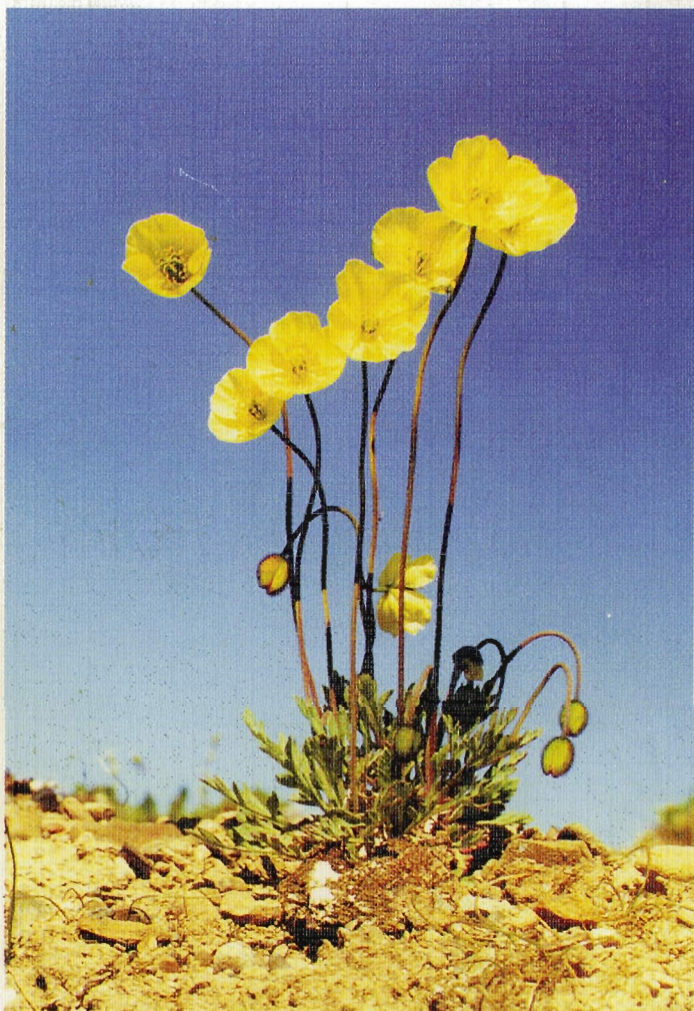


ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДЫ ТАЙМЫРА

Выпуск 2



Красноярск 2002

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИИ

Т Р У Д Ы

**ГОСУДАРСТВЕННОГО БИОСФЕРНОГО
ЗАПОВЕДНИКА «ТАЙМЫРСКИЙ»**

ВЫПУСК 2

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДЫ ТАЙМЫРА

**Четвертичная история, климат, почвы,
флора и растительность, животный мир**

Красноярск 2002

УДК 551.79 (571.511) + 551.584 (571.511) + 631.42 + 631.47 + 581.9 (571.511) + 591.5.52 + 599.323.4: 591.9 + 591.5.521 + 577.49 + 630*561.24:581.5 (57:511) + 630*5 + 577.4

Исследование природы Таймыра. Вып. 2. Четвертичная история, климат, почвы, флора и растительность, животный мир. Красноярск: Восточно-Сибирский филиал Международного института леса, 2002 – 205 с.

Второй выпуск научных трудов Государственного природного биосферного заповедника «Таймырский» продолжает публикацию результатов многолетних исследований экосистем тундры и лесотундры восточной части полуострова. В книгу вошли результаты работ как последних лет, так и не опубликованные ранее материалы, большинство работ носит обобщающий характер. Так, на основе большого количества литературных и оригинальных палеогеографических данных приведен очерк четвертичной истории территории, дан обзор климата Российской Арктики и особенностей климата Таймыра, как одного из важнейших факторов существования биоты. Данные многолетних исследований положены в основу разделения года на фенологические сезоны и работ по колебанию численности леммингов и их морфометрических показателей для Восточного Таймыра. Приводятся результаты экспериментальных работ – особенностей структуры почвенного покрова в различных ландшафтах (горном и равнинном), связи растительного покрова и свойств почв, зависимости состава флоры от типа экотопа, в котором она формируется, ландшафтного и внутриландшафтного распределения населения птиц и сезонного колебания их численности в разных биотопах.

В сборнике также приведены результаты многолетних исследований сотрудников заповедника и по другим районам Сибири, в частности: а) по приросту годичных колец деревьев проанализированы пространственно-временные изменения приземной температуры воздуха в северных регионах Евразии за последние 2000 лет; б) показаны особенности таксационного строения древостоев на верхней границе леса в Центральном Алтае; в) выполнен анализ многолетнего хода температуры и осадков в районе Байкальского заповедника; г) дана оценка современного состояния уровня загрязнения атмосферы в зоне воздействия Байкальского ЦБК.

Книга представляет интерес для специалистов экологов и биологов широкого профиля, почвоведов и ландшафтоведов, фенологов, ботаников и зоологов, для специалистов в области охраны природы и заповедного дела, а также для студентов и аспирантов естественно-научных специализаций.

Редакционная коллегия: Р.А. Зиганшин, Е.Б. Пospelова (ответственный редактор), И.Н. Пospelов, М.М. Наурзбаев.

