаты основных топографических структур района работ, гнезд за пределами площадок, углов площадок и участков трансект определяли с помощью GPS Garmin 12XL с использованием функции усреднения в течение от 2 до 5 минут. После отмены правительством США в мае 2000 г. режима избирательного доступа для систем GPS, точность таких измерений должна была составлять 5-15 м.

Температурный режим в период исследований определяли с помощью ртутного термометра, минимальные, максимальные и текущие показания с которого снимали ежедневно в 9.00. Кроме этого использовали регистратор температуры РТВ-2 (http://www.carat-ndt.ru/en/rtv2_en.htm), который запоминал значение текущей температуры ежечасно. Оба устройства были размещены в лагере на высоте 0.15 м от земли и помещены в ящик для защиты от прямого солнечного света.

Дополнительно были использованы погодные данные метеорологической станции в с.Хатанга, полученные из National Climatic Data Center (США, http://www.ncdc.noaa.gov/ol/climate/climate_resources.html).

Сборы беспозвоночных, перемещающихся по поверхности грунта.

Для оценки биомассы наземных беспозвоночных применяли метод почвенных ловушек (Бызова и др., 1987). В качестве ловушек были использованы пластиковые стаканчики объемом 150 мл, закопанные в грунт 18-19 июня 2001 г., после того как мерзлота оттаяла до необходимой глубины. Ловушки были установлены через 5-10 м в линии по 5

штук, по 2 линии в каждой фации. В пойме ловушки были поставлены в полигональном болоте – наиболее широко представленном местообитании (3 линии), а также в довольно редко встречающейся фации, занимающей старый береговой вал р. Блудная, представленной небольшим возвышением в полигональном болоте, заросшим ивой (1 линия). На этом возвышении встречаются глубокие морозобойные трещины, на границе одной из которых стояла линия стаканчиков. Размещение почвенных ловушек охарактеризовано в табл. 13.6.1.

Таблица 13.6.1.

Размещение почвенных ловушек.

Номер линии	урочище	фация
11 12	плоскобугристое болото	бугор
21 22	плоскобугристое болото	край плоской осоковой мочажины
31 32	плоскобугристое болото	край кочковатой мочажины
41 42	плоскобугристое болото	плоская мочажина
51 52	плоскобугристое болото	кочковатая мочажина
61 62	осоково-пушицевая тундра	моховая пятнистая осоково-пушицевая тундра
71 72	осоково-пушицевая тундра	участок с большим количеством пушицы участок пятнистой осоково-лишайниково-моховой тундры
81 82	закустаренное полигональное болото	валик трещина в поросшем ивкой возвышении полигонального болота
91 92	полигональное болото	валик край полигона

В ловушки было залито по 20-30 мл 2% раствора формальдегида. Замену фиксатора на новый производили после выпадения обильных осадков или при сильном засорении жидкости. Обход линий производили через каждые 7 дней, при этом членистоногих из стаканчика помещали в 70% раствор этилового спирта. Всего за 2 сезона при помощи почвенных стаканчиков мы собрали около 1100 проб.

При последующей обработке пробы были разобраны, и беспозвоночных из каждой пробы определили до отряда, а по возможности до семейства. После этого для каждой выделенной группы членистоногих была определена численность в пробе с разбивкой по размерным классам. Исключение было сделано для коллембол, малый размер которых не позволял предполагать их существенную роль в питании дутыша, и данные об употреблении которых дутышем отсутствуют в литературе (Holmes, Pitelka 1968). Измерение длины тела проводили при помощи мерного окуляра с точностью до 0.5 мм.

Сборы летающих беспозвоночных.

В 2002 г. для определения биомассы летающих насекомых мы применили оконные ловушки. Каждая ловушка представляла собой вертикально стоящий в фотографической кювете размером (20x27см) прямоугольник из стекла. Для изготовления ловушек мы использовали оконное стекло толщиной 4 мм, высотой 50 см и шириной 25 см. Первоначально в кювету наливали 2% р-р формальдегида, но т.к. он очень быстро высыхал, мы попробовали добавлять небольшое количество дизельного топлива, которое образовывало пленку на поверхности жидкости и препятствовала ее испарению. Стекло закрепляли тонкой капроновой нитью за верхнюю часть, а нить привязывали к вбитым на расстоянии около 50 см от экрана двум кольшкам. Для компенсации погрешности, вызванной изменением направления ветра, в каждом местообитании мы установили по 2 экрана, ориентированных в перпендикулярных направлениях (север-юг и запад-восток). При последующей обработке данные попарно суммировались между перпендикулярными экранами. Всего мы поставили 3 пары экранов, по одной в плоскобугристом болоте, моховой тундре и полигональном болоте, соответственно. Собранных насекомых фиксировали в 96% этаноле, и после полевого сезона обрабатывали аналогично пробам из почвенных стаканчиков. Обходы оконных ловушек мы производили каждые 7 дней, вместе с обходами почвенных стаканчиков. Иногда из-за сильных ветров и дождей в некоторые экраны падали, а кюветы переполнялись дождевой водой. Эти моменты мы отмечали и при последующей обработке нормализовали биомассу отловленных насекомых по числу дней, в которые ловушка нормально работала. На 1 и 6 обходах все ловушки работали менее половины недели, поэтому эти данные были исключены из дальнейшей обработки.

Сборы почвенной фауны.

В 2002 г. мы произвели сбор материала по почвенной фауне. В 2001 г. мы попытались собрать такой материал методом ручного разбора моховой дернины, но чрезвычайная трудоемкость этого подхода не позволила получить репрезентативный матери-

ал. В 2002г. для этой цели было решено использовать эклекторы. Найти работы по изучению фауны крупных почвенных беспозвоночных этим методом нам не удалось, поэтому были созданы ловушки оригинальной конструкции. Отбор проб состоял в том, что в каждом местообитании вырезали 10 участков дернины размером 10x10 см и толщиной 5 см в слегка прижатом состоянии. Такая толщина пробы была выбрана на основании того, что длина клюва у взрослого дутьша составляет в среднем 3 см, и эффективное извлечение беспозвоночных с большей глубины представляется маловероятным. Вырезанный кусок дернины мы помещали в полиэтиленовый пакет, и в лагере перемещали в эклекторную ловушку. Основным принципом работы ловушки было высушивание участков дернины, при котором населяющие ее организмы мигрируют вниз и падают в стаканчики с фиксатором. Наш эклектор представлял собой металлическую сварную сетку с шагом в 10 мм и просветом ячейки – 8 мм. При таком размере отверстий, почва, расположенная на сетке, не проваливается через ячейки, а активно мигрирующие беспозвоночные, даже такие крупные, как личинки типулид, свободно проходят через них. Сетка, служившая основой одной ловушки, имела размер 60x96 см. На верхней поверхности сетки были вертикально закреплены полосы ватмана высотой 10 см, разделявшие сетку на ячейки размером 12x12 см. Таким образом, в одном эклекторе было 8 линий по 5 ячеек в каждой. Под ячейками были закреплены конусы из ватмана, к нижней части которых мы подвесили пластиковые стаканчики. Каждая проба находилась в эклекторе 2 недели, при этом в первую неделю в стаканчиках была налита вода а после этого к ней добавляли формальдегид до концентрации 2%. Добавление формальдегида только через 1 неделю связано с тем, что он обладает интенсивным запахом, который по нашему мнению может отрицательно влиять на выход беспозвоночных из дернины. Эклекторные ловушки были подвешены в отапливаемой экспедиционной палатке на высоте около 1,8 м. Всего мы сделали 2 одинаковых ловушки. Забор проб мы производили каждую неделю за день перед обходом почвенных стаканчиков и экранных ловушек, т.е. в 2 раза чаще смены проб в эклекторах. Поэтому после одного обхода пробы меняли только в одном из эклекторов, а в другом их заменяли при следующем обходе. Всего при каждом обходе вырезали 40 участков дернины, по 10 в 4 местообитаниях. Собранные в стаканчики образцы почвенной фауны переносили в 96% этанол, и в последствии обрабатывали аналогично материалу из почвенных стаканчиков. В 2002 г. мы собрали 240 проб почвенной фауны.

Сбор проб мы производили в 3 фациях плоскобугристого болота (бугор, переходная зона и мочажина), в моховой тундре и в полигональном болоте. В плоскобугри-

стом болоте пробы брали в окрестностях 10 заранее выбранных вешек площадки, удаленных от краев урочища. Первую пробу брали, пройдя от вешки на северо-восток, в месте пересечения нужной фации, но не ближе 5 метров от вешки. Таким образом, в окрестностях каждой из 10 выбранных вешек площадки в 1-ый обход взяли по 1 пробе относящейся к каждой фации. При следующем обходе дернину нарезали на расстоянии 20 см на юго-восток от точки предыдущего сбора. В фации бугор плоскобугристого болота сбор проб производили только 1 раз, т.к. мы не наблюдали там зондирования почвы дутьшем и не встретили в этот период личинок типулид, играющих важную роль в рационе дутьша (см. ниже).

В урочище моховая тундра фаций не выделяли, и пробы брали в 5 м к северо-востоку от каждой из 10 выбранных вешек. При последующих обходах новую пробу брали в 20 см к юго-востоку от предыдущей.

Сборы в полигональном болоте в первый обход мы не производили, т.к. оно находится в пойме и в этот период было залито поднявшейся из-за половодья водой. В последующие периоды пробы нарезали в окрестностях двух точек полигонального болота (по 5 проб около каждой), координаты которых были определены методом случайных чисел. От каждой точки была заложена трансекта (от одной точки на восток, а от другой на юг), на которой и брали пробы. Мы решили обследовать только полигоны полигонального болота, т.к. валики являются сухим местообитанием, сходным с бугром плоскобугристого болота, и занимают относительно небольшую площадь в пойменном местообитании. В начале сезона значительная часть полигонов залита водой, а потом наблюдается постепенное отступление водного зеркала к центру полигона. В связи с этим мы брали пробы, начиная от границы каждого пересекаемого трансектой валика с полигоном. При каждом последующем обходе пробу брали на расстоянии одного метра от предыдущей в направлении центра полигона.

Результаты измерений длины тела всех экземпляров беспозвоночных во всех пробах были занесены в единую таблицу. Всего было измерено 16200 экземпляров беспозвоночных. Длина объектов была использована для расчета сухой массы, по формулам и коэффициентам R.E.Rogers (Roger et. al, 1977), с поправками H.Schekkerman (1997). Для личинок типулид, общая формула H.Schekkerman, предложенная для личинок двукрылых, дала неудовлетворительный результат, выразившийся в слишком быстром увеличении массы при относительно небольшом изменении длины у крупных особей. Поэтому мы применили формулу, предложенную для личинок всех остальных беспозвоночных. Данная формула дала удовлетворительный результат при проверке по

Таблица 13.6.2. Соотношение площадей основных фаций в плоскобугристом болоте.

Фация	доля, %
бугор	64.2
кочковатая мочажина	9.3
плоская мочажина	26.5

имеющимся в литературе данным измерения длины и веса (Ланцов, Чернов, 1987). При статистической обработке материала из почвенных ловушек мы применили дисперсионный анализ, в варианте для повторяющихся последовательностей. Этот метод обработки данных учитывает неоднородность выборки, связанную с последовательным обследованием одних и тех же стаканчиков и позволяет более корректно определять наличие общего для выборки временного тренда и его различия по отдельным стаканчикам, чем это возможно при простом усреднении всех данных за обход по местообитанию. Однако, оценки средних биомасс беспозвоночных для местообитания, полученные дисперсионным анализом минимально отличались от данных, полученных простым усреднением. Все средние по обходам ловушек попали в доверительный интервал средних, полученных дисперсионным анализом повторяющихся последовательностей. Достоверные отличия между сезонами 2001 и 2002 гг. не были найдены. Поэтому в дальнейшей работе мы пользовались графиками, полученными простым усреднением данных. Для экранных ловушек и почвенных проб дисперсионный анализ не применяли, т.к. экранные ловушки использовали только один сезон, и в каждом местообитании стояло по одной паре ловушек, а при взятии почвенной пробы повторное обследование одного и того же участка дернины невозможно.

Для анализа распределения биомасс по 3 основным местообитаниям ключевого района (полигонального болота, моховой тундры и полигонального болота) мы усреднили данные по образующим их фациям. Для плоскобугристого болота мы использовали подробную карту фаций, составленную В.В.Головнюком. При этом переходные зоны между буграми и мочажинами, в которых стояли почвенные стаканчики, и где брали почвенные пробы, были исключены из расчета, т.к. их общая площадь составляет лишь 3,64% от площади плоскобугристого болота, и вклад в общую биомассу беспозвоночных не может быть существенным.

Для фаций плоскобугристого болота в пакете MapInfo Professional 4.12 (MapInfo Corp., 1996) были определены удельные площади (табл. 13.6.2). По этим данным были рассчитали средние значения биомассы беспозвоночных в каждый обход. Для моховой тундры карты фаций или парцелл отсутствовали, поэтому линиям расположенным в типичной мохово-лишайниково-осоковой тундре, наиболее широко пред-

ставленной на площадке, был назначен вес 2, а двум другим линиям вес 1, после чего данные были усреднены. В пойменном полигональном болоте данные о соотношении фаций были получены путем картирования на трансектах. Во время картирования записывали протяженность фации в метрах. Всего таким образом прошли 1,3 км, включающих 3 трансекты в разных частях поймы. При анализе наземной фауны, отлавливаемой почвенными ловушками, пересчет произвели на площадь всех не залитых водой фаций, а при анализе почвенных проб пересчет делали на площадь влажных краев валиков и частей полигонов, не залитых водой.

Для определения реального рациона дутьша было проведено коллектирование птиц с последующим анализом содержимого желудков. Содержимое желудков 6 взрослых дутьшей, сколектированных в 2001-2002 гг. было исследовано Т.Р.Андреевой, которая определила таксономический состав и объемные доли встреченных организмов.

Статистические тесты и графики были выполнены в пакете Systatfor Windows 7.01 (SPSS Inc., 1997).

Условия гнездования птиц

Погода

К моменту прибытия 5 июня снег сохранялся примерно на 70% основной площадки, и растаял до уровня 50% к 9 июня, что совпало с медианой за 9 лет и несколько меньше среднего значения (11.3). Полностью снег растаял на выровненных участках к 14 июня, при медиане 16 и среднем 17.8, однако, последние оценки, вероятно несколько завышены, поскольку отсутствовали данные о дате полного схода снега в несомненно раннем 1997 г. Таким образом, по динамике снеготаяния 2002 г. можно считать, средним, или промежуточным между средним и ранним сезонами.

Сроки половодья в 2002 г. почти не изменились по сравнению с предыдущими 3-я годами (табл. 13.6.3), и резко отличались от сроков в 1994-1998 гг. Таким образом, можно констатировать, что начиная с 1999 г. произошло заметное и устойчивое изменение водного режима пойменных территорий. Подъем воды в 2002 г. оказался ниже обычного, в результате чего часть поймы (<20% по площади) вообще не была залиты водой. Все пойменные местообитания стали доступны птицам для гнездования 18 июня, т.е почти также рано, как и в наиболее раннем 1999 г., а незаливавшаяся часть поймы – сразу после схода снега.

Общий характер изменений температурного режима за лето показан на рис. 13.6.1, на котором линии получены сглаживанием по методу LOWESS (Cleveland

1979). После начала наблюдений 5 июня подъем температуры был очень быстрым, несколько опережая даже рекордный 2001 г. Соответственно, во второй половине июня температуры оказались максимальными за весь период наблюдений. В июле максимальные температуры снизились по сравнению с июньским пиком, а минимальные продемонстрировали постепенный рост без выраженных спадов. Таким образом, наиболее характерной чертой 2002 г. был беспрецедентно жаркий июнь, когда в конце месяца среднесуточная температура неоднократно превышала +20°C (рис. 13.6.2).

В 2002 г. в отличие от 2001 г. не наблюдали выраженного похолодания в начале июля, совпавшего с активным вылуплением птенцов у куликов (рис. 13.6.2).

Таблица 13.6.3. Некоторые фенологические характеристики сезонов 1994-2002 гг.

<u>Характеристика</u>	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
дата начала работ (июнь)	11	11	14	20	5	2	8	8	5
Снежный покров									
расчетная дата 50% снежного покрова на площадке	21-22 июня	6-9 июня	26-27 июня	5-7 июня	12-13 июня	3-4 июня	13 июня	?	9 июня
дата полного схода снега на площадке	26 июня	14 июня	2 июля	?	20 июня	6 июня	18 июня	12 июня	14 июня
даты снегопада в июне, приведшего к образованию сплошного снежного покрова	13-18 июня	?	17-18 июня	?	18 июня	8-9 июня	15 июня	?	не было
среднесуточная температура в Хатанге (°С)									
с 15-31 мая	-4.1	-4.56	-5.5	+1.17	-4.0	-0.62	-0.35	-1.37	-6.21
с 1-10 июня	+0.65	+1.43	-1.7	+0.63	+2.39	+6.22	+3.73	+3.77	+2.49
половодье									
начало подъема воды в пойме	24 июня	21 июня	27 июня	не было	22 июня	11 июня	11 июня	11 июня	12 июня
максимальный уровень воды в пойме	27 июня	24 июня	30 июня	не было	25 июня	13 июня	15 июня	15 июня	16 июня
почти полный уход воды из поймы после половодья	1 июля	28 июня	7 июля	не было	27 июня	17 июня	22 июня	18 июня	18 июня

Таблица 13.6.3 (продолжение). Некоторые фенологические характеристики сезонов 1994-2002 гг.

<u>Характеристика</u>	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
насекомые									
появление первых комаров	5 июля	1 июля	10 июля	24 июня	5 июля	26 июня	11 июля	23 июня	20 июня
массовый лет комаров	12 июля	11 июля	18 июля	30 июня	15 июля	29 июня	13 июля	28 июня	23 июня
появление первых имаго <i>Tipula sp.</i>	6 июля	28 июня	7 июля	?	30 июня	29 июня	6 июля	25 июня	22 июня
появление первых шмелей		20 июня	27 июня	?	16 июня	10 июня	26 ию- ня	15 июня	12 июня
растения									
начало цветения дриады <i>(Drias punctata)</i>	6 июля	27 июня	1 июля	30 июня	28 июня	27 июня	2 июля	24 июня	20 июня
начало цветения камнелом- ки супротивнолистной <i>(Saxifraga oppositifolia)</i>		22 июня	5 июля	?		19 июня	25 июня	23 июня	16 июня
начало цветения кассиопеи <i>(Cassiope tetragona)</i>		?	6 июля	2 июля		28 июня	3 июля	24 июня	20 июня
начало цветения багульника <i>(Ledum palustre)</i>		15 июля	14 июля	7 июля	19 июля	10 июля	15 июля	30 июня	28 июня

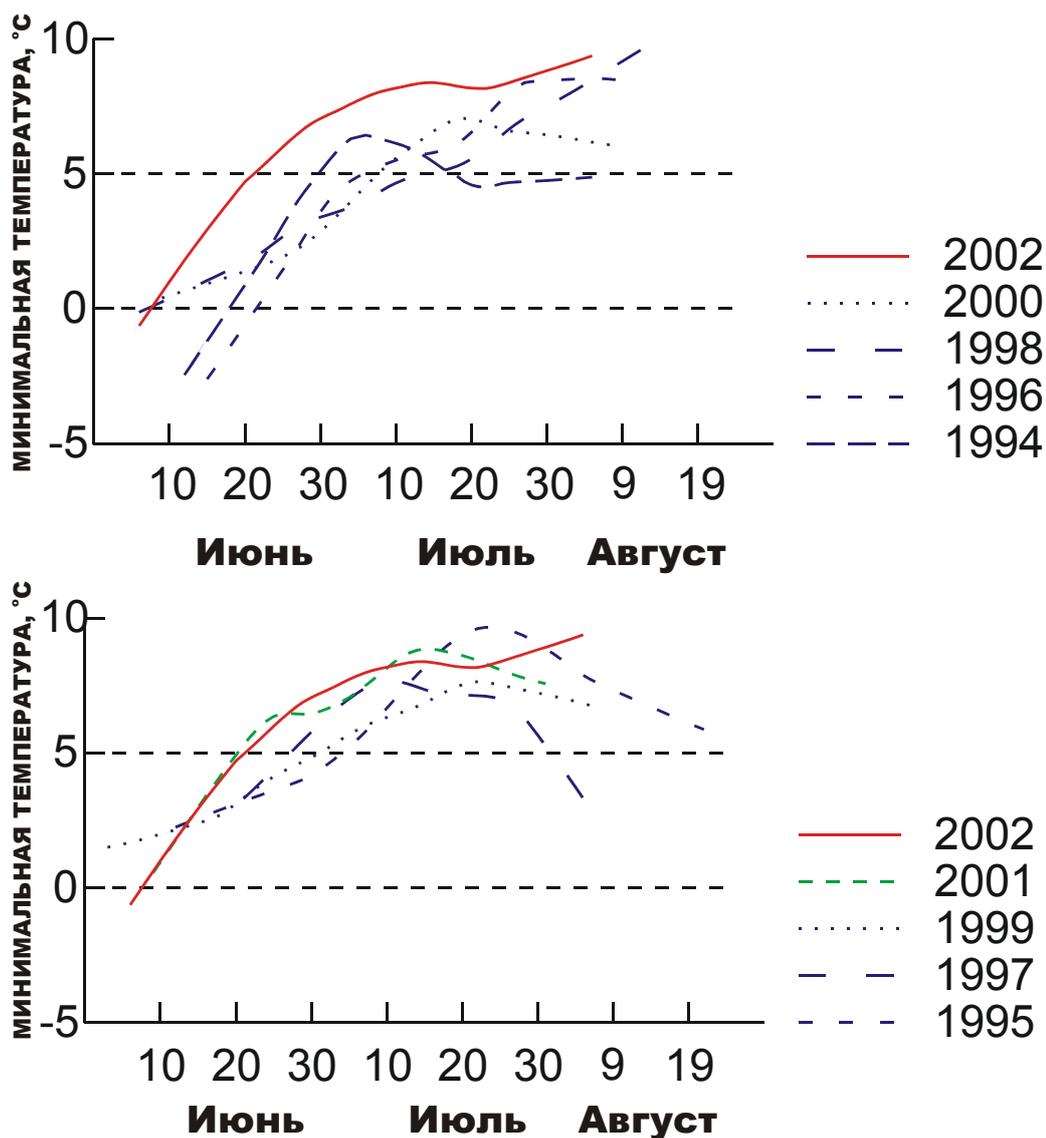


Рисунок 13.6.1А. Внутрисезонная динамика минимальной температуры в 2002 г., в сравнении с поздними (1994 и 1996 гг.) или холодными (1998 и 2000 гг.) сезонами (вверху), и с ранними или теплыми сезонами (1995, 1997, 1999 и 2001 гг., внизу).

Исходные данные не показаны.

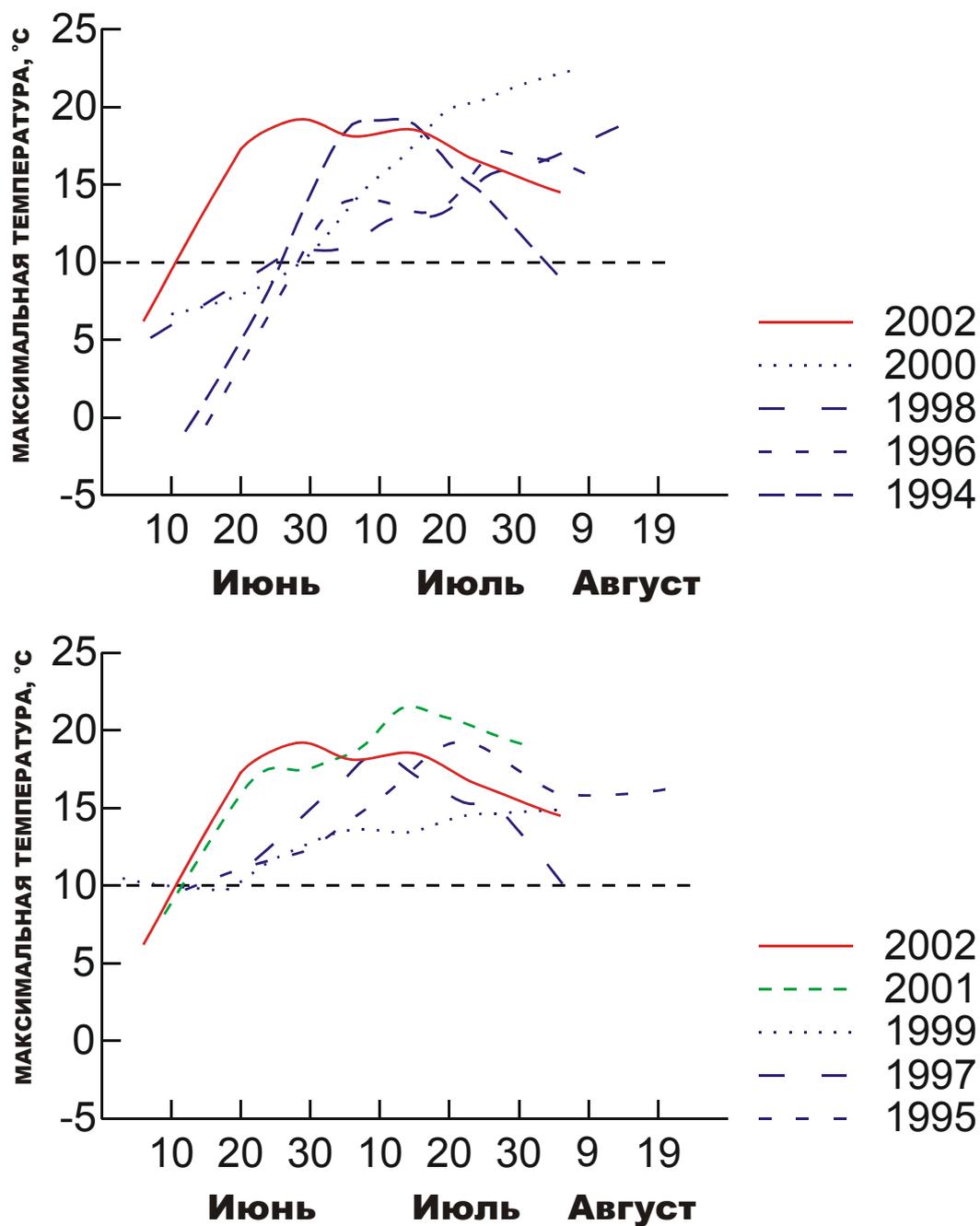


Рисунок 13.6.1Б. Внутрисезонная динамика максимальной температуры в 2002 г., в сравнении с поздними (1994 и 1996 гг.) или холодными (1998 и 2000 гг.) сезонами (вверху), и с ранними или теплыми сезонами (1995, 1997, 1999 и 2001 гг., внизу).

Исходные данные не показаны.

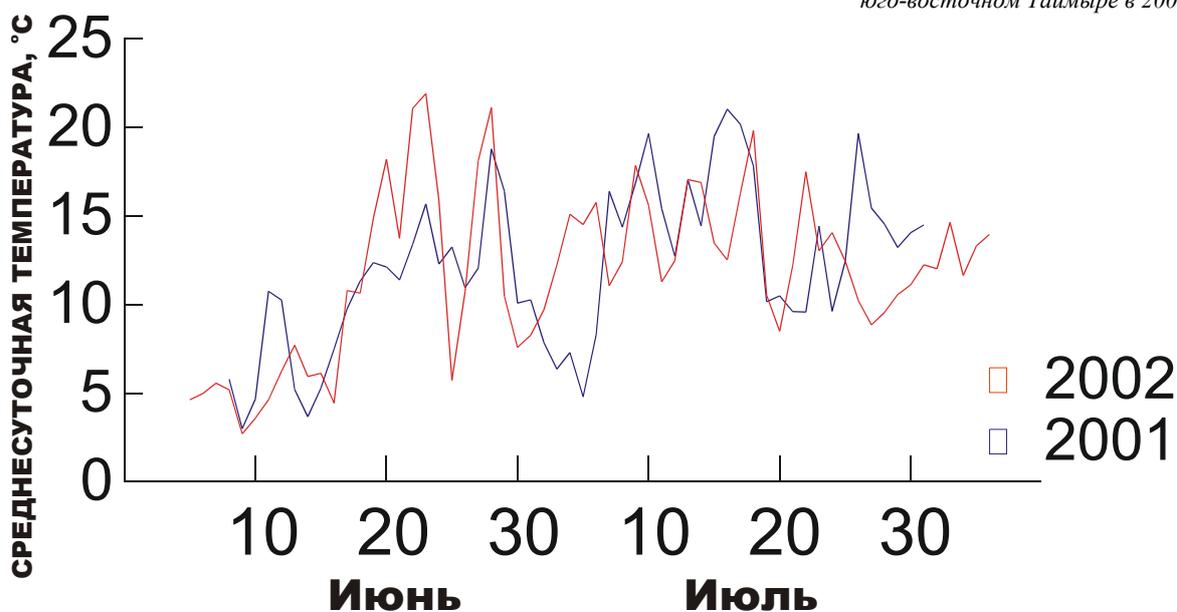


Рисунок 13.6.2. Среднесуточная температура летом 2001-2002 гг. в районе исследований.

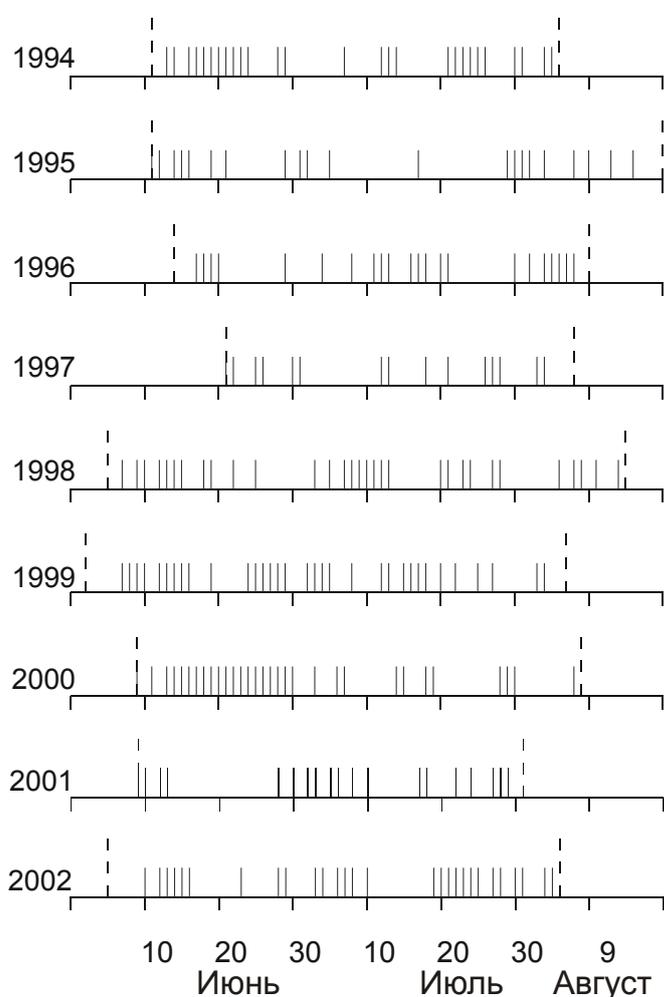


Рисунок 13.6.3. Распределение дней с осадками за время исследований. Пунктирные линии

Осадки были более обильны в 2002г., чем в 2001 г., но в целом их количество было средним (рис. 16.6.3). Малое количество осадков после 15 июня в сочетании с жаркой погодой, как и в 2001 г. привело к что привело к сильному обсыханию тундры и болот. Достаточно влажной оказалась вторая половина июля, когда дожди шли почти ежедневно.

Дней с сильным ветром было мало, и они оказались почти равномерно распределены по времени полевых работ (рис. 13.6.4).

Сроки фенологических явлений у растений и насекомых оказались самыми ранними с 1994 г., в том числе они были несколько раньше чем в 2001 г., когда июнь был также очень жарким (табл. 13.6.3).

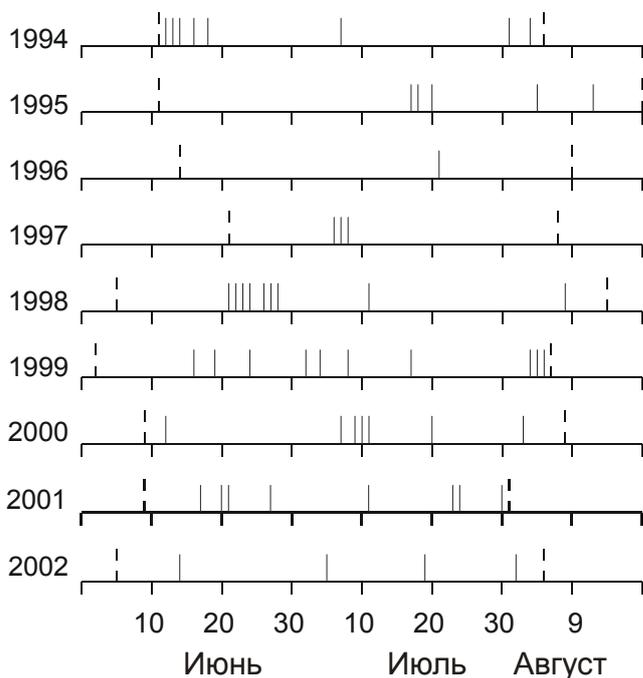


Рисунок 13.6.4. Распределение дней с сильным ветром за время исследований. Пунктирные линии показывают период полевых работ.

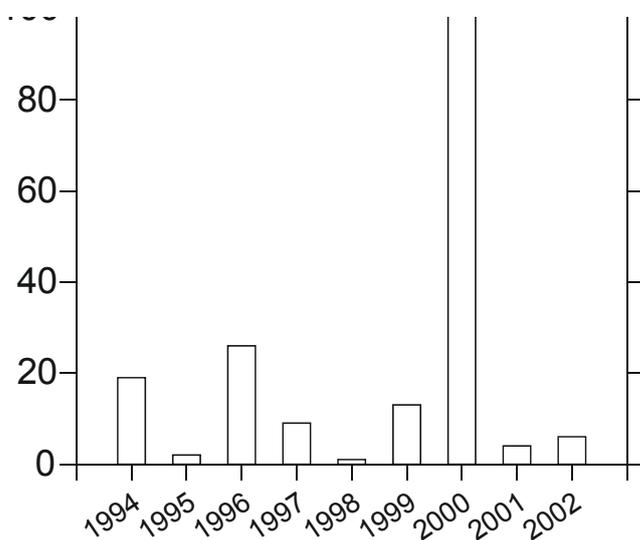


Рисунок 13.6.5. Число леммингов встреченных в разные годы на основной площадке одним наблюдателем.

пуляций леммингов с использованием индивидуального мечения и повторных отловов зверьков будут изложены отдельно.

Второй год подряд пара песцов использовала две норы на основной площадке для размножения, и в 2002 г. у этой пары было 9 щенков. Взрослых песцов регулярно наблюдали

очень жарким (табл. 13.6.3). Таким образом, два года подряд крайне жаркая погода преобладала во второй половине июня, что имело следствием сильное обсыхание местообитаний.

Обилие леммингов и песцов

После пика в 2000 г. численность леммингов резко упала в 2001 г., и существенного роста в 2002 г. не произошло (рис. 13.6.5). Только 25 леммингов были визуально обнаружены за период наблюдений в июне-июле тремя исследователями, что практически не отличается от 22 животных, встреченных в 2001г., и отражает явную депрессию численность по сравнению с пиком 2000 г. (587 наблюдений) и стадией роста 1999 г. (94 наблюдения). По завершении снеготаяния 16 июня, был проведен учет гнезд леммингов на трансекте длиной 4.6 км и шириной 10 м, в основном проходящей по плоскобугристому болоту – преобладающему биотопу в районе работ. На трансекте обнаружили 6 зимних гнезд, что очень близко к значению 2001 г. (7 гнезд), и существенно меньше, чем 33 гнезда на том же участке трансекты в 2000 г. Результаты специального исследования состояния по-

носящими леммингов к норе, что указывает на достаточно благополучную ситуацию с обеспеченностью песцов этими кормами.