MINISTRY OF NATURAL RESOURCES OF RUSSIA

PROCEEDING

OF THE STATE BIOSPHERIC RESERVE
«TAIMYRSKY»

ISSUE 2

STUDY OF TAIMYR NATURE

Quaternary History, Climate, Soils, Flora and Vegetation, Animal
World.

Krasnoyarsk 2002

UDK 551.79 (571.511) + 551.584 (571.511) + 631.42 + 631.47 + 581.9 (571.511) + 591.5.52 + 599.323.4: 591.9 + 591.5.521 + 577.49 + 630*561.24:581.5 (57:511) + 630*5 + 577.4

Study of Taimyr Nature. Issue 2. Quaternary History, Climate, Soils, Flora and Vegetation, Fauna and Animal World. - Krasnoyarsk, East-Siberian filial of International Forest Institute, 2002, 205 p.

The second issue of scientific proceedings of State Nature Biosphere Reserve "Taimyrsky" continues the publication of results of long-term East-Taimyr tundra and forest-tundra ecosystems investigations. In this book, there are results of works both of last years, as not published early materials, most of article has a integrating character. So, outline of quaternary history of territory is given on the basis of many literature and original paleo-geographical data, survey of climate Russian Arctic and especially Taimyr peninsula, as one from the most importantly factor of biota existence is adducing. Data of long-term investigation are underlie of year division on the phonological seasons, of lemmings quantity fluctuation investigations, of East Taimyr lemmings population morphometrical parameters measuring. At the same time, the results of concrete experimental works are given – there are peculiarity of soil cover structure in different landscapes – mountain and plain; relations vegetation cover and soil properties; dependence of flora composition from ecotope type, where it formed; landscape and intra-landscape birds allocation and fluctuation of their quantity in different biotopes.

The book presents the results of many year research projects carried by national park staff and scientists from other Siberian regions. It contains data on: temporal-spatial variability of ground-surface air temperature inferred from tree rings in northern regions of Eurasia for the last 2000 years; features of forest mensuration structure at upper timber line in Central Altay region; analysis of long-term temperature and precipitation dynamics near Baikal national park; estimation of current pollution level in atmosphere within area effected by Baikal pulping plant.

The book is of interest for researchers and students in the filed of ecology, biology, zoology, botany, soil, landscape, nature protection and conservancy.

Editors: R.A.Ziganshin, E.B.Pospelova (chief editor), I.N.Pospelov, M.M. Naurzbaev

Второй выпуск трудов научного коллектива Государственного биосферного заповедника «Таймырский» содержит продолжение серии публикаций, посвященных исследованию различных компонентов среды тундровой и лесотундровой зон восточной части полуострова Таймыр.

В коллективе заповедника трудятся специалисты самых разнообразных направлений – ботаники, зоологи, почвоведы, экологи и географы широкого профиля. Проводящиеся ими научные исследования выходят далеко за рамки ежегодных книг «Летописи природы», издания рукописного и мало доступного научной общественности. Исходя из этого, ряд работ, вызвавших интерес у специалистов естественно научных дисциплин, было целесообразно издать более широким тиражом.

Как и в I выпуске, здесь представлены результаты законченных исследований, освещающих широкий круг проблем, в том числе глобальных. К ним относятся обобщающие работы по палеогеографии Таймыра и климату Российской Арктики в целом, на фоне которого хорошо выделяются особенности климата нашего региона. Обнаруженные в последние годы на Таймыре многочисленные палеонтологические находки увеличили интерес к общим палеогеографическим проблемам, тем более, что понимание четвертичной истории необходимо еще и для более правильного осмысления процессов формирования флоры и фауны полуострова.

В книгу входят также статьи, затрагивающие более частные проблемы, но практически они посвящены взаимосвязям в тундровых экосистемах – криогенных процессов и почв, растительности и почв, состава флоры и экологических свойств экотопов, распределения населения птиц по определенным биотопам и ландшафтам. В тундровой зоне эти взаимосвязи проявляются как нигде четко, поэтому это направление было принято за основное, мы предполагаем, развивать его и далее. В то же время в сборнике представлены чисто зоологические работы, посвященные леммингам – обобщены результаты по морфометрическим параметрам восточно-таймырской популяции и динамике ее численности. Подобный фактический материал публикуется редко и представляет несомненную ценность для зоологов, работающих на Крайнем Севере. Включена работа по фенологической периодизации сезонов года, выполненной на основе статистической обработки наблюдений, проводившихся в течение 15 лет. Завершают сборник работы научных сотрудников заповедника, выполненные в различных районах Сибири, включая Таймыр.

Предлагаемый сборник, на наш взгляд, представляет интерес для работников заповедников, особенно северных, и для специалистов, интересы которых соприкасаются в области изучения экосистем Арктики и Субарктики, а также для студентов, аспирантов и преподавателей естественных факультетов учебных заведений.