Прочие потенциально важные для успеха гнездования птиц факторы

Среди поморников, средние не гнездились, тогда как длиннохвостые и короткохвостые успешно размножались, с обычной для данного района низкой и очень низкой численностью, соответственно. Два гнезда зимняка были найдены на обрывах р. Хатанга, и 31 июля в этих гнездах было 2 и 3 птенца.

Численность и успех гнездования у птиц

Фенология размножения птиц

Большинство видов птиц в 2002 г. приступили к размножению рано, но как правило, позже, чем в 1999 и 2001 гг. (рис. 13.6.6А, Б), при этом минимальное отставание по срокам гнездования в 2002 г. по сравнению с 2001 г. отмечено у дутьша. Обращают на себя внимание наиболее ранние за период наблюдений средние сроки гнездования куликов-воробьев и лапландских подорожников, а также единичные случаи максимально раннего гнездования у бурокрылых ржанок и дутьшей.

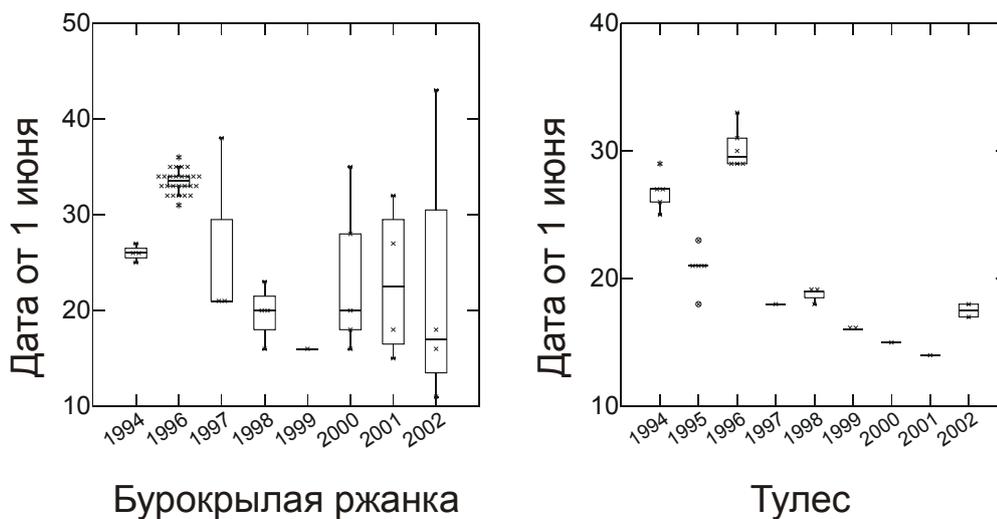


Рисунок 13.6.6А. Даты начала кладки птицами летом 2002 г. и в предыдущие сезоны. Крестики соответствуют исходным датам.

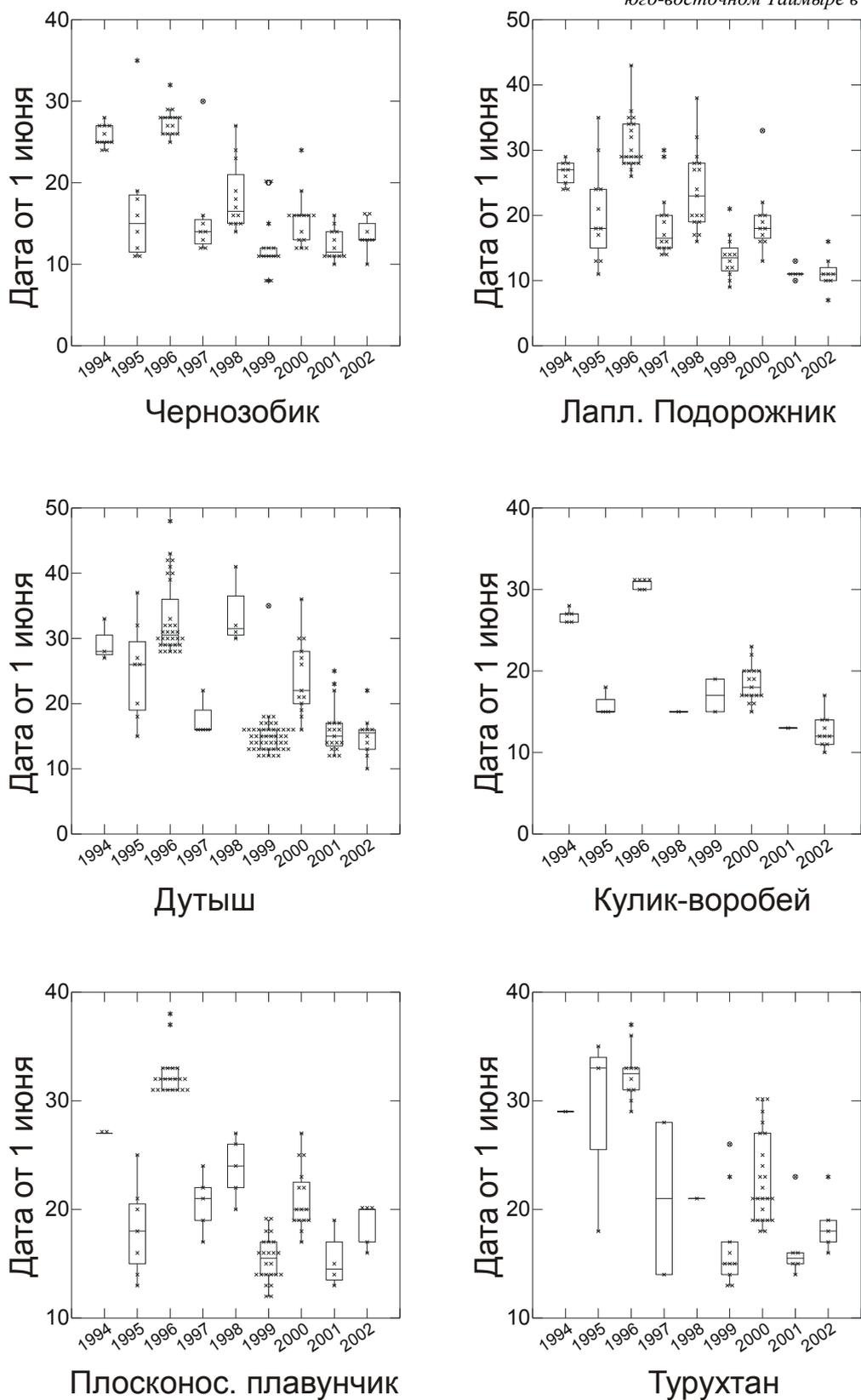


Рисунок 13.6.6Б. Даты начала кладки птицами летом 2002 г. и в предыдущие сезоны (продолжение рис. 6А).

Гнездовая численность птиц в районе исследований

Динамика гнездовой плотности обычных видов птиц многолетних площадках в 1994-2002 гг. показана на рис. 13.6.7., из которого видно, что численность куликов на ос-

новой площадке террасы осталась на низком уровне 2001 г. (турухтан, плосконосый плаунчик) или еще более снизилась до близких к минимальным значений (дутьш, чернозобик).

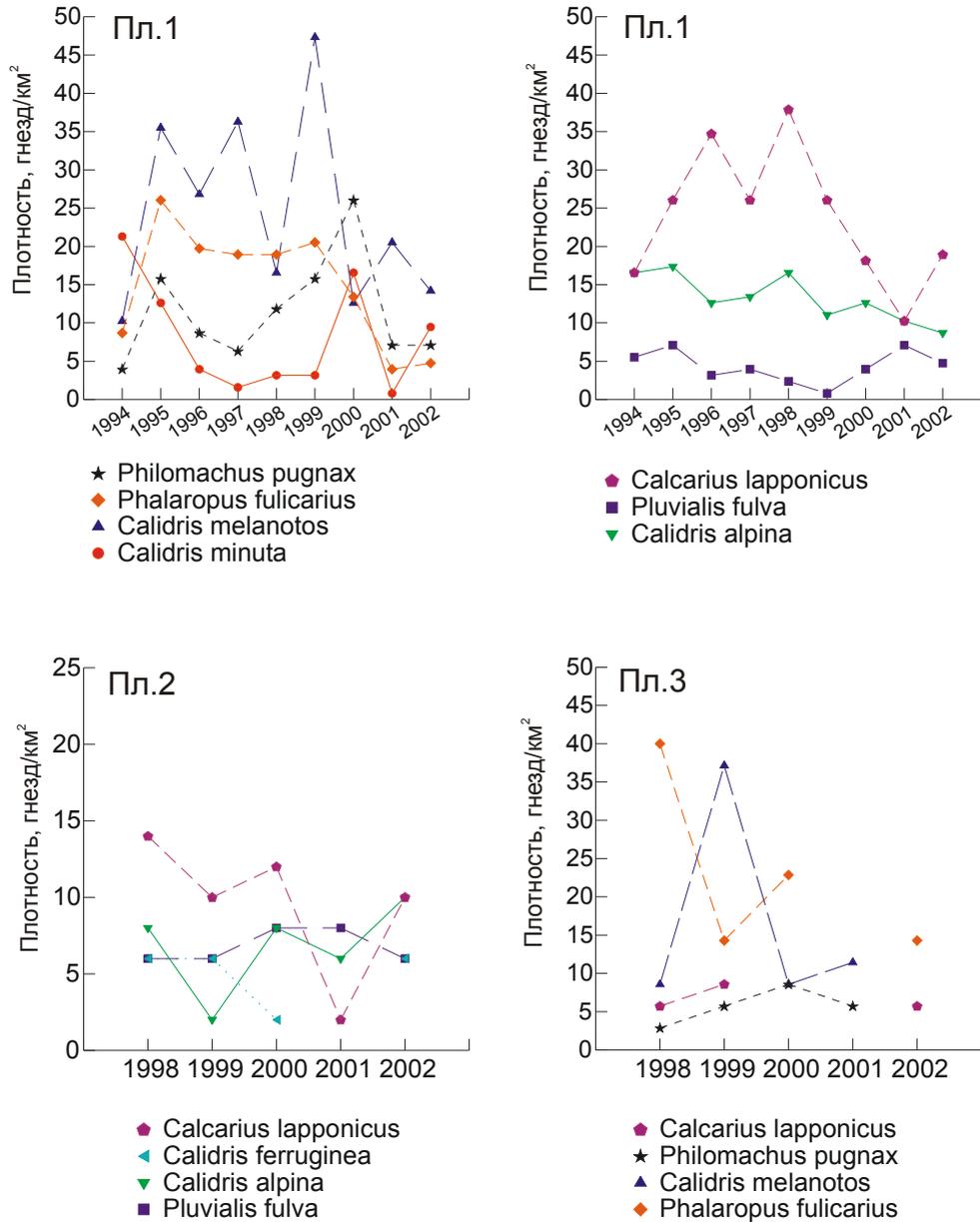


Рисунок 13.6.7. Динамика гнездовой плотности массовых видов птиц на трех многолетних площадках в 1994-2002 гг.

Единственное исключение среди куликов составил кулик-воробей, численность которого выросла до средних значений, и гнездование этого вида было отмечено на площадках поймы и водораздела, где он встречается не каждый год. Численность лапландских подорожников приблизилась к среднему уровню после минимума 2001 г., причем произошло это на всех трех площадках наблюдений. Таким образом, кулик-воробей и лапландский подорожник в 2002 г. продемонстрировали определенное сходство в реакции на изменения среды, выразившееся в наиболее раннем для этих видов гнездовании и в подъеме численности во всех типах местообитаний. Это сходство может быть связано с тем, что оба вида используют для гнездования достаточно сухие биотопы (в плоскобугристом болоте террасы это бугры), которые, вероятно, хорошо прогрелись из-за жаркой погоды в июне 2002 г.

Общая плотность гнездящихся птиц на основной площадке в 2002 г. несколько выросла по сравнению с минимальным значением 2001 г., но по-прежнему заметно отставала от всех остальных сезонов наблюдений (табл. 13.6.4), что как и в 2001 г. вероятно связано с высокой сухостью местообитаний в июне.

Изменения численности птиц на площадках поймы и водораздела при общем соответствии тренду на основной площадке, имели и некоторые особенности (рис. 13.6.7, табл. 13.6.5). Наряду с лапландскими подорожниками на площадке водораздела увеличилась численность чернозобиков и краснозобиков, а на площадке поймы появились плосконосые плавунчики, но совсем исчезли дутыши и турухтаны. На обоих этих площадках были зарегистрированы на гнездовании бекасы, а на площадке холма при этом отмечено гнездование турухтана и повышенная численность песочника-красношейки. В результате, численность птиц на площадке водораздела оказалась максимальной за период наблюдений с 1998 г., в основном за счет повышенной численности куликов. На площадке поймы численность несколько выросла по сравнению с минимальной в 2001 г., но все равно оставалась в 1.9-2.5 раза ниже, чем в 1998-2000 гг. Рост численности куликов на площадке водораздела, вероятно, связан с тем, что несколько более позднее по сравнению с площадкой террасы снеготаяние определило там большую влажность местообитаний, привлекательную для прилетающих куликов. Низкая численность птиц на площадке поймы, помимо общего для поймы и террасы тренда, связанного с жарким июнем, также, вероятно, была связана с тем, что площадка находится на участке поймы, который был залит во время половодья в 2002 г., но при этом расположен вблизи от незаливавшегося участка.

Таблица 13.6.4.

Гнездовая плотность птиц на основной площадке (1.26 км²).

Вид	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<i>Pluvialis fulva</i>	5.6	7.1	3.2	4.0	2.4	0.8	4.0	7.1	4.7
<i>Pluvialis squatarola</i>	1.6	0.8	1.6	1.6	1.6	0.8	1.6	0.8	1.6
<i>Limosa lapponica</i>	0.8	1.6	0	1.6	0	1.6	0.8	0.8	0.8
<i>Tringa erythropus</i>	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0
<i>Phalaropus lobatus</i>	0	0	1.6	0.8	0	0	0.8	0.8	0
<i>Phalaropus fulicarius</i>	8.7	26.2	19.8	19.0	19.0	20.6	13.5	3.9	4.7
<i>Gallinago gallinago</i>	0	0	0	0	0	2.4	0	0	0
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	0.8	2.4	0	0.8	0	1.6	0.8	0.8	0
<i>Calidris minuta</i>	21.4	12.7	4.0	1.6	3.2	3.2	16.7	0.8	9.5
<i>Calidris temminckii</i>	0.8	0	1.6	0	0	0	0.8	0.8	0.8
<i>Calidris ruficollis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8
<i>Calidris melanotos</i>	10.3	35.7	27.0	36.5	16.7	47.6	12.7	20.5	14.2
<i>Calidris alpina</i>	16.6	17.4	12.6	13.4	16.6	11.0	12.6	10.3	8.6
<i>Calidris ferruginea</i>	1.6	2.4	0.8	1.6	0	0.8	0.8	0	0
<i>Philomachus pugnax</i>	4.0	15.9	8.7	6.3	11.9	15.9	26.2	7.1	7.1
Всего куликов:	72.2	122.2	80.9	87.2	72.2	106.3	91.3	53.7	52.8
<i>Stercorarius longicaudus</i>	0.8	0.8	0.8	0	0	1.6	1.6	1.6	0.8
<i>Rhodostethia rosea</i>	0	0	0	0	0	2.4	0	0.8	0
<i>Sterna paradisea</i>	0.8	0.8	2.4	0	1.6	0	1.6	0.8	1.6
ANAS ACUTA	0	0	0.8	0	0	0	1.6	0	0
<i>Somateria spectabilis</i>	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polysticta stelleri</i>	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0
<i>Clangula hyemalis</i>	0.8	0	1.6	0	1.6	1.6	0.8	0.8	0
<i>Melanitta fusca</i>	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lagopus lagopus</i>	2.4	0.8	1.6	1.6	1.6	0	1.6	0	2.4
<i>Asio flammeus</i>	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0
<i>Alauda arvensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0
<i>Anthus cervinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0.8
<i>Eremophila alpestris</i>	0	0.8	0.8	1.6	2.4	0.8	0.8	3.2	2.4
<i>Acanthis flammea</i>	0	0	0	0	0.8	0	0	0.8	0.8
<i>Calcarius lapponicus</i>	16.6	26.0	34.7	26.0	37.9	26.0	18.1	10.3	18.9
Всего не-куликов:	22.2	30	43.5	29.2	45.9	33.2	26.1	19.9	27.7
Всего птиц:	94.4	152.2	124.4	116.4	118.1	139.5	117.4	73.6	80.5

Таблица 13.6.5.

Гнездовая плотность птиц на площадках плакора (0.5 км²) и поймы (0.35км²).

Вид	плакор					пойма				
	1998	1999	2000	2001	2002	1998	1999	2000	2001	2002
<i>Pluvialis fulva</i>	6	6	8	8	6	0	0	0	0	0
<i>Phalaropus lobatus</i>	0	0	0	0	0	0	2.9	0	0	2.9
<i>Phalaropus fulicarius</i>	0	2	0	0	0	40	14.3	22.9	0	14.3
<i>Limosa lapponica</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Gallinago gallinago</i>	0	0	0	0	4	0	0	5.7	2.9	5.7
<i>Calidris ruficollis</i>	0	2	2	2	4	0	0	0	0	0
<i>Calidris minuta</i>	0	0	4	2	2	0	0	2.9	0	2.9
<i>Calidris melanotos</i>	0	6	2	0	0	8.6	37.1	8.6	11.4	0
<i>Calidris alpina</i>	8	2	8	6	10	0	0	2.9	0	0
<i>Calidris ferruginea</i>	6	6	2	0	6	0	0	0	0	0
<i>Calidris acuminata</i>	0	0	0	0	0	0	0	2.9	0	0
<i>Philomachus pugnax</i>	0	0	2	0	2	2.9	5.7	8.6	5.7	0
Всего куликов:	20	24	28	20	34	51.5	60	54.5	20	25.8
<i>Stercorarius longicaudus</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stercorarius parasiticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2.9	0
<i>Rhodostethia rosea</i>	0	0	0	0	0	0	8.6	0	0	0
<i>Sterna paradisea</i>	0	0	0	0	0	2.9	0	2.9	0	0
<i>Clangula hyemalis</i>	0	0	0	4	0	0	2.9	2.9	2.9	0
<i>Lagopus lagopus</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Eremophila alpestris</i>	0	0	4	6	2	0	0	0	0	0
<i>Calcarius lapponicus</i>	14	10	12	2	10	5.7	8.6	0	0	5.7
Всего не-куликов:	14	10	18	12	14	8.6	20.1	5.8	5.8	5.7
Всего птиц:	34	34	46	32	48	60.1	80.1	60.3	25.8	31.5

Таблица 13.6.6. Гнездовая плотность птиц на площадке осокового болота (0.25 км²) в 2002г.

Вид	
<i>Phalaropus lobatus</i>	12
<i>Phalaropus fulicarius</i>	12
<i>Limicolus falcinellus</i>	12
<i>Calidris melanotos</i>	4
<i>Philomachus pugnax</i>	28
Всего куликов:	68
<i>Sterna paradisea</i>	4
Всего не-куликов:	4
Всего птиц:	72

Число найденных гнезд куликов на незалившемся участке оказалась неожиданно высокой в 2002 г., что позволяет предположить их перемещение туда с залитых участков.

В 2002 г. впервые был осуществлен систематический поиск гнезд на площадке разбитой в осоковом болоте приозерной котловины. Это местообитаний ранее не привлекало специального внимания, поскольку поздно освобождалось от снега, однако, обнаруженная в 2002 г. гнездовая численность птиц оказалась там неожиданно высокой (табл. 13.6.6), незначительно уступающей численности на площадке террасы.

Вероятно, это связано с тем, что в сухой сезон осоковое болото оказалось наиболее влажным местообитанием террасы, что привлекло на гнездование куликов. Особо стоит отметить более высокую, чем в других местах плотность турухтанов и обнаружение на гнездовании в заметном числе грязовиков, кото-

рых ранее вообще в таком числе не обнаруживали, а известные гнездовые находки были сделаны в приозерном болоте у другого озера.

Среди интересных гнездовых находок можно отметить гнездование песочника-красношейки на основной площадке террасы в совершенно нетипичном для этого водораздельного вида местообитании недалеко от границы с поймой. На острове р.Блудная была встречена поющая камышевка-барсучок, что представляет собой достаточно северную регистрацию вида.

Межгодовая динамика успеха гнездования

Успех гнездования куликов в 2002 г. снизился примерно до 50% с более чем 60% в два предыдущих года (рис. 13.6.8, табл. 13.6.7, 13.6.8). При этом успех гнездования оказался очень близким у большинства массовых видов, за исключением кулика-воробья, у которого этот показатель был высоким и бурокрылой ржанки с, напротив, низким успехом. У лапландского подорожника также произошло снижение успеха гнездования, определяемого как доля доживших до вылупления гнезд. Песцы, размножавшиеся на основной площадке, вероятно, не занимались целенаправленными поисками птичьих гнезд, биомасса которых была ниже биомассы леммингов, и разоряли гнезда попутно с поисками другой еды. Причины снижения успеха гнездования по сравнению с 2001 г., когда численность леммингов была столь же низка, не вполне понятны. Возможно, это связано с тем, что на второй год размножения в пределах площадки песцы окончательно перестали опасаться работающих там людей и периодически охотились на площадке, чего в 2001 г. они избегали.

Таблица 7. Успех гнездования основных групп птиц в районе исследований в 1994-2002гг. Доля гнезд с вылупившимися птенцами \pm SE (%), размер выборки в скобках.

Группа	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Кулики	16.8 \pm 3.5 (113)	19.4 \pm 2.9 (180)	76.5 \pm 3.4 (153)	15.1 \pm 3.3 (119)	14.3 \pm 3.5 (98)	80.7 \pm 3.4 (135)	66.4 \pm 4 (137)	63.0 \pm 5.7 (73)	50.6 \pm 5.7 (77)
Воробьи- ные *	63.6 \pm 10.3 (22)	96.6 \pm 3.4 (29)	89.4 \pm 4.5 (47)	73.8 \pm 6.8 (42)	64.6 \pm 6.9 (48)	90.3 \pm 5.3 (31)	86.2 \pm 6.4 (29)	95.0 \pm 4.9 (20)	83.3 \pm 6.8 (30)
Неворобьи- ные	0 \pm 0 (6)	0 \pm 0 (4)	86.7 \pm 8.8 (15)	50 \pm 25 (4)	0 \pm 0 (6)	55.6 \pm 16.6 (9)	83.3 \pm 10.8 (12)	28.6 \pm 17.1 (7)	66.7 \pm 19.2 (6)

* - для воробьиных птиц здесь и далее приводимые цифры соответствуют доле гнезд доживших до вылупления.

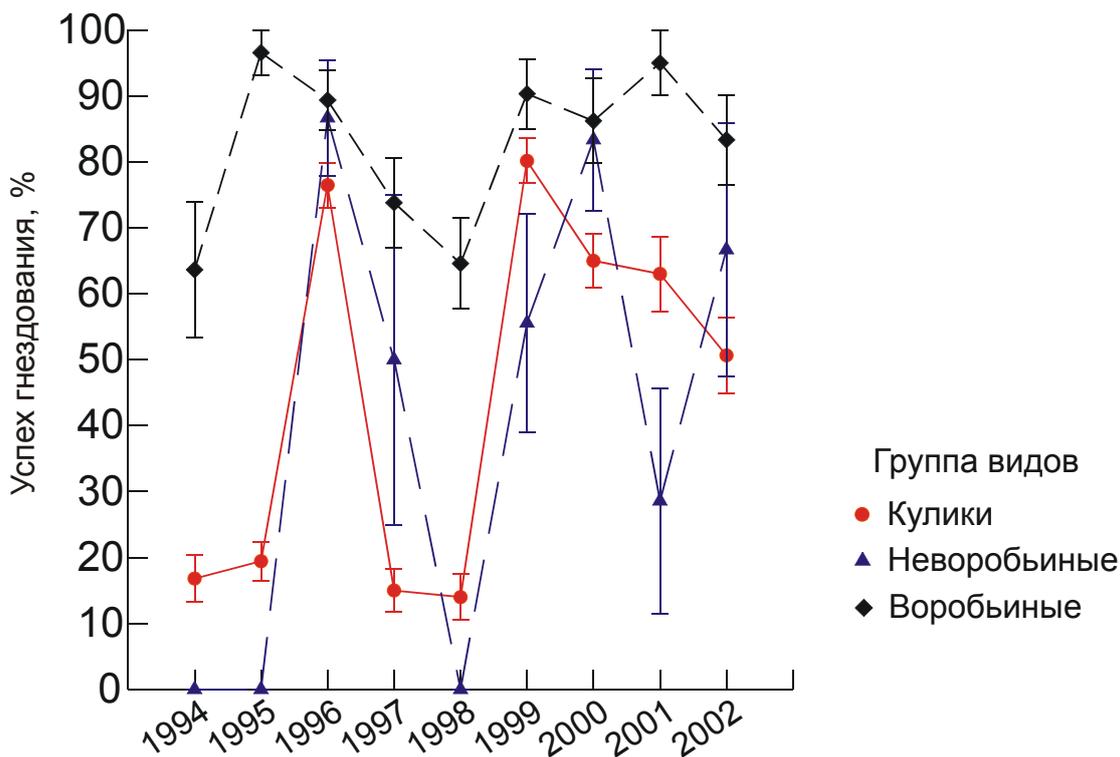
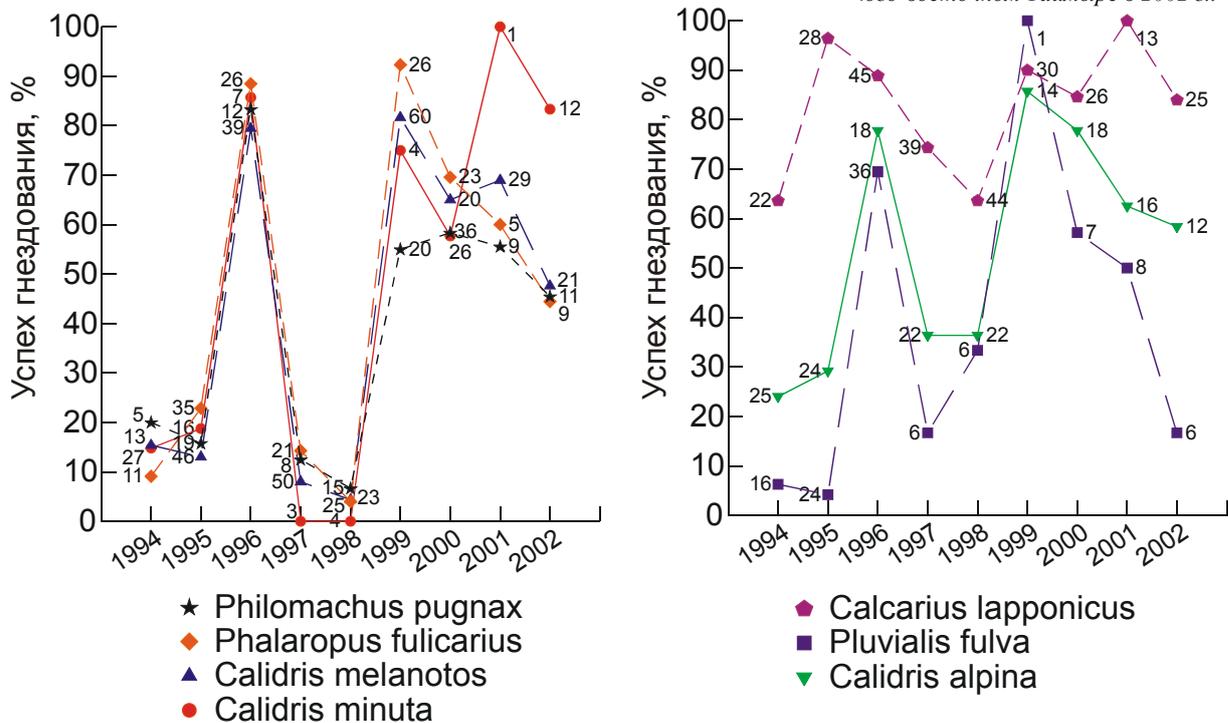


Рисунок 13.6.8. Успех гнездования основных групп птиц в районе исследований в 1994-2002 гг. Отрезки охватывают интервал в две стандартные ошибки средней.

Таблица 13.6.8. Успех вылупления птиц в 1994-2002гг. Обозначения как в таблице 7.

Вид	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<i>Pluvialis fulva</i>	6.2±6.1 (16)	4.2±4.1 (24)	69.4±7.7 (36)	16.7±15.2 (6)	33.3±19.2 (6)	100±0 (1)	57.1±18.7 (7)	50±17.7 (8)	16.7±15.2 (6)
<i>Pluvialis squatarola</i>	33.3±15.7 (9)	100±0 (5)	57.1±18.7 (7)	25±21.7 (4)	25±21.7 (4)	100±0 (2)	50±35.4 (2)	0±0 (1)	33.3±27.2 (3)
<i>Limosa lapponica</i>	0±0 (1)	0±0 (2)		0±0 (2)		50±35.4 (2)	100±0 (1)	100±0 (1)	0±0 (1)
<i>Tringa erythropus</i>		100±0 (1)			0±0 (1)				
<i>Phalaropus lobatus</i>			66.7±27.2 (3)	0±0 (1)			100±0 (1)	0±0 (1)	
<i>Phalaropus fulicarius</i>	9.1±8.7 (11)	22.9±7.1 (35)	88.5±6.3 (26)	14.3±7.6 (21)	4.2±4.1 (24)	92.3±5.2 (26)	72.7±9.5 (22)	60±21.9 (5)	44.4±16.6 (9)
<i>Gallinago gallinago</i>						66.7±27.2 (3)	50±35.4 (2)		
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	100±0 (1)	0±0 (3)		0±0 (1)		100±0 (2)	100±0 (1)	100±0 (1)	
<i>Calidris minuta</i>	14.8±6.8 (27)	18.8±9.8 (16)	85.7±13.2 (7)	0±0 (3)	0±0 (4)	75±21.7 (4)	57.7±9.7 (26)	100±0 (1)	83.3±10.8 (12)
<i>Calidris temminckii</i>	0±0 (1)	100±0 (1)	50±25 (4)			100±0 (1)	100±0 (1)	100±0 (1)	100±0 (1)
<i>Calidris melanotos</i>	15.4±10 (13)	13±5 (46)	79.5±6.5 (39)	8±3.8 (50)	4.5±4.4 (22)	81.7±5 (60)	65±10.7 (20)	69±8.6 (29)	47.6±10.9 (21)
<i>Calidris alpina</i>	24±8.5 (25)	29.2±9.3 (24)	77.8±9.8 (18)	38.1±10.6 (21)	36.4±10.3 (22)	92.3±7.4 (13)	77.8±9.8 (18)	62.5±12.1 (16)	58.3±14.2 (12)
<i>Calidris ferruginea</i>	0±0 (4)	0±0 (4)	0±0 (1)	0±0 (2)		100±0 (1)	100±0 (1)		
<i>Calidris acuminata</i>							100±0 (1)	100±0 (1)	
<i>Calidris acuminata</i>									0±0 (1)
<i>Philomachus pugnax</i>	20±17.9 (5)	15.8±8.4 (19)	83.3±10.8 (12)	12.5±11.7 (8)	6.7±6.4 (15)	55±11.1 (20)	61.8±8.3 (34)	55.6±16.6 (9)	45.5±15 (11)
<i>Stercorarius longicaudus</i>	0±0 (1)	0±0 (1)	100±0 (2)	0±0 (1)		100±0 (2)	100±0 (2)	50±35.4 (2)	0±0 (1)
<i>Stercorarius pomarinus</i>							100±0 (1)		
<i>Rhodostethia rosea</i>						66.7±27.2 (3)		0±0 (2)	
<i>Sterna paradisaea</i>	0±0 (1)	0±0 (1)	100±0 (5)	100±0 (1)	0±0 (2)		66.7±27.2 (3)	50±35.4 (2)	50±35.4 (2)
<i>Anas acuta</i>			0±0 (1)			0±0 (1)	50±35.4 (2)		
<i>Somateria spectabilis</i>	0±0 (1)		100±0 (1)						
<i>Polysticta stelleri</i>			0±0 (1)						
<i>Clangula hyemalis</i>	0±0 (1)		100±0 (2)		0±0 (2)	50±35.4 (2)	100±0 (2)	0±0 (1)	
<i>Melanitta fusca</i>		0±0 (1)							
<i>Lagopus lagopus</i>	0±0 (2)	0±0 (1)	100±0 (3)	50±35.4 (2)	0±0 (2)		100±0 (3)		100±0 (3)
<i>Asio flammeus</i>						0±0 (1)			
<i>Eremophila alpestris</i>		100±0 (1)	100±0 (1)	50±35.4 (2)	66.7±27.2 (3)	100±0 (1)	100±0 (3)	75±21.7 (4)	66.7±27.2 (3)
<i>Anthus cervinus</i>				100±0 (1)				100±0 (1)	100±0 (1)
<i>Calcarius lapponicus</i>	63.6±10.3 (22)	96.4±3.5 (28)	88.9±4.7 (45)	74.4±7 (39)	63.6±7.3 (44)	90±5.5 (30)	84.6±7.1 (26)	100±0 (13)	84±7.3 (25)
<i>Acanthis flammea</i>			100±0 (1)		100±0 (1)			100±0 (1)	100±0 (1)
<i>Alauda arvensis</i>								100±0 (1)	

Кольцевание в 2002 г. и связанные с ним наблюдения.

Таблица 13.6.9. Результаты кольцевания в 2002 г.

Вид	Взрослые	Птенцы
<i>Pluvialis fulva</i>	3	5
<i>Pluvialis squatarola</i>	1	1
<i>Charadrius hiaticula</i>	0	3
<i>Phalaropus fulicarius</i>	1	6
<i>Gallinago gallinago</i>	1	0
<i>Limosa lapponica</i>	0	1
<i>Limicola falcinellus</i>	3	0
<i>Calidris alpina</i>	12	12
<i>Calidris ferruginea</i>	1	1
<i>Calidris melanotos</i>	16	15
<i>Calidris minuta</i>	10	17
<i>Calidris ruficollis</i>	3	0
<i>Calidris temminckii</i>	1	5
<i>Philomachus pugnax</i>	2	12
<i>Stercorarius parasiticus</i>	0	1
<i>Luscinia svecica</i>	0	7
<i>Motacilla alba</i>	0	5
<i>Emberiza pallasi</i>	0	5
<i>Emberiza pusilla</i>	0	4
<i>Eremophila alpestris</i>	0	3
<i>Acanthis flammea</i>	0	12
<i>Anthus cervinus</i>	0	5
<i>Calcarius lapponicus</i>	0	55
Всего:	54	175

Низкая численность размножающихся птиц и невысокий успех гнездования не позволили окольцевать много взрослых или птенцов куликов в 2002 г. (табл. 13.6.9). Больше, чем в другие годы было окольцовано птенцов воробьиных. Был получен один дальний возврат: самец тулеса, окольцованный 8 июля 1994 на гнезде, был отловлен 8 октября 2002 г. в Голландии (Schiermonnikoog, Oosterkwelder, the Netherlands, 53°28'с.ш., 06°15'в.д.). Этот возврат представляет значительный интерес, поскольку однозначно подтверждает принадлежность тулесов с Восточного Таймыра к западно-атлантическому пролетному пути.

Кормовые местообитания дутыша.

6.1. Питание дутыша по данным анализа содержимого желудков.

По литературным данным, приведенным в работах R.Holmes и F.Pitelka (1968), А.А.Кищинского (1978) и Е.И.Хлебосолова (1986), основу рациона взрослых дутышей составляют почвенные личинки типулоидных двукрылых. Также меньшую роль могут играть поверхностно активные пауки и жуки, в основном жужелицы, а в моменты массового вылета имаго хирономид и типулид взрослые дутыши могут переходить на питание ими. Проанализированная нами выборка содержимого желудков дутыша невелика, но результаты в целом соответствуют литературным данным (табл. 13.6.10).

Таблица 13.6.10.

Кормовые объекты, обнаруженные в желудках 6 взрослых дутышей (объемные %).