АНАЛИЗ РАДИОУГЛЕРОДНЫХ ДАТИРОВОК ОСТАТКОВ ИСКОПАЕМЫХ ЖИВОТНЫХ В СВЕТЕ ПРОБЛЕМ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ ТАЙМЫРА

П.М.Карягин

К настоящему времени различными исследователями собрана уникальная коллекция радиоуглеродных датировок "мамонтовой фауны" для Таймыра и севера Сибири (Приложение 1). Собранные датировки, полученные в основном при анализе коллагена кости, позволяют проследить некоторые хронологические и географические особенности существования "мамонтовой фауны" (Сулержицкий, 1995). Анализ радиоуглеродных датировок производился неоднократно. При рассмотрении коллекция использовалась для:

- Изучения географической изменчивости вида,
- определения динамики ареала вида,
- представления о распределении численности видов во времени,
- представления о распределении видов на территории по регионам, определения очагов обитания животных и последних "рефугиумов - убежищ", где их популяции продержались дольше всего.
- использования, как одного из методов стратиграфического анализа,
- историко-палеогеографической интерпретации и выявления тафономических условий среды, - определения причин вымирания видов,
- использования полученных результатов в прогнозных целях.

Основные выводы, сделанные авторами исследовавшими данную проблему заключаются в следующем. Одна группа исследователей вслед за И.Д. Черским (К.К. Марков, И.П. Герасимов, И.Г. Пидопличко., и др.) утверждают, что процесс ухудшения климата в четвертичном периоде шел направленно от теплого к холодному и от влажного к сухому и главное направление развития фауны млекопитающих заключалось в нараставшем ее обогащении формами холодного и сухого климата. Высказывается концепция метакронности развития фауны.

Одинаковая последовательность этапов эволюции фауны (гомотаксис) не означает еще геологической одновременности этих этапов (Марков, Величко, 1967), что ставит под сомнение возможность корреляции отложений различных районов по остаткам млекопитающих. Идею о неизменном характере четвертичного фаунистического комплекса развивал и И.Г. Пидопличко (1951). По его мнению, фауна крайнего Севера гетерогенна и формировалась в четвертичном периоде исключительно за счет местных элементов, населявших эти районы в разные геологические эпохи (Пидопличко, Топачевский, 1962).

Другая группа исследователей вслед за В.И. Громовым (Э.И. Вангенгейм, А.В. Шер и др.) утверждают, что фаунистический комплекс Сибири был сформирован в условиях холодного и сухого климата на протяжении значительной части плейстоцена. В раннем плейстоцене Север населяла холодолюбивая фауна, которая появляется позже и в южных районах. Сибирские и европейские фауны формировались синхронно, хотя коренным образом отличались друг от друга.

Для Восточной Сибири Э.А. Вангенгейм выделяет пять фаунистических комплексов, которые сопоставляет с европейскими - тираспольский (нижний плейстоцен), сингильский и хазарский (средний плейстоцен), верхнепалеолитический (верхний плейстоцен) и современный (голоцен) и центрально-азиатскими фаунистическими комплексами, делая заключение, что эти этапы, представленные в ископаемой летописи сибирскими аналогами фаунистических комплексов Громова, сменяли один другой не только в той же последовательности, что и в Европе, но и геологически синхронно. Далее она, полемизируя с Марковым, утверждает, что разная скорость эволюции в различных группах животных обуславливает тот факт, что для стратиграфического расчленения плейстоцена пригодны лишь группы с относительно высокими темпами эволюции. Все новые роды и виды появляются в пределах всего ареала в геологическом смысле одновременно. При благоприятных условиях млекопитающие расселяются с очень большой скоростью, в геологическом смысле почти мгновенно. Формы, представляющие последовательные ступени в эволюции одной генетической линии, не могут появляться дважды в различные отрезки времени. Разновременность вымирания животных в различных районах не может служить доводом в пользу метахронности фаун. Обычно вымирание вида вследствие изменения природных условий происходит достаточно быстро, если же какие-то популяции сохраняются в отдельных частях бывшего ареала длительное время, они неизбежно продолжают развиваться, приспосабливаясь к новым условиям. Так, изменились современные зубры и овцебыки, морфологические отличия которых от их позднплейстоценовых предков за столь короткий срок достигли видового уровня (Вангенгейм, 1961; Громов, 1948; Шер, 1971).

Так называемый верхнепалеолитический комплекс "мамонтовой фауны" включает в себя: мамонтов, шерстистых носорогов, короткорогих бизонов, овцебыков, лошадей, северных оленей, а также лося, сайгу, песца и др. Он существовал с конца днепровского (самаровского) - самого интенсивного - оледенения плейстоцена и до конца валдайского (сартанского) оледенения около 250 тыс. лет, сменившись в голоцене современной фауной. Верхнепалеолитический комплекс Э.А. Вангенгейм подразделяет на две фауны: одна относится к концу среднего плейстоцена, вторая к верхнему плейстоцену. Различия между ними небольшие. Для

первой фауны характерны мамонт раннего типа, крупные лошади, широкое распространение арктических грызунов, присутствие длинноногого бизона. Во второй фауне встречается мамонт позднего типа, мелкие лошади, короткорогий бизон, арктические грызуны встречаются на меньшей площади (Вангенгейм, 1961).