Объекты	Даты добычи						Среднее
	18 июня	23 июня	26 июня	26 июня	12 июня	16 июня	
Tipuloidea larva	60	55	80	60	60	70	64
Tipuloidea imago		4	10	40			9
Aranea		40	3				7
Mollusca (катушки)	30						5
Coleoptera larva						20	3
Emphididae larva					20		3
Coleoptera imago		1	3			5	1.5
Hymenoptera parasitica	5		1				1
части растений	5					1	1
Diptera (кроме Tipuloidea) larva							<1
Enchytraeidae							<1
Trichoptera imago							<1
Гастролиты							<1

Основным пищевым объектом взрослых дутышей в районе исследований были личинки типулид (65%), а второе место с большим отрывом занимали имаго двукрылых (9%), в основном также типулид. Хирономиды были встречены только в одном желудке, и столь небольшое их число по сравнению с литературными данными, возможно, связано с датами сбора желудков, не совпадавшими с моментом массового вылета имаго. В незначительном количестве в желудках были представлены пауки, жуки и моллюски. Таким образом, не было обнаружено существенных отличий рациона дутыша в районе исследований от рациона в других точках ареала (Якутия и Аляска), поэтому ниже при оценках значения разных групп беспозвоночных для питания дутыша мы будем использовать литературными данными, основанные, как правило, на большем объеме данных, чем в нашем исследовании.

Биомасса беспозвоночных в различных местообитаниях.

Плоскобугристое болото.

Численность беспозвоночных на буграх плоскобугристого болота в 2001 г. была низка при всех обходах, хотя и несколько выше в начале сезона, как и в остальных фациях (рис. 13.6.9). В начале сезона 2002 г. биомасса наземных насекомых, собранных в этой фации, оказалась намного выше и составила 208 мг (здесь и далее масса приведена в мг сухого веса кормовых объектов, собранных за 1 неделю 1 ловушкой), что превышает показатель 2001 г. в 3,7 раза. Последующие сборы не выявили существенных межгодовых отличий. Пик в начале сезона 2002 г. был образован в основном пауками (75% от общей биомассы), а его отсутствие в 2001 г. могло быть связано с локальным нарушением микрорельефа при закапывании стаканчиков. В 2002г. мы использовали старые ловушки, поэтому микроместообитание вокруг них не подверглось значительным внешним воздействиям в начале сезона. Следует отметить, что высокая биомасса на буграх в начале сезона 2002 г., все равно меньше биомасс во всех других фациях урочища плоскобугристое болото. Биомасса почвенной фауны с использованием эклекторных ловушками была оценена только 1 раз в начале сезона. При этом основного кормового объекта взрослых дутышей – личинок типулид выявлено не было, и в небольшом числе были обнаружены дождевые черви и жу-желицы. Таким образом, бугор плоскобугристого болота не является хорошим кормовым местообитанием ни для взрослых птиц, ни для птенцов на протяжении всего периода размножения.

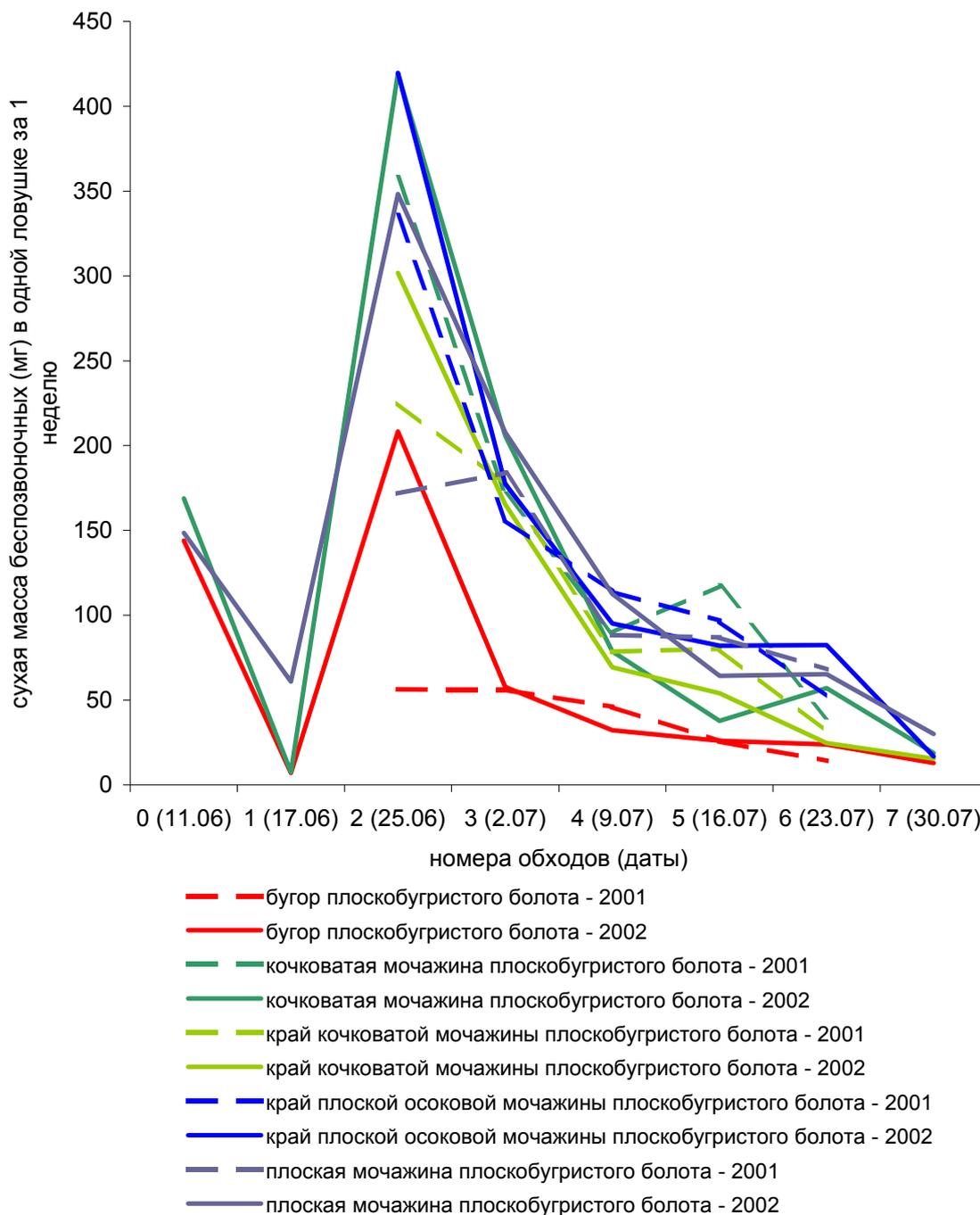


Рисунок 13.6.9. Динамика биомассы беспозвоночных в различных фациях плоскобугристого болота в течение сезона, по данным почвенных стаканчиков.

Биомасса беспозвоночных в кочковатых мочажинах плоскобугристого болота и на их краях выше, чем на буграх плоскобугристого болота (рис. 13.6.9). Мочажины данного типа более кормны, чем переходные области от них к бугру, увлажненность которых имеет промежуточный характер. На протяжении сезона кормность этого местообитания падает, как и во всех остальных фациях. В 2001 г. во второй неделе июля в обоих местообитаниях наблюдали возрастание биомассы беспозвоночных, что, вероятно, было связано с повышением влажности мочажины, вызванным осадками, выпавшими в этот период. Дру-

гой причиной этого пика мог быть массовый вылет двукрылых, которые определили незначительный прирост биомассы только в самой мочажине, при наибольшем вкладе пауков. Интересна тенденция более существенного возрастания кормности мочажин, чем кормности переходных зон после выпадения осадков. Это связано с тем, что дождевая вода в большей степени накапливается в мочажинах, представляющих собой локальные понижения, чем в переходных зонах. Характер динамики биомассы в 2002 г. остался в целом тем же, но пик ее наблюдали позже. Следует отметить, что по кормности переходная зона данного типа не становится наиболее кормным местообитанием ни на одном этапе периода размножения, хотя является предпочитаемой гнездовой фацией.

Край плоской осоковой мочажины по изменениям биомассы сходен с кочковатой мочажиной, что согласуется с их физиогномическим сходством. В оба года это местообитание слабее реагирует на выпадение осадков, чем кочковатая мочажина, хотя и является более кормным типом. В сравнении с собственно плоской мочажиной ее край имеет большую кормность и в начале, и в конце сезона, сохраняя при этом одинаковую с мочажиной динамику тренда, что, возможно, связано с большим разнообразием микрорельефа на краю фации. В плоской осоковой мочажине практически отсутствуют неровности микрорельефа, и, следовательно, укрытия для перемещающихся по поверхности насекомых, в т. ч. пауков, составляющих основу биомассы в данном местообитании.

Биомасса членистоногих в почвенных пробах с краев мочажин, напротив, низка, и даже меньше, чем на буграх (рис. 13.6.10). Слабовыраженный пик в 3 обходе был обусловлен обнаружением всего лишь одной некрупной личинки гидрофильной типулиды, и его нельзя считать проявлением реальной природной закономерности. В мочажинах в начале сезона плотность личинок типулид высока, затем она падает до минимальной, а после обильных осадков опять возрастает. Эта закономерность, вероятно, связана с вертикальными миграциями личинок в почве. При высокой влажности личинки поднимаются ближе к поверхности, а при высыхании мигрируют в более глубокие слои дернины (Ланцов, Чернов, 1987), которые не доступны дутьшам, и биомассу беспозвоночных в которых мы не определяли. Возрастание биомассы в мочажине в 5-ом периоде не следовало за выпадением значительных осадков, но было обусловлено присутствием лишь одной крупной личинки гидрофильной типулиды в пробе. Перед следующим забором проб выпало большое количество осадков, благодаря чему измеренная биомасса сильно возрасла, в том числе, и в другом влажном местообитании – полигональном болоте.

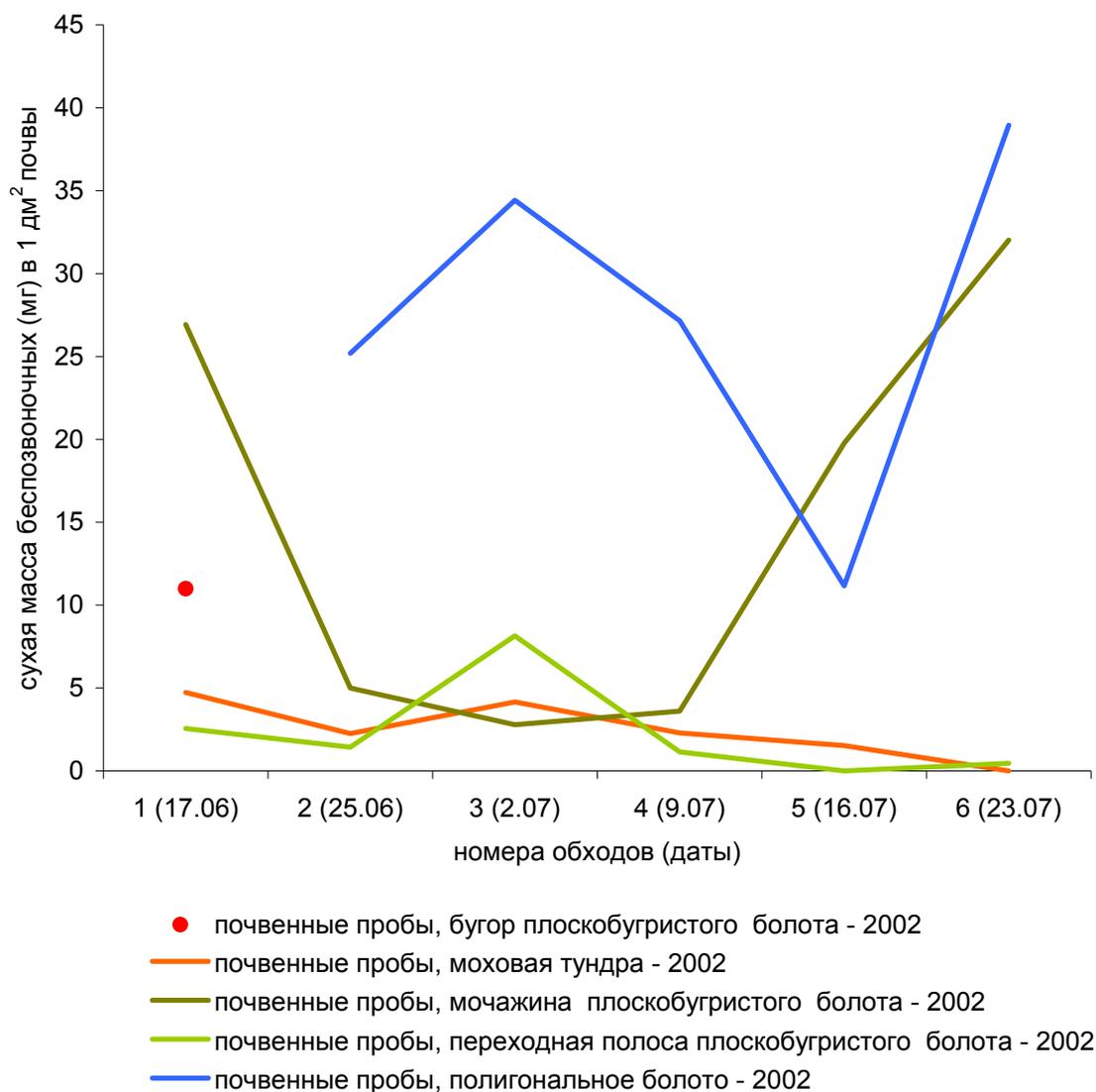


Рисунок 13.6.10. Динамика биомассы беспозвоночных в различных местообитаниях, по данным эклекторных ловушек.

Оконные ловушки отлавливают летающих насекомых, и поэтому их показатели относятся к плоскобугристому болоту в целом. В 2001 г. экранные ловушки не использовали, поэтому для этого года для летающих насекомых будут приведены данные почвенных ловушек. Динамика суммарной биомассы всех групп насекомых, отловленных оконными ловушками, представлены на рис. 13.6.11.

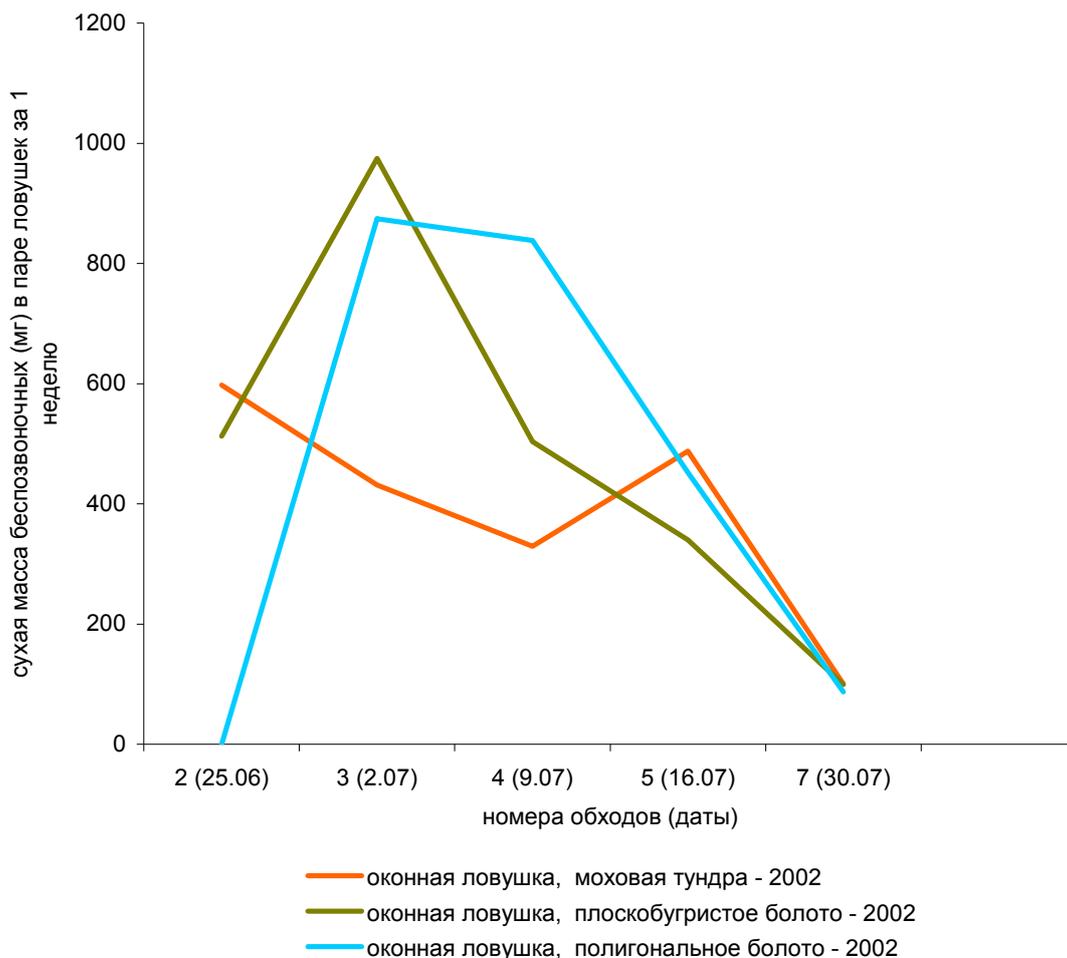


Рисунок 13.6.11. Динамика биомассы беспозвоночных в основных урочищах в 2002 г. по данным оконных ловушек.