Анализируя гистограммы, несущие информацию о времени существования животных и месте их гибели Л.Д. Сулержицкий на основании сохранности костного материала, приходит к выводу о незначительном его переносе и о малой вероятности попадания в коллекцию фрагментов животных, оказавшихся за границами своего обычного ареала, доказывает высокую экологическую пластичность таких видов, как мамонты, и вероятность существования популяций с различной тактикой перемещения, как оседлых, так и имеющих дальние сезонные миграции (Сулержицкий, Романенко, 1997). Миграционные пути были обусловлены распределением на территории пищевых ресурсов. Северная Евразия была относительно равномерно заселена животными мамонтового комплекса в период от 53 до 10 тыс. лет назад, т.е. во время каргинского межледникового и сарганского оледенения. Малое количество запредельных дат (более 53 тыс. лет) Л.Д. Сулержицкий объясняет неблагоприятными тафономическими условиями, т.е. отсутствием континентальных отложений казанцевского времени. Во всяком случае на Таймыре тогда была грандиозная морская трансгрессия. Построенные им карты местонахождения датированных остатков мамонтов с интервалом в 10000 лет мало информативны, так как данный интервал не привязан к событиям плейстоцена и не имеет палеогеографической нагрузки. (Сулержицкий, 1995). Он также делает вывод о перераспределении плотности заселения животными различных территорий (в частности Таймыра) - многочисленные датировки останков мамонтов в интервале 40 - 38 тыс. лет назад, и немногочисленные от 21 до 15 тыс. лет назад, отсутствие овцебыков от 12 тыс. лет назад до второй половины голоцена, отсутствие остатков лошадей моложе 14 тыс. лет назад без указания причин этого явления. Всего анализировалось около 400 радиоуглеродных дат. Чрезвычайно важным при находках остатков животных и дальнейшей историко-палеогеографической интерпретации радиоуглеродных дат, являются и сопутствующие им тафономические данные, которые должны включать:

- геоморфологическое описание места находок,
- литологические характеристики вмещающих остатки животных пород,
- тафономические характеристики: описание типа захоронений (характер размещения остатков в слое), сохранность остатков, ориентировка, степень окатанности, следы транспортировки остатков,

диагностические преобразования (последствия литификации) остатков, характер залегания и условия захоронения исследуемого объекта,

- палеонтологические характеристики (систематический состав),
- эколого-географические характеристики (условия среды обитания животных).

Анализ данного материала дает право исследователям на выявление причин и места гибели животных и в дальнейшем, как на целенаправленный поиск их остатков, так и на прогнозирование развития фауны.

Анализ имеющегося тафономического материала показывает, что наибольшее количество остатков животных обнаружено в межледниковых каргинских отложениях различного типа и генезиса. Сценарий захоронений этого времени видится в следующем ракурсе. Трупы и кости животных, погибавших на водоразделах и склонах от старости или хищников, перекрывались грунтами в процессе их переработки солифлюкцией, оплывинами, ручейковым смывом, образующим у подножья холмов конуса выноса, попадали в образующиеся термокарстовые воронки, вытаявшие жилы льда и также заносились склоновыми отложениями. Конечный базис денудации таких захоронений - подошва склона или другая ровная поверхность. Дальнейшее их движение к мировому базису денудации - океану, может осуществляться только крупными реками.

На берегах и поймах крупных рек, спускаемых озер, берегах крупных озер и побережьях морей, дельтах рек, гибли не только ослабленные, но и здоровые активные животные, так как эти места изобилуют природными ловушками. Они могли попасть в ледовую промоину или колодец, замытую илом старицу, попасть на тиксотропные грунты крупных водоемов; падали с уступа вечной мерзлоты, существовавшей на озерах под сплaviной, попадали в болотную жижу, выбраться из которой практически невозможно. После гибели подобным образом, животные облекались мерзлотой, а сами водоемы, превратившиеся в массивы льда в сарганский период, были занесены лессовой пылью. При размыве подобных отложений в наше время реками обнаруживаются целые туши животных. Таким образом, по мнению Ю.П. Кожевникова, погиб березовский мамонт, о чем свидетельствует поза его захоронения. (Кожевников, 1996). Так в основном гибли взрослые особи. В период ледостава и весенних паводков на реках в основном погибал молодняк. Их трупы попадали под завалы деревьев, запутывались в прибрежных кустарниках, в дальнейшем заносились илами и сохранялись. Иногда животные попадали под обвалы и крутых берегов и могли сохраниться, если река отходила в сторону. Таким образом, вероятность находок целых трупов животных имеется в пойменных фациях крупных рек, озерных фациях каргинского времени, где имелись наилучшие тафономические

условия, тем более, что в этих местах были основные пастбища животных, а следовательно повышенная их численность. Вероятность находок животных "зрелого" возраста подтверждается данными, приведенными Н.К. Верещагиным (рис. 1). Из представленного графика видно, что наибольшее количество найденных остатков мамонтов соответствует возрасту от 40 до 50 лет, то есть средней продолжительности жизни. Максимальная продолжительность жизни мамонтов составляла 75-80 лет.