Для летающих насекомых можно выделить 4 пика численности. В начале сезона в оконных ловушках преобладали шмели, число которых затем быстро уменьшалось (рис. 13.6.12). Шмели, вероятно, не входят в рацион дутьша (сведения об использовании этой группы песочниками отсутствуют в литературе), поэтому в дальнейшем эту группу мы обсуждать не будем. Вслед за шмелями появляются типулиды, затем следует пик остальных двукрылых, и позже всех развивается пик численности бабочек. Пик типулид в плоскобугристом болоте приходится в 2002 г. на 3 обход, т.е. на последнюю неделю июня. Типулиды являются хорошим кормовым объектом для птенцов (Holmes, Pitelka, 1968), но к моменту активного вылупления последних, типулид становится намного меньше, а в скорости они совсем исчезают. Мы считаем, что массовый вылет типулоидов в 2002 г. произошел необычно рано, т.к. июнь был очень теплым в 2001 и 2002 гг. (рис. 13.6.1). В 2001 г. массовый вылет насекомых этой группы пришелся на 4 обход, что на неделю позже, чем в 2002 г. Это можно объяснить тем, что скорость развития личинки зависит от суммарного количества тепла, полученного за период развития, и почвенные личинки некоторых насе-

комых в тундре развиваются дольше одного сезона (Ланцов, Чернов, 1987). При высоких температурах начала сезона вылет происходит рано, но при сочетании с очень теплым предыдущим сезоном он происходит еще раньше. Массовый вылет мелких двукрылых в 2002 г. приходится на 3-4 обходы, как и в 2001 г. Это связано с тем, что личинки мелких двукрылых развиваются 1 год, и их развитие слабо зависит от температурного режима предыдущего сезона. Пик численности чешуекрылых в плоскобугристом болоте приходится на 5 обход, и эта группа не является доминирующей ни в одном сборе в данном местообитании.

Таким образом, в начале сезона биомасса летающих насекомых в плоскобугристом болоте, как и в других урочищах, невысока и целиком складывается из шмелей, не используемых дутышами в пищу. К следующему обходу, т.е. к 25 июня, биомасса резко возрастает, и определяется уже в равной мере типулидами и мелкими двукрылыми. В этот момент экран в плоскобугристом болоте является самым уловистым. К 4 обходу масса отловленных насекомых резко падает, при этом доля мелких двукрылых в ней остается практически неизменной, появляется небольшое число бабочек, и очень резко снижается численность типулид. К 5 обходу типулиды исчезают практически полностью, численность двукрылых меняется слабо, а чешуекрылые достигают максимума численности. Данные по 6-му обходу, к сожалению, получить не удалось из-за неблагоприятных погодных условий, а к 7 обходу в плоскобугристом болоте в небольшом числе остаются лишь бабочки и мелкие двукрылые.

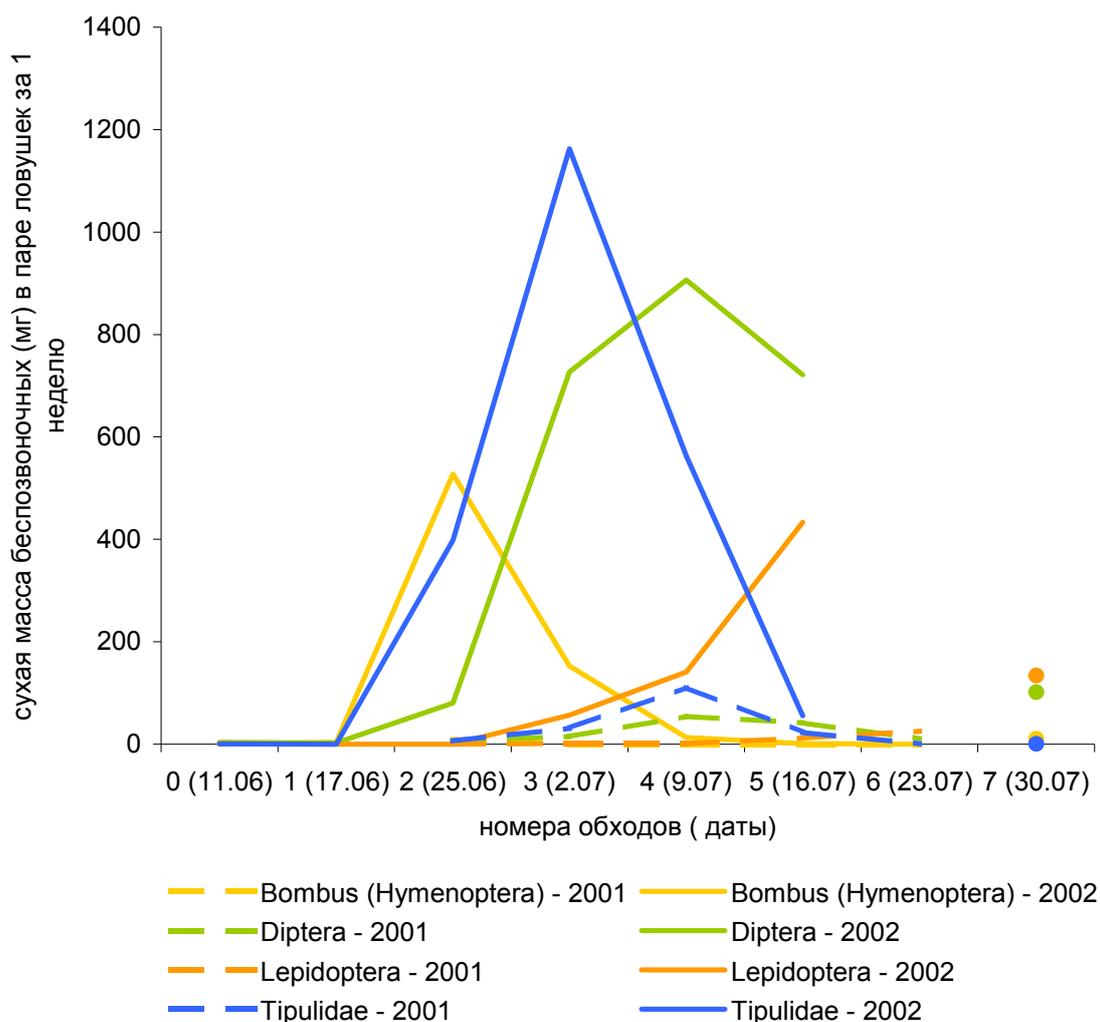


Рисунок 13.6.12. Динамика биомассы отдельных групп летающих беспозвоночных по данным оконных ловушек без разбивки по местообитаниям.

В целом, биомасса летающих насекомых в плоскобугристом болоте снижается, начиная с начала июля, и в меньшей степени в конце сезона. Снижение численности потенциальных кормовых объектов можно считать еще более выраженным, т.к. доступность и кормовая ценность крупных малоподвижных типулид очевидно выше, чем мелких двукрылых, средним размером примерно 5 мм.

Моховая тундра.

Для мохово-лишайниковой тундры были выделены 3 варианта местообитаний: 1) моховая пятнистая осоково-пушицевая (далее моховая) тундра, 2) участок с большим количеством пушицы (пушицевая тундра), 3) пятнистая осоково-лишайниково-моховая тундра (лишайниковая тундра). Эти местообитания дутыш предпочитает для гнездования.

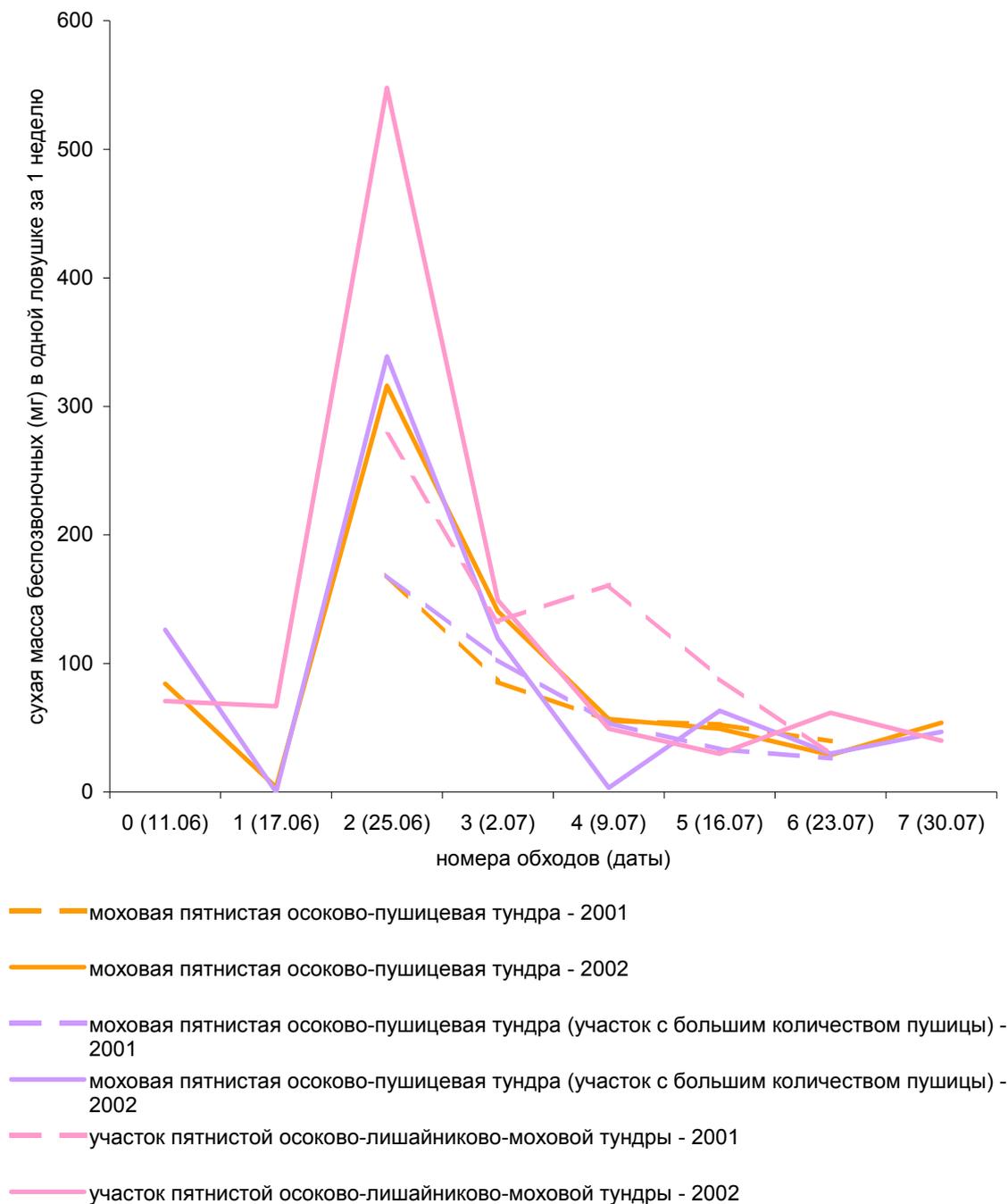


Рисунок 13.6.13. Динамика биомассы беспозвоночных в различных фациях моховой тундры в течение сезона, по данным почвенных стаканчиков.

Результаты отлова почвенными стаканчиками показали, что пушицевая тундра практически не отличалась от моховой тундры и в 2001, и в 2002 гг. по биомассе членистоногих (рис. 13.6.13). Лишайниковая тундра заметно отличается от моховой, и в начале сезона является хорошим местообитанием, а затем кормность в ней снижается, как и в других местообитаниях. Интересно, что в 2001 г. в лишайниковой тундре наблюдали второй пик биомассы в начале июля, связанный с возрастанием численности жуужелиц. Причины возникновения этого пика не ясны. И в моховой, и в лишайниковой тундрах в

начале сезона 2002 г. биомасса членистоногих была выше, чем в начале сезона 2001 г. Это особенность уже была отмечена выше в применении к другим местообитаниям, и она может быть связана не только с восстановлением окружающей ловушку местообитания, но и с тем, что конец предыдущего сезона был очень теплым, что могло повлиять на повышение биомассы наземных насекомых. Сходное явление было отмечено в 2002 г. на Ямале Т.Р.Андреевой (личное сообщение). В моховой тундре биомасса беспозвоночных падает в течение сезона, но в конце сезона 2002 г. она немного повысилась после выпадения обильных осадков. Более выраженный прирост биомассы беспозвоночных при повышении влажности в других местообитаниях может быть связан с тем, что моховые и лишайниковые тундры располагаются на склонах террасы, и вода не скапливается в них, а стекает в пойму реки.

Оконные ловушки в моховой тундре показывают в целом невысокую биомассу насекомых. Высокий показатель биомассы в начале сезона был связан с высоким обилием шмелей, которые не являются кормовым объектом дутыша, и пиком численности типулид. Но по сравнению с другими местообитаниями, пик типулид в моховой тундре был наименее выражен. В течение сезона биомасса летающих насекомых в моховой тундре снижалась медленнее, чем в других местообитаниях, что было связано с постоянно нарастающим числом чешуекрылых. К середине июля (5 обход) чешуекрылые там достигли максимума, намного более высокого, чем в остальных биотопах. Неизвестно, какую кормовую ценность для дутыша представляют бабочки. Мы не встречали бабочек в желудках сколлектированных птиц, и авторам известных нам работ этого тоже не удалось. Из всех рассматриваемых нами основных групп летающих насекомых чешуекрылые обладают наибольшей скоростью и маневренностью полета и, в отличие от двукрылых, перемещаются довольно высоко над поверхностью. В конце июля - начале августа летающие насекомые в моховой тундре представлены в основном незначительным числом чешуекрылых и мелких двукрылых, а биомасса их падает до минимума, близкого к значениям в остальных биотопах. Таким образом, кормовая ценность летающих насекомых в моховой тундре не высока на протяжении всего сезона.

Биомасса беспозвоночных из почвенных проб, взятых в моховой тундре, очень низка на протяжении всего периода размножения. Личинки типулид, преобладающие в желудках взрослых дутышей, практически отсутствуют в данном местообитании. Во всех пробах из данного местообитания была обнаружена всего 1 личинка мезофильной типулиды. В значительном числе в моховой тундре были обнаружены энхитреиды – мелкие почвенные олигохеты. У нас энхитреиды в близких количествах встречались в плоскобугристом болоте и в моховой тундре, и практически отсутствовали в переувлажненном полигональ-

ном болоте. В желудках дутышей энхитреид мы обнаружили в минимальном количестве, хотя в желудках других видов (малый веретенник и чернозобик) они были более обычны (наши данные). По-видимому, энхитреиды не являются важным кормовым объектом для дутыша в районе исследований, но даже с их учетом кормовая ценность почвенной фауны моховой тундры минимальна и лишь немного выше, чем в переходной зоне плоскобугристого болота.

Полигональное болото.

Почвенные стаканчики были установлены в разных местообитаниях полигонального болота, и результаты отловов представлены на рис. 13.6.14.

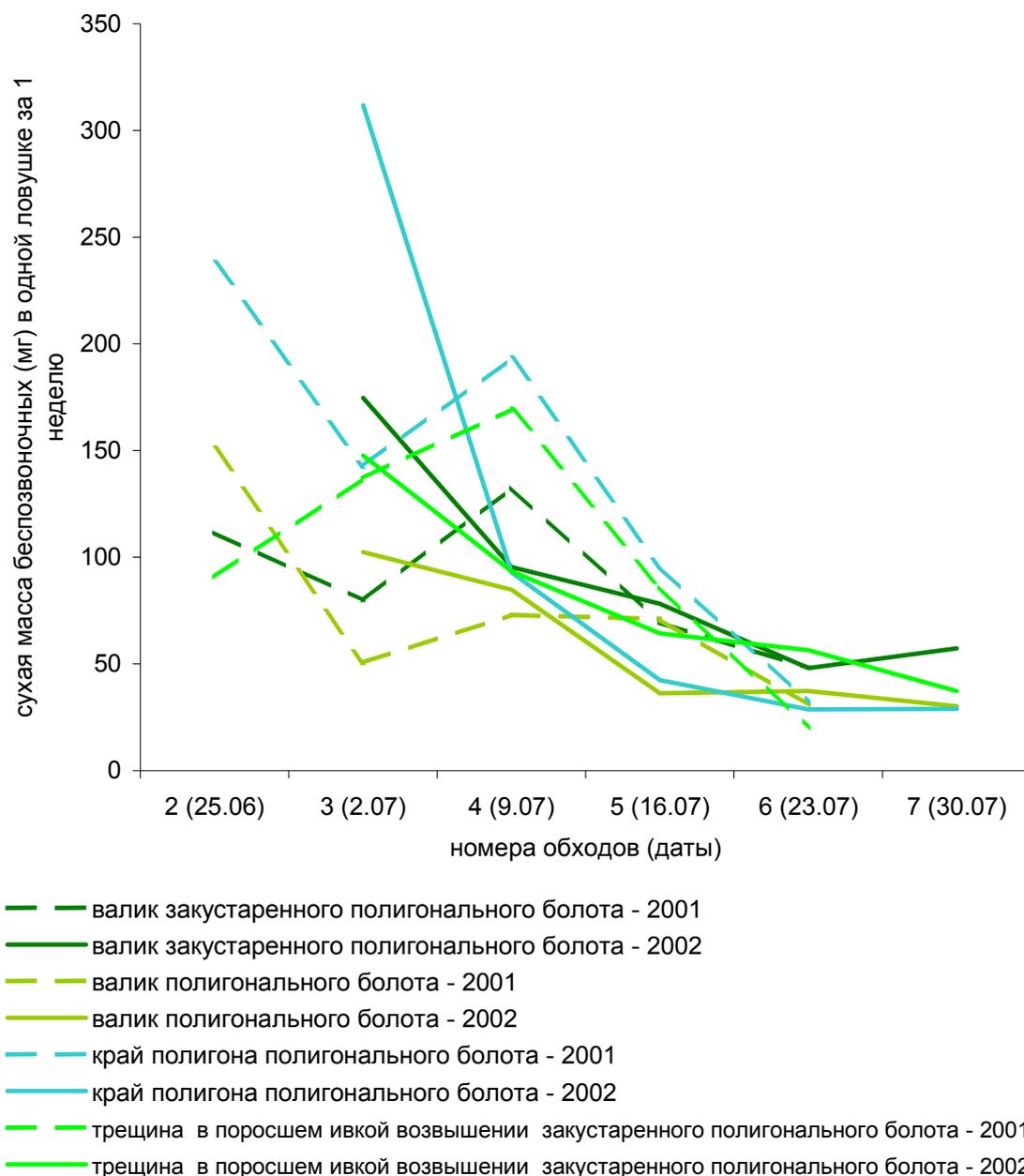


Рисунок 13.6.14. Динамика биомассы беспозвоночных в различных фациях полигонального болота в течение сезона, по данным почвенных стаканчиков.