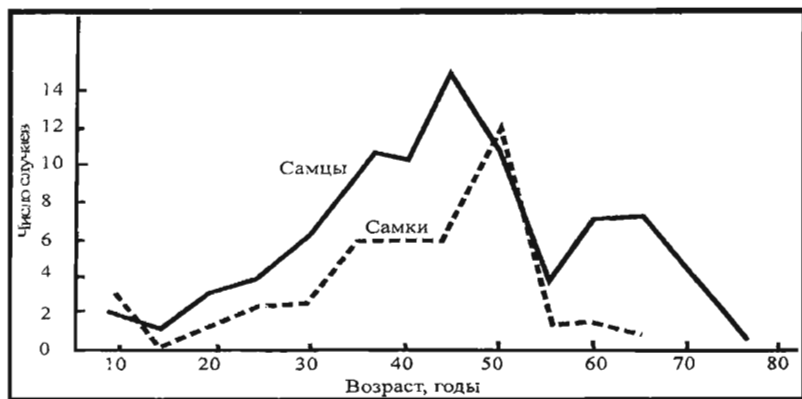


Рисунок 1. Летальный возраст мамонтов (по бивням, собранным на шельфе моря Лаптевых (по Н.К.Верещагину, 1990).

В ледниковый период тафономические условия были значительно хуже, животное население было разреженным, что и отмечается меньшим количеством находок остатков животных. Относительно "кладбищ" животных - они формируются в основном крупными реками, размывающими костесодержащие отложения и переотлагающие их на отмелях при крутых поворотах рек за ярами.

Подобное "кладбище" животных автор данной работы обнаружил на отмели р. Камчатка за яром Большим в 1968 г. В течение часа работы из-под воды было собрано более 20 костей различных животных среди которых были семь зубов мамонта, два бивня, рога длиннорогого бизона и др. Что касается причин вымирания некоторых видов верхнепалеолитического комплекса териофауны, то большинство ученых указывает на резкое изменение климатических условий в конце сартанского времени, связанных с глобальным потеплением климата, таянием ледников, усилением склоновых эрозионных процессов (солифлюкция, оплывины, делювиальный смыв), развитием термокарста, заболачиванием территории, изменением растительных сообществ: резким сокращением степных сообществ и заменой их кустарничково-моховыми и близкими к ним сообществами, наступанием границы леса на тундру, повышением более чем на 100 м. уровня воды в океане (трансгрессия), что

привело к резкому сокращению мест обитания и кормовой базы, изменению кормового рациона. (рис. 2).

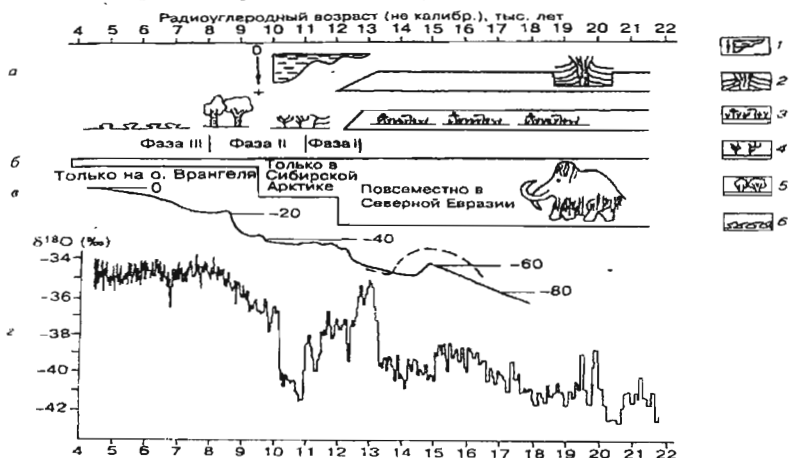


Рисунок 2. Сопоставление природных событий на северо-востоке Сибири во время перехода от плейстоцена к голоцену (а, цифры отмечают положение уровня моря по отношению к современному, пунктирная линия – локальную кривую для моря Лаптевых) с динамикой ареала мамонта (б), историей уровня моря в этом секторе Арктики (в) и изотопной кривой колонки гренландского ледника GRIP (г)

Условные обозначения: 1-динамика активности термокарста, 2-накопление едомных толщ, 3-спорово-пыльцевые спектры с господством трав, 4 – распространение кустарников, 5 – распространение древовидной березы, 6- растительность современной тундры. (цит. по: Шер А.В., 1997).

Все это, по мнению Н.К. Верещагина, привело к экологической катастрофе -смене резко континентального климата на повлажневший, к размораживанию лугов и тундростепей Арктики и Субарктики (Верещагин, Барышников, 1980). Аналогичной точки зрения придерживается А.В. Шер, особенно подчеркивая уникальную стабильность голоценового климата по сравнению с плейстоценовым, что благоприятствовало установлению четкой зональности устойчивых климатических типов растительности, таких как современная тундра и тайга, непригодных для крупных травоядных (Шер, 1997). Конец сарганского оледенения и начало голоцена характеризуются еще двумя важными событиями. Во-первых, наклон земной оси достигал максимума к плоскости эклиптики и вся энергия солнечного излучения тратилась на разрушение ледниковых покровов (Миланкович, 1939). Во-вторых, во время оледенений происходило увеличение содержания углекислого газа в атмосфере и уменьшение его содержания в океанах.

Этот процесс повышал температуру воздуха, после чего начиналось таяние ледниковых покровов и увеличение количества воды в океанах (трансгрессия) и, соответственно, процесс принимал обратный

характер: увеличение CO_2 в океанах и уменьшение его в атмосфере. Так объясняют изменение температуры у земной поверхности до 4 градусов по Цельсию при удвоении концентрации углекислоты приверженцы концепции автоколебательного характера изменения CO_2 . Пласс и Каплан, что являлось причиной оледенения (Будыко, 1974). Таяние ледников приводит к расширению переувлажненных и болотистых территорий и резкому увеличению выброса метана (CH_4) в атмосферу, что также усиливает парниковый эффект и потепление климата (Борзенкова, 1992). Все эти рассуждения правомочны, но не отвечают на следующие вопросы:

I. В каргинское время климат был более теплым и влажным, чем современный, однако тогда наблюдался расцвет мамонтовой фауны. В любом случае верхнепалеолитический комплекс териофауны сформировался после днепровского (самаровского) самого интенсивного оледенения, имевшего единый ледниковый покров от Скандинавии до восточной оконечности Таймыра, после которого было как минимум три оледенения и четыре межледниковья, включая современное. Во время каждого оледенения существовал Берингийский мост, в результате чего на ранних этапах плейстоцена обмен животных между Азией и Северной Америкой был двухсторонним, а со второй половины среднего плейстоцена только из области происхождения перигляциальной фауны (из Евразии) в Америку (Шер, 1971). Пульсация климата, подтверждавшаяся пульсацией края ледникового щита, сопровождалась чередованием во времени лесных и безлесных пространств, что приводило к ускоренной эволюции животных. Все это касается несоответствия позиций в вопросе вымирания отдельных видов мамонтовой фауны и воздействия на него условий внешней среды. Следует, однако, отметить, что каждое последующее (за сартанским) оледенение, было менее интенсивным. Для Восточной Сибири это выражалось в более сухом и холодном климате для каждого последующего цикла. После тазовского и зырянского оледенений, которые были покровными, на Таймыре в районе Северо-Сибирской низменности отмечались более мощная казанцевская трансгрессия и менее значительная каргинская. Сартанское оледенение было всего лишь горно-долинным, оно не вызвало гляциоизостатического прогиба Северо-Сибирской низменности на Таймыре и поэтому здесь не было голоценовой трансгрессии моря. Так что климатические катаклизмы присутствовали на всем протяжении существования верхнепалеолитического комплекса териофауны.

Видимо, ритмические колебания климата в плейстоцене с прогрессирующим его изменением в сторону похолодания и иссушения привело к тому, что в сартанское время некоторые виды фауны верхнепалеолитического комплекса (мамонты, овцебыки и др.) в процессе эволюции стали типичными жителями тундры и утратили экологическую пластичность вида, что явилось одной из причин их гибели. Исчезла

экологическая ниша их обитания, поэтому вопрос миграции отпадал сам собою, а для адаптации было слишком мало времени.

2. Очень поверхностно или никак не разбираются возможные причины вымирания животных в верхнем плейстоцене, связанные с внутренними факторами развития популяции, как физиологическими (стресс), так и поведенческими (территориальность и доминирование, взаимоотношение с хищниками и паразитами, болезни, циклические колебания численности) и т.д.

Прогнозы на ближайшее будущее современной и когда-то могучей фауны ледникового периода, по мнению Верещагина Н.К. не утешительны. Антропогенный пресс на ландшафты при нерациональном использовании природных ресурсов, экологическая безграмотность людей, уничтожение диких животных приводит к обеднению фауны несоизмеримо интенсивнее, чем за все прошедшие века и тысячелетия. Заповедники, созданные для сохранения образцов флоры и фауны, мало чем помогут, так как они сохраняют именно образцы, а не всю природу (Верещагин, Тихонов, 1990). Они скорее выполняют функцию музеев на открытом воздухе.

Автором данной работы была сделана попытка проанализировать имеющуюся коллекцию радиоуглеродных датировок остатков ископаемых животных, положив в основу анализа определенные идеи. Все дело в том, что часто независимо от истины в последней инстанции, результат работы зависит от того, какой концепцией изначально руководствовался научный работник при своих изысканиях.

Итак, при построении предлагаемых карт и дальнейшем их анализе имелись в виду следующие положения:

1. Принцип подобия - из которого вытекает, что в схожих (подобных) в физико-географическом и климатическом отношении различных регионах земного шара, события протекают подобным образом, хотя интенсивность их может быть различной. Большинство исследователей-географов указывают на то, что события в плейстоцене происходили синхронно (например, синхронно таяли ледниковые щиты на суше и морские льды Северного Ледовитого Океана и т.д.), так как причины, их вызывающие имеют общепланетарный характер. Но реализуются природные процессы на лике Земли под воздействием космических и земных факторов в разных областях материков по разному, отсюда возник принцип метакронности. И только в подобных местностях, там где есть горы, достаточно влаги, сходно физико-географическое положение, следует ожидать событий, развивающихся не только синхронно, но и по одинаковому, подобному сценарию. Такими местами являются: Северная Канада (Лаврентьевский ледниковый щит), Скандинавия (Балтийский ледниковый щит), и последний форпост образования ледниковых щитов - Таймырский полуостров (Таймырский

ледниковый щит). Следы этих событий видны на палеогеографических картах и подтверждаются представленными нами картами, содержащими событийный и палеонтологический материал.