Начало сбора проб во всех пойменных местообитаниях определялось падением уровня воды после весеннего половодья и соответствовало 2-ому обходу в 2001 г. и 3-му в 2002г.

Как и в других местообитаниях, численность наземных членистоногих в полигональном болоте снижалась в течение сезона. В 2002 г. в начале сезона численность членистоногих была значительно выше, чем в 2001 г., о возможных причинах чего было сказано выше. Другой интересной закономерностью является присутствие во всех фациях полигонального болота второго пика биомассы в 2001 г. в первую неделю июля (4 обход) и отсутствие второго пика в 2002 г. Возможно, это связано с тем, что в 2002 г. все основные пики численности разных видов членистоногих произошли раньше, чем в 2001 г., т.к. конец лета 2001 г. был очень теплым. Однако, более ранние группы не смогли сместить сроки максимальной активности в той же степени как более поздние, т.к. пойма была залита водой. В результате пики численности разных групп произошли примерно в одно и то же время. В 2001 г. край полигона, на протяжении большей части сезона был самым кормным местообитанием, а в 2002 г. биомасса бегущих беспозвоночных была там относительно невысока, за исключением начала сезона. Причиной этого мог быть сильно выраженный и кратковременный пик в конце июня (3 обход), связанный с высокими температурами конца сезона 2001 г. и начала 2002 г. Следует отметить, что несмотря на относительно невысокую биомассу наземных беспозвоночных, собранных почвенными стаканчиками, выводки дутышей активно перемещались именно в полигональное болото.

Оконные ловушки в полигональном болоте показывают относительно высокую биомассу. Общей закономерностью, характерной для всех групп летающих насекомых, было более позднее наступление пика в полигональном болоте по сравнению с другими биотопами. Наиболее отчетливо это проявилось в случае двукрылых, чей максимум обилия в моховой тундре и в плоскобугристом болоте пришелся на 3 обход, а в полигональном болоте - на 4. Это связано с тем, что в полигональном болоте развитие беспозвоночных начинается после половодья. Следовательно, к моменту вылупления птенцов, когда на террасе биомасса летающих насекомых уже снижалась, в пойменном полигональном болоте еще продолжался пик летающих насекомых. В 2002 г. все пики происходили раньше обычного, а в типичные, более холодные годы сроки образования максимальной биомассы в этих местообитаниях должны еще ближе совпадать с ранним этапом развития птенцов, когда основу их рациона составляют имаго членистоногих. Следует отметить, что ценность пищевых объектов в полигональном болоте выше, т.к. в нем практически отсутствуют шмели и чешуекрылые, а основу биомассы составляют относительно плохо летающие и легко доступные для птенцов типулиды и мелкие двукрылые.

Рассмотрим динамику потенциальных кормовых ресурсов взрослых дутышей, по данным эклекторных ловушек (рис. 13.6.10). В среднем биомасса почвенных беспозвоночных в полигональном болоте очень высока и превышает аналогичные показатели в остальных местообитаниях. Исключение составляет пятый обход, когда биомасса насекомых была выше в мочажине плоскобугристого болота, но, как было сказано выше, этот результат сомнителен, т.к. он был обусловлен обнаружением всего лишь одной крупной личинки гидрофильной типулиды. На протяжении сезона биомасса почвенных беспозвоночных в полигональном болоте менялась слабо, что связано с меньшей подверженностью данного местообитания высыханию. Значительный спад наблюдали в середине июля (5 обход), когда влажность местообитаний упала до минимума, и личинки типулид, вероятно, мигрировали в более глубокие слои дернины, не доступные дутышу. Гипотеза, объясняющая изменения численности вертикальной миграцией личинок, а не действительным уменьшением их числа, подтверждается тем, что после выпадения осадков биомасса беспозвоночных в полигональном болоте резко возростала и даже превышала предыдущие показатели. Интересно, что в полигональном болоте основу биомассы почвенной фауны составляли личинки типулид - основной корм взрослых дутышей, а энхитреиды, присутствовавшие во всех остальных местообитаниях, здесь были крайне немногочисленны. Итак, полигональное болото является хорошей кормовой стацией для взрослых дутышей на протяжении всего периода размножения, а для благоприятные условия для питания птенцов возникают там позже, чем в остальных местообитаниях.

Межгодовые отличия величины и динамики биомассы беспозвоночных.

Различия между сезонами 2001 г. и 2002 г. в основном были охарактеризованы при обсуждении конкретных местообитаний, и в данном разделе они будут обобщены. Во-первых, биомасса беспозвоночных в каждом местообитании в 2002 г. в начале сезона была больше по сравнению с 2001 г. Основной причиной этого, по нашему мнению, было нарушение местообитаний при установке ловушек в 2001 г., которое могло отрицательно повлиять на их уловистость. Определенное влияние мог оказать аномально теплый конец сезона 2001 г.

Более теплая вторая половина июня 2002 г. по сравнению с 2001 г. (хотя последний тоже был теплее среднего) могла привести к слиянию максимумов биомассы разных групп беспозвоночных в единый пик в начале сезона. Следующим важным межгодовым отличием был более ранний массовый вылет типулоидов в 2002 г., чем в 2001 г. Продолжительность развития почвенных личинок типулид определяется суммарным теплом, получаемым ими за весь период развития, что подтверждается в частности тем, что по мере продвижения в более высокие широты, период развития личинок одних и тех же видов

увеличивается (Ланцов, Чернов, 1987). Летний период 2001 г. был более теплым, чем в 2000 г., что, вероятно, определило ранний вылет типулид в 2002 г. Характерно, что вылет мелких двукрылых, личинки которых развиваются в течении одного года, произошел в 2002 г. не раньше, чем в 2001 г.

Еще одним межсезонным различием было сильное возрастание оцененной биомассы членистоногих во многих местообитаниях в конце июля – начале августа 2002 г. В 2001 г. такое явление если и наблюдалось, то в существенно меньшей степени. Это различие объясняется более обильными осадками, выпавшими в данный период в 2002 г. по сравнению с 2001 г. (рис. 13.6.3).

Потенциальные кормовые ресурсы разных местообитаний.

Выше были описаны различия отдельных фаций внутри местообитаний и произведен анализ межгодовых различий. Для сравнения биомассы беспозвоночных между местообитаниями в целом необходимо воспользоваться усредненными данными. Принципы усреднения детально изложены в разделе, посвященном методам исследований. Следует отметить, что проведенное усреднение по площади дает общую картину по местообитанию, нивелируя при этом возможные высокие значения в отдельных фациях. Например, в плоскобугристом болоте большую часть площади занимают бугры, которые мало используются дутышем при кормлении, и обладают низкой биомассой членистоногих.

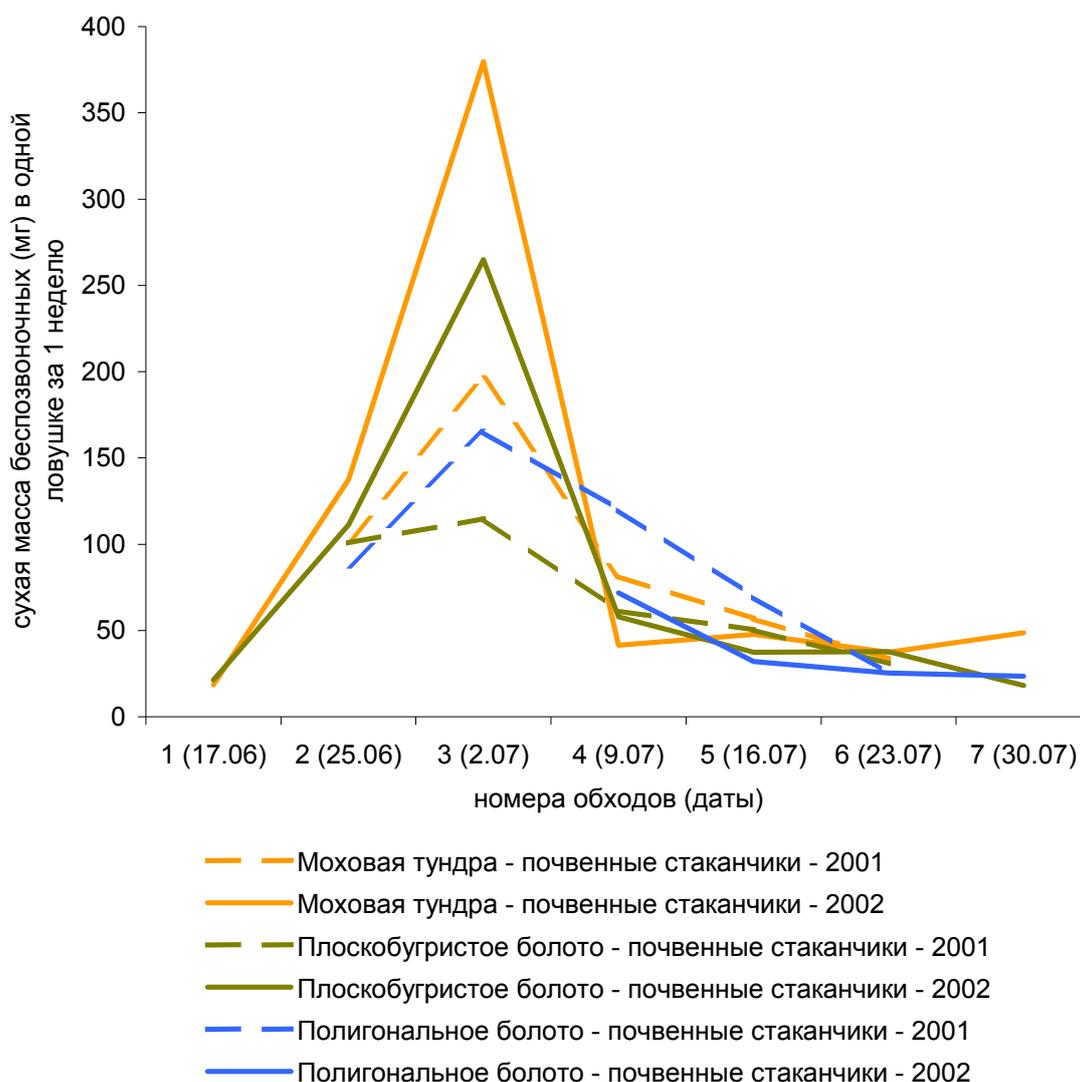


Рисунок 13.6.15. Динамика биомассы беспозвоночных в основных урочищах по данным почвенных стаканчиков, после усреднения по фациям с учетом их площади.

Усредненная картина по данным почвенных стаканчиков (рис. 13.6.15) сильно отличается от данных по отдельным фациям, хотя общий тренд на уменьшение кормности в течение сезона сохраняется. В начале сезона в 2001 г. и в 2002 г. самым кормным местообитанием была моховая тундра. На втором месте по кормности в 2001г. находится полигональное болото (в 2002 г. линии в полигональном болоте в начале сезона не были открыты из-за половодья). Эти данные интересны, т.к. при сравнении биомассы по отдельным фациям кормность моховой тундры, являющейся предпочитаемым гнездовым местообитанием, была невысока. Однако, отсутствие в моховой тундре совсем не кормных мест, таких, как бугры плоскобугристого болота, вывело ее после усреднения на первое место по запасам наземных беспозвоночных в начале сезона. Далее в течение сезона полигональное болото в один из обходов становилось более кормным чем моховая тундра (в 2001 г. – в 4-й обход, а в 2002 – в 3-й). Подробнее о возможных причинах различия между сезонами было сказано выше, а следует отметить, что на период 4-го обхода приходится

пик вылупления птенцов, для которых наземные членистоногие являются важным кормовым объектом. В остальные обходы все местообитания в среднем показывают сходные значения кормности по данным почвенных стаканчиков.

Можно предполагать, что оконные ловушки характеризуют фауну летающих насекомых в целом для местообитания, в связи с чем пересчета с учетом площади фаций не проводили. В начале сезона основу биомассы насекомых в оконных ловушках составляли шмели, которые не используются дутышами в пищу, в следующие обходы в них наблюдали высокую численность типулид и мелких двукрылых, а, начиная с 4 обхода, в оконных ловушках в моховой тундре возрастало число чешуекрылых, которые тоже не являются хорошим кормовым объектом. Характерно отставание пиков биомассы основных групп летающих насекомых на один обход в полигональном болоте, которое залито водой до окончания весеннего половодья. Таким образом, по данным оконных ловушек наиболее благоприятным кормовым местообитанием в течение всего сезона было полигональное болото, на втором месте находилось плоскобугристое болото, и наименьшую кормность наблюдали в моховой тундре.

Усредненная картина по данным почвенных проб также отличается от результатов для отдельных фаций (рис. 13.6.16). Кормность плоскобугристого болота оказалась низка в связи с тем, что кормность занимающих обширную площадь бугра мы приняли равной нулю, т.к. в этой фации не наблюдали зондирования дутышем почвы, и при однократном сборе проб в этом местообитании не были обнаружены личинки типулид, являющиеся основным пищевым ресурсом взрослых дутышей. Оценка кормности полигонального болота тоже снизилась, т.к. мы считали неблагоприятными кормовыми местообитаниями залитые водой части полигонов и их краевые валики, в целом сходные с буграми плоскобугристого болота. Однако, в отличие от последнего, неблагоприятные для кормления фации в полигональном болоте составили лишь 49% общей площади местообитания. Таким образом, в результате усреднения с учетом удельной площади фаций были получены следующие результаты. Биомасса почвенных беспозвоночных была максимальна в полигональном болоте на протяжении всего периода гнездования и вождения выводков. При этом, там наблюдали значительный спад биомассы в 5 обход, совпавший с наибольшим высыханием местообитания вследствие отсутствия осадков. Однако, после выпадения осадков биомасса почвенных беспозвоночных снова возросла. Кормность плоскобугристого болота в целом невысока, и в середине сезона становится меньше, чем в моховой тундре, но при увеличении влажности она резко возрастает. Прирост измеренной биомассы в 5 периоде, по нашему мнению, является артефактом, вероятные причины которого были изложены выше. Кормность моховой тундры была низка на протяжении всего сезона. Численность

личинки типулид там низка, поэтому выпадение осадков не привело к наблюдаемому увеличению биомассы.

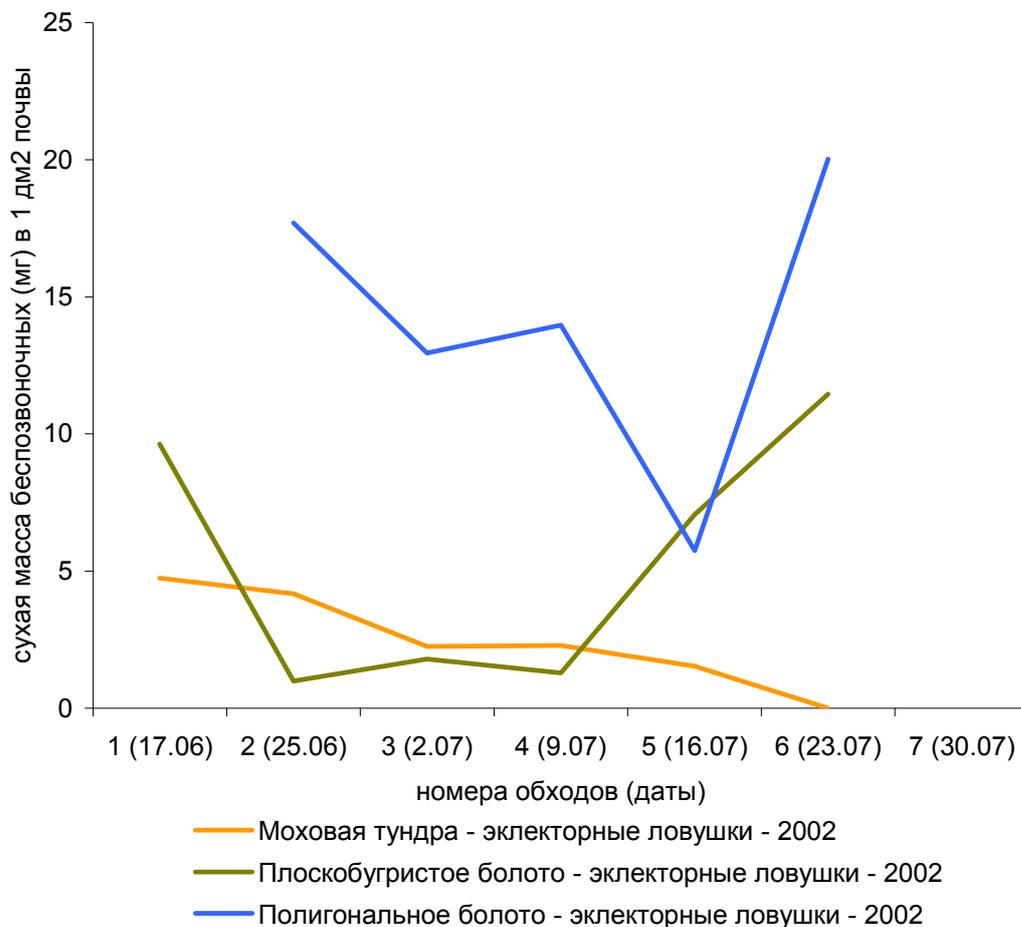


Рисунок 13.6.16. Динамика биомассы беспозвоночных в основных урочищах по данным эклекторных ловушек, после усреднения по фациям с учетом их площади.

Выбор кормовых местообитаний дутышем.

Совместная динамика максимальной кормности местообитаний и фенологических явлений в период размножения дутыша охарактеризована в табл. 13.6.11. В ячейках таблицы для каждого типа ловушек показаны местообитания, в которых на данный обход наблюдали наибольшую биомассу беспозвоночных. Цифры показывают, насколько биомасса в данном наиболее кормном местообитании была выше (%), чем в следующим за ним по кормности местообитании. В последней строке таблице приведены события фенологии дутыша, примерно соответствовавшие разных этапам сбора данных по численности беспозвоночных.

Таблица 13.6.11.

Наиболее кормные местообитания по данным разных типов ловушек и фенологические явления у дутыша в период размножения. Цифры показывают, насколько биомасса членистоногих в данном наиболее кормном местообитании была выше, чем в следующим за ним по кормности, в %. Сокращения - Мох. тунд. – моховая тундра, Плб. Бол – плоскобугристое болото, Пол. бол. – полигональное болото.