II. Во-вторых, нами было использовано положение, давно известное в статистике и примененное в палеогеографии для выяснения необходимого и достаточного количества методов стратиграфического анализа для идентификации четвертичных отложений. Работа была выполнена на Русской равнине С.С. Карпухиным при написании кандидатской диссертации. Автор утверждает, что достаточно применить 3-4 независимых метода, которые дают достоверность от 80 до 90%, Использование остальных методов (а их в палеогеографии около 30) прибавляют лишь проценты к достоверности получаемой информации (Карпухин, 1973). При построении предлагаемых карт были использованы следующие независимые параметры: географическое положение, временной интервал, палеогеографическое событие и эколого-географические условия среды. На фоне таких предпосылок рассматривалась миграция мамонтовой фауны в пространстве и времени.

III. В третьих, мы воспользовались идеей П. Девиса (1989), который утверждает, что при наличии небольшого количества фактов, зачастую противоречащих друг другу, проблема принимает больше философское, абстрактное толкование и из множества способов ее решения, более естественна, гармонична и целесообразна та абстракция, которая имеет красоту, математическое изящество, симметрию. Решая проблемы науки, исследователи выдвигают гипотезы, строят теории; когда их подтверждает опыт, то говорят, что сработала интуиция. Природа красива, мы не знаем почему, но опыт учит нас, что красота влечет за собой полезность. Эффективные теории всегда красивы и не только потому что эффективны, а потому что наделены внутренней симметрией и экономичны с точки зрения математики (Девис, 1989). Мы воспользовались этой идеей, потому что она работает.

Итак, исходя из принципа подобия, использования независимых показателей и эффективных теорий были построены карты датированных остатков животных на фоне предполагаемых событий плейстоцена: оледенений и трансгрессий. Эколого-географические условия среды учитывались для определения путей миграции животных. Карты построены отдельно для Сартанского оледенения и Каргинского межледникового.

На основании анализа карты местонахождений датированных остатков мамонтов во время Сартанского оледенения (рис. 3) можно сделать следующие выводы:

1. Почти все местонахождения остатков мамонтов приурочены ко времени интерстадиалов, периода потепления климата и отступления края ледников.

Только две находки соответствуют периодам похолодания и наступания ледников, но они находятся южнее предполагаемых границ оледенения.

2. Прослеживается закономерность продвижения мамонтов вслед за волнами потепления климата и соответствующим им определенным фазам дегляциации.

3. С продвижением на север угасала популяция мамонтов и исчезла за 75° северной широты из-за целого ряда биологических причин и эколого-географических условий.

4. Пути миграции мамонтов шли в основном по долинам крупных рек.

5. В Сартанское время мамонты стали "жителями" тундры.

6. Без анализа датировок остатков других животных невозможно было бы сделать вывод о горно-долинном оледенении Сартанского времени.

На основании анализа карты местонахождений датированных остатков мамонтов во время Каргинского межледниковья (рис.4) можно сделать следующие выводы:

1. Мамонты были распространены по всему Таймыру.

2 Плотность их расселения неодинакова во времени: она постепенно нарастает с конца Зырянского оледенения, достигает своего пика в климатический оптимум Каргинского межледниковья от 42 до 37 тыс. л. н., постепенно уменьшается к концу климатического оптимума, затем следует перерыв от 35 до 32 тыс. лет в котором не обнаружено остатков мамонтов, этот перерыв по времени совпадает с похолоданием в период межледниковья, затем в период с 32 по 26 тыс. л. н. следует подъем численности мамонтов, что соответствует периоду постклиматического оптимума, и постепенное уменьшение численности мамонтов к концу межледниковья и начала Сартанского оледенения от 25 до 22 тыс. л. н., во время которого мамонты отошли за 75° с.ш. к югу.

3. Судя по находкам остатков мамонтов от предгорий Анабарского плоскогорья до о. Октябрьской Революции они мигрировали по разным географическим зонам (тундры, лесотундры и тайги) и еще не были "жителями" тундры, вид был экологически пластичен, так как занимал широкую экологическую нишу. Меридиональная протяженность миграционных путей достигала 500 км. в определенные временные интервалы, а за весь период Каргинского межледниковья протяженностью около 27 тыс. лет - свыше 1000 км. Островные мамонты вели оседлый образ жизни и не мигрировали на юг, чему соответствует находка остатков мамонта на о. Октябрьской Революции начала Сартанского оледенения (22000 л. н.). Видимо, оседлые островные мамонты уже тогда были "жителями" тундры.