	обход 1	обход 2	обход 3	обход 4	обход 5	обход 6	обход 7
оконные ловушки		Мох. тунд. 14.27	Плб. бол. 10.28	Пол. бол. 39.95	Мох. тунд. 7.37		Мох. тунд. 1.29
почвенные стаканчики 2001		Мох. тунд. 15.78	Мох. тунд. 1.16	Пол. бол. 32.05	Пол. бол. 18.18	Мох. тунд. 8.43	
почвенные стаканчики 2002	Плб. бол. 13.14	Мох. тунд. 30.20	Пол. бол. 27.22	Пол. бол. 19.39	Мох. тунд. 21.97	Плб. бол. 1.24	Мох. тунд. 62.84
электорные ловушки	Плб. бол. 50.78	Пол. бол. 82.56	Пол. бол. 76.45	Пол. бол. 83.62	Плб. Бол 18.81	Пол. бол. 42.79	
фенология дутыша	Прилет	Начало гнездования		Пик вылупления птенцов		Вероятное начало зондирования почвы птенцами	

Оценив распределение потенциальных кормовых ресурсов в основных местообитаниях района исследований, мы попытались установить его связь с фенологией размножения дутыша, распределением гнезд и перемещением выводков. Сроки прилета дутыша связаны с погодными условиями в данной местности и на пролетном пути, и, вероятно, прямо не определяются изменениями кормности, хотя могут быть с ними коррелированы, т.к. вылупление и выход беспозвоночных на местах зимовок тоже связаны с местными погодными условиями. Территориальное поведение самцов в начале сезона размножения может быть направлено на занятие участков с максимальной текущей кормностью или участков, кормность которых будет максимальна на момент вылупления птенцов. Второе предположение было высказано Е.И.Хлесосоловым (1999), но наши данные его не подтверждают, т.к. наиболее кормным в момент вылупления птенцов местообитанием становится полигональное болото, в значительной степени не доступное для гнездования в начале сезона (табл. 13.6.3). Кормовые ресурсы для взрослых птиц (самцов и прибывающих самок) в начале сезона могут быть представлены почвенными беспозвоночными и до некоторой степени поверхностно-активными беспозвоночными, т.к. в самом начале сезона значительная часть мочажин, богатых личинками типулид, покрыта водой и снегом. Поверхностно-активные беспозвоночные, численности которых оценивали почвенными стаканчиками, были наиболее обильны в предгнездовой период в плоскобугристом болоте, а

наибольшую плотность гнезд наблюдали в моховой тундре (в 1,8 раза выше, чем в плоскобугристом болоте, по 8 годам наблюдений). Таким образом, привлекательность местообитания в качестве гнездовой станции не была связана с его потенциальной кормностью до начала гнездования, когда самкам необходимы существенные энергетические ресурсы для откладки яиц. По мере оттаивания мерзлоты увеличивается доступность основного корма взрослых дутышей – личинок типулид, которых было крайне мало в моховой тундре, т.е связь между плотностью гнездования и кормностью не удается обнаружить и в этот период. В период массового начала гнездования наиболее кормным местообитанием было полигональное болото, а на втором месте после него идет плоскобугристое болото (по данным почвенных проб). Интересно, что в моховой тундре в это время наблюдали высокую биомассу беспозвоночных на поверхности почвы, которые играют незначительную роль в питании взрослых дутышей. Представляется маловероятным, что самки выбирают место для гнезда, на основании текущей кормности данного местообитания для птенцов и предполагая при этом, что она не изменится за три недели до вылупления. Скорее всего выбор места для устройства гнезда основывается на характеристиках среды, не связанных с потенциальной кормностью.

На протяжении периода насиживания полигональное болото было наиболее кормным местообитанием для взрослых птиц, что подтверждается нашими наблюдениями за поведением птиц. Насиживающие самки дутышей совершали регулярные кормовые перелеты в полигональное болото, где они питались, зондируя почву, при этом кормления самок на террасе мы практически не наблюдали.

Во время вылупления птенцов биомасса беспозвоночных была максимальна в полигональном болоте по данным всех типов ловушек. Наилучшие условия для кормления как взрослых птиц, так и птенцов объясняют быструю и направленную миграцию выводков в пойму сразу после вылупления. В 2002 г. биомасса поверхностно-активных беспозвоночных в полигональном болоте в следующий обход снизилась, а максимальное обилие наблюдали в моховой тундре. Так же и по данным оконных ловушек моховая тундра доминировала по обилию. С учетом аномально раннего вылета типулид в 2002 г. можно предположить, что в типичные сезоны пики численности типулид и мелких двукрылых приходятся на первую неделю хождения птенцов. Кроме того, среди летающих беспозвоночных в моховой тундре практически полностью отсутствовали имаго типулид, составляющие основу рациона птенцов (Holmes, Pitelka, 1968). Для взрослых дутышей в этот период наиболее благоприятным кормовым биотопом было плоскобугристое болото, но этот результат основан на мало репрезентативных данных (см. выше). Таким образом, на фоне общего падения биомассы беспозвоночных во всех местообитаниях, полигональное боло-

то в целом представляло собой наиболее благоприятное кормовое местообитание для птенцов и взрослых особей.

Во второй половине июля (6-й обход) полигональное болото перестает быть наилучшей кормовой стацией для птенцов, но примерно в это время они начинают зондировать почву и переходить на питание водными личинками хирономид (Holmes , Pitelka, 1968). Численность личинок хирономид мы не оценивали, но можно предположить, что если они где и встречаются в большом числе, то именно в пойменных, переувлажненных местообитаниях, т.к. на террасе открытая вода практически отсутствовала в середине сезона в 2001-2002 гг. Распределение почвенных беспозвоночных в самом конце сезона нам не известно, но можно предположить, что влажные пойменные местообитания остаются наиболее кормными, т.к. именно там концентрируются предлетные скопления как взрослых, как и молодых куликов.

Таким образом, снижение кормности во всех местообитаниях и нивелирование различий между ними в конце сезона было общей тенденцией для поверхностно-активных беспозвоночных, отлавливаемых стаканчиками, и для летающих насекомых, попадающих в оконные ловушки. Сохраняющаяся высокая биомасса почвенных беспозвоночных в полигональном болоте создает благоприятные предпосылки для использования его качестве выводкового местообитания.

Основные результаты исследований 2002 г.

1. Второй год подряд погода в июне была необычно теплой. Как и в 2001 г., птицы рано приступили к гнездованию, но их численность была почти столь же низка. Таким образом, был подтвержден крайне негативный характер влияния жаркого начала сезона размножения на численность гнездящихся куликов.
2. Падение численности было неодинаковым в разных местообитаниях: численность куликов была максимальной за время обследований на водоразделе, и достаточно высокой в осоковом болоте, т.е. там, где дольше сохранялась повышенная влажность биотопов.
3. Численность леммингов в 2002 г. сохранилась на низком уровне 2001 г., а успех гнездования куликов и воробьиных снизился с высоких значений 2001 г. до средних.
4. Суммарная биомасса поверхностно-активных беспозвоночных в 2001-2002 гг. достигала максимума в конце июня-первых числах июля, после чего резко уменьшалась. В наибольшей степени этот пик численности был выражен в моховой тундре, и во всех местообитаниях пик имел большую амплитуду в 2002 г. по сравнению с 2001 г.

5. Суммарная биомасса летающих насекомых в 2002 г. также достигала максимума в конце июня-начале июля в плоскобугристом и полигональном болотах, после чего уменьшалась в плоскобугристом болоте поймы, но сохранялась на высоком уровне до середины июля в полигональном болоте. Биомасса летающих насекомых в моховой тундре не достигала высоких значений, а к концу июля резко уменьшалась.
6. Биомасса почвенных беспозвоночных с середины июня до 9 июля 2002 г. была значительно выше в полигональном болоте, чем в других местообитаниях. Биомасса резко возросла во второй половине июля в плоскобугристом и полигональном болотах после выпадения обильных осадков.
7. Наиболее привлекательным местообитанием с точки зрения потенциальных запасов кормовых ресурсов было полигональное болото поймы, для взрослых дутышей, начиная с момента завершения половодья и до середины июля, и для птенцов с момента вылупления в первой половине июля до подъема на крыло.

Благодарности

Настоящее исследование было выполнено в рамках проекта Мониторинга Куликов на Таймыре при финансовой и организационной поддержке национального парка Schleswig-Holstein Wattenmeer, Таймырского государственного заповедника, Арктической экспедиции Российской Академии наук, Рабочей Группы по Куликам (СНГ) и офиса Российских Программ Всемирного Фонда Дикой Природы (WWF).

Литература

- Бызова, Ю. Б., М. С. Гиляров, Дугнер В. и др. 1987. Количественные методы в почвенной зоологии. М: Наука. 288 стр.
- Кищинский, А. А. 1978. Трофические взаимоотношения птиц и некоторых беспозвоночных в тундровых экосистемах. Жур. общ. биол., 39, №2.:212-226.
- Ланцов В. И., Чернов Ю. И. 1987. Типулоидные двукрылые в тундровой зоне. М.: Наука.
- Приклонский С.Г. 1960. Автоматический лучок для отлова птиц. Зоол. журнал. 39: 623-624.
- Соловьев М.Ю., В.В. Головнюк, М.Н. Дементьев, Т.А. Пронин, Т.В. Свиридова.. Условия гнездования и численность птиц на юго-восточном Таймыре в 1994-1996 гг. // Летопись Природы Государственного биосферного заповедника «Таймырский». Книга 12. Хатанга, 1997.

Соловьев М.Ю., В.В. Головнюк, Э.Н.Рахимбердиев, Т.В. Свиридова.. Условия гнездования и численность птиц на юго-восточном Таймыре в 2000 гг. // *Летопись Природы Государственного биосферного заповедника «Таймырский»*. Книга 16. Хатанга, 2001

Хлебосолов, Е. И. 1986. Пищевые ресурсы тундровых куликов и особенности их поведения в репродуктивный период. *Зоол. журн.*, т. 65, вып. 7:1032-1039.

Cleveland, W.S. 1979. Robust locally weight regression and smoothing scatterplots. *Journal of the American Statistical Association* **74**: 829-836.

Holmes, R. T., and F. A. Pitelka. 1968. Food overlap among coexisting sandpipers on Northern Alaskan tundra. *Syst. Zool.*, 17: 305-317.

MapInfo Corp. 1996. MapInfo Professional 4.12. [Computer software]. Troy, New York.

Rogers, L. E., R. L. Buschbom, C. R. Watson. 1977. Legth-Weight relationships of Shrub-Steppe Invertebrates. *Annals of the Entomological Society of America*, 70: 51-53.

Schekkerman, H. 1997. Graslandbeheer en groeimogelijkheden voor weidevogelkuikens. IBN-rapport 292, Institute of Frostery an Nature Reseach, Wageningen.

SPSS Inc. 1997. SYSTAT 7.01 for Windows. [Computer software]. Chicago, IL.

Svensson, L. 1984. Identification Guide to European Passerines. L.Svensson, Stockholm.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ <i>Е.Б.Поспелова</i>	2
2. ПРОБНЫЕ И УЧЕТНЫЕ ПЛОЩАДИ, КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТКИ <i>И.Н.Поспелов</i>	8
2.1. КОМПЛЕКСНАЯ МЕРЗЛОТНО-ЛАНДШАФТНАЯ КАРТА КЛЮЧЕВОГО УЧАСТКА «АРЫ-МАС». 8	
2.1.1. <i>Общая физико-географическая характеристика участка «Ары-Мас»</i>	8
2.1.2. <i>Характеристика отдельных территориальных выделов</i>	21
2.2. КАРТА ОБЪЕКТОВ МОНИТОРИНГА НА КЛЮЧЕВОМ УЧАСТКЕ «АРЫ-МАС».....	50
3. РЕЛЬЕФ <i>П.М.Карягин</i>	54
3.1. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА УЧАСТКЕ «АРЫ-МАС» ТАЙМЫРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА.	54
4. ПОЧВЫ	78
4.1. ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА <i>М.В.Орлов</i>	78
4.2. СЕЗОННОЕ ПРОТАИВАНИЕ ГРУНТОВ <i>И.Н.ПОСПЕЛОВ</i>	86
4.2.1. <i>Динамика сезонного протаивания грунтов</i>	86
4.2.2. <i>Температура почвы</i>	87
4.2.3. <i>Максимальные значения глубины сезонного оттаивания грунтов в разных экотопах</i>	102
5. ПОГОДА <i>М.В.Орлов</i>	120
5.1. ЛЕСНЫЕ УЧАСТКИ.....	120
5.1.1. <i>Зима 2001-2002 г.г., Хатанга</i>	120
5.1.2. <i>Весна 2002 г., Хатанга</i>	122
5.1.3. <i>Лето 2002 г., Хатанга</i>	125
5.1.4. <i>Осень 2002 г., Хатанга</i>	126
5.2. КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТКИ НА ЛЕСНОЙ ТЕРРИТОРИИ.	128
5.2.1. <i>Метеопост «Ары-Мас» (метеонаблюдатели М.В.Орлов, И.Н.Поспелов)</i>	128
5.3. СРАВНЕНИЕ ХОДА СУТОЧНЫХ ТЕМПЕРАТУР ВОЗДУХА И АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ. ...	132
6. ВОДЫ <i>А.В.Уфимцев</i>	135
6.1. ЛЕДОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ НА РЕКАХ ЗАПОВЕДНИКА.....	135
7. ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ	140
7.1. ФЛОРА И ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ <i>Е.Б.ПОСПЕЛОВА, И.Н.ПОСПЕЛОВ</i>	140
7.1.1. <i>Новые виды и новые местонахождения ранее известных видов</i>	152
7.1.2. <i>Редкие, исчезающие и реликтовые виды</i>	166
7.2. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ <i>Т.В.КАРБАЙНОВА</i>	170
7.2.1. <i>Сезонная динамика растительных сообществ</i>	170
7.2.1.1. <i>Фенология сообществ</i>	170
8. ФАУНА	188
8.1. ВИДОВОЙ СОСТАВ ФАУНЫ <i>И.Н.ПОСПЕЛОВ</i>	188
8.1.1. <i>Новые виды животных</i>	188
8.1.2. <i>Редкие виды животных</i>	188
8.2. ЧИСЛЕННОСТЬ ВИДОВ ФАУНЫ.....	188
8.3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОЧЕРКИ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ГРУППАМ ЖИВОТНЫХ.	188
8.3.1. <i>Млекопитающие</i>	188
8.3.1.1. <i>Парнокопытные и непарнокопытные животные</i> <i>И.Н.Поспелов</i>	188
8.3.1.2. <i>Хищные звери</i> . <i>И.Н.Поспелов</i>	192

8.3.1.3. Грызуны.....	194
8.3.1.3.1. Участок «Ары-Мас» <i>М.Р.Телеснин</i>	194
8.3.1.3.2. Устье р. Блудной <i>И.В.Травина</i>	201
8.3.1.4. Зайцеобразные <i>И.Н.Поспелов</i>	218
8.3.2. Птицы <i>А.А.Гаврилов, И.Н.Поспелов</i>	219
8.3.2.1. Куриные птицы.....	219
8.3.2.2. Чистики, гагары и поганки.....	219
8.3.2.3. Кулики и чайки.....	220
8.3.2.4. Гусеобразные.....	224
8.3.2.5. Хищные птицы и совы.....	226
8.3.2.6. Дятловые и воробьиные.....	228
9. КАЛЕНДАРЬ ПРИРОДЫ. <i>Т.В.Карбаинова</i>.....	231
9.1. Календарь природы за 2001—2002 гг.....	231
9.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ФЕНОКЛИМАТИЧЕСКИХ СЕЗОНОВ ГОДА.....	237
10. СОСТОЯНИЕ ЗАПОВЕДНОГО РЕЖИМА. ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ПРИРОДУ ЗАПОВЕДНИКА. <i>Б.И.Лебедев</i>.....	249
11. НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. <i>Е.Б.Поспелова</i>.....	250
11.1. Ведение КАРТОТЕК и ГЕРБАРИЯ.....	250
11.2. ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРОВОДИВШИЕСЯ ЗАПОВЕДНИКОМ.....	250
11.3 ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРОВОДИВШИЕСЯ ДРУГИМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ.....	261
12. ОХРАННАЯ ЗОНА. <i>Б.И.Лебедев</i>.....	262
13. ОБРАБОТКА МНОГОЛЕТНИХ ДАННЫХ.....	263
13.1. О СВЯЗЯХ СОСТАВА РАСТИТЕЛЬНОСТИ И СОСТАВА СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ ПОВЕРХНОСТНЫХ ПРОБ (СЕВЕРО-ВОСТОК П-ОВА ТАЙМЫР, СЕВЕРНЫЙ БЕРЕГ ОЗ. ТАЙМЫР). <i>В.Н. УКРАИНЦЕВА, И.Н. ПОСПЕЛОВ</i>	263
13.2. СОДЕРЖАНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ВОДОЕМАХ ЗАПОВЕДНИКА И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РАЙОНОВ <i>А.В.УФИМЦЕВ</i>	284
13.3. РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ЗА ПОСЛЕДНИЕ 2000 ЛЕТ ПО ДАННЫМ ГОДИЧНЫХ КОЛЕЦ ЛИСТВЕННИЦЫ ВОСТОКА ТАЙМЫРА И СЕВЕРО-ВОСТОКА ЯКУТИИ <i>М.М.НАУРЗБАЕВ, О.В.СИДОРОВА</i>	303
13.4. МОНИТОРИНГ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПОЛУОСТРОВА ТАЙМЫР <i>Р.А.ЗИГАНШИН, Ю.М.КАРБАИНОВ</i>	319
13.5. СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ОВЦЕБЫКА НА ТАЙМЫРЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ЕЕ АВИАУЧЕТУ <i>Г.Д.ЯКУШКИН</i>	337
13.6. УСЛОВИЯ ГНЕЗДОВАНИЯ И ЧИСЛЕННОСТЬ ПТИЦ НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ ТАЙМЫРЕ В 2002 Г. <i>М.Ю.Соловьев, В.В.Головнюк, Э.Н.Рахимбердиев, И.В.Травина</i>	342