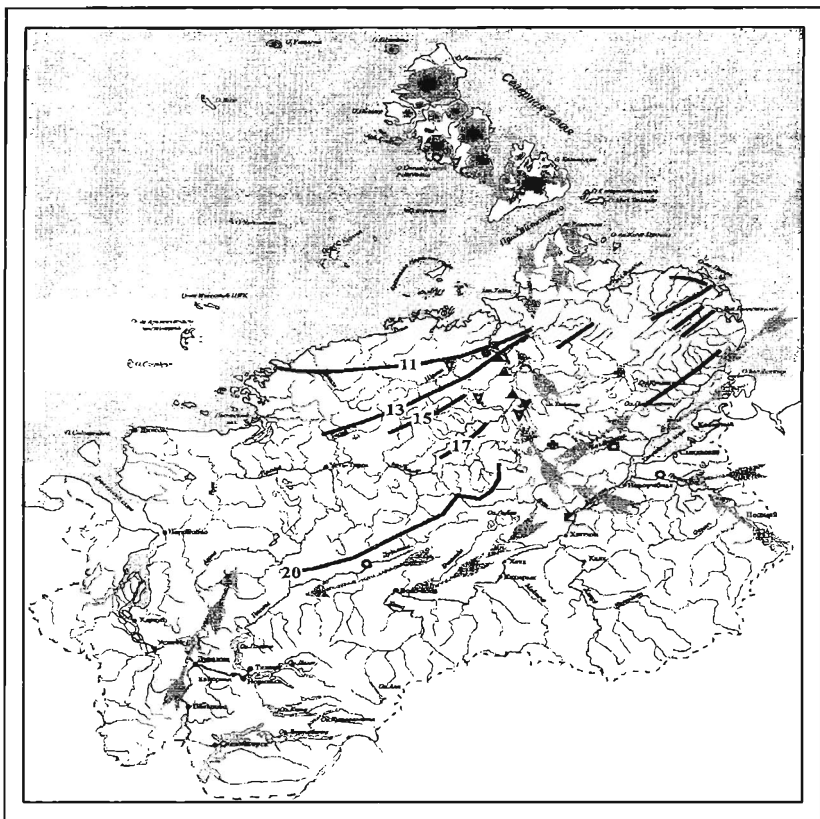


Рисунок 3. Местонахождение датированных остатков мамонтов во время сартанского оледенения.

Легенду см. на стр. 18

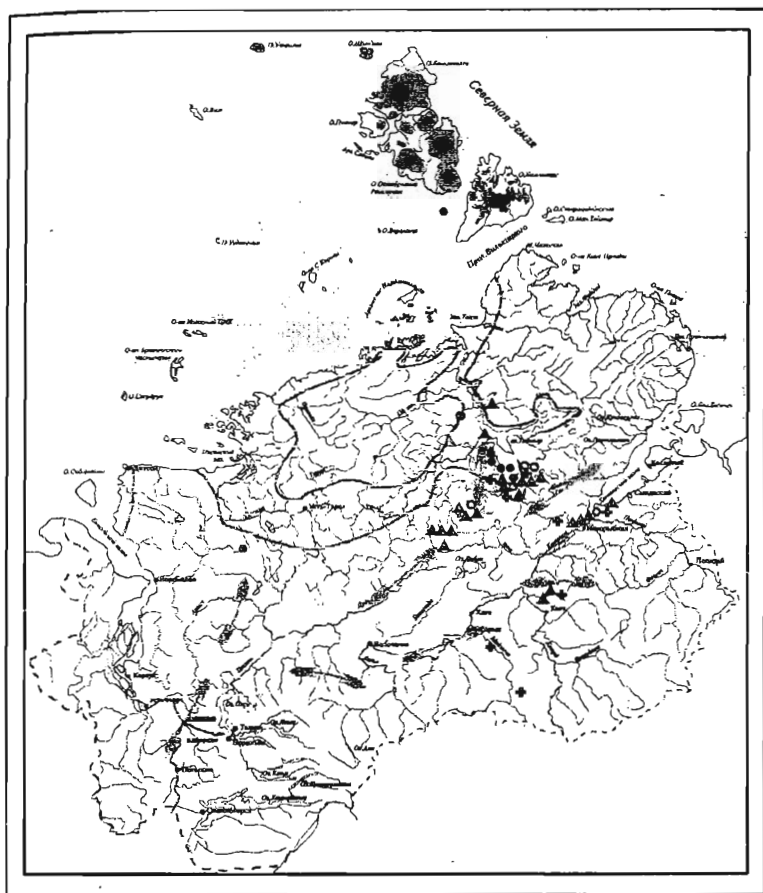


Рисунок 4. Местонахождение датированных остатков мамонта во время Каргинского межледниковья.

Легенду см. на стр. 18

САРТАНСКОЕ ОЛЕДЕНЕНИЕ	Абсолютный возраст (тыс.лет)	Места находок костей мамонтов	Рубежи
	9800	●	Граница голоцена и плейстоцена
	11000	▲	Молодой дриас (Северотаймырская фаза оледенения)
	12200	▼	Аллеред Средний дриас Беллинг
	13100		Древний дриас (Лужская, Шренковская стадия оледенения)
	13500	✦	Раунинский межстадиал
	15500	■	Вепсовская (Угольная) стадия оледенения
	17500	□	Ендровская (Верхнетаймырская) стадия оледенения
	22000	○	Бологовская (Сынтабульская) стадия оледенения

-17

ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ГРАНИЦЫ ЛЕДНИКОВ
(ТЫС.ЛЕТ НАЗАД)

ПУТИ МИГРАЦИИ ЖИВОТНЫХ

Легенда к рис. 4.

КАРТИНСКОЕ МЕЖЛЕДНИКОВЬЕ	Абсолютный возраст (тыс.лет)	Места находок костей мамонтов	Рубежи
	22000	●	Конец Каргинского межледниковья, начало Сартанского оледенения
	25000		
	32000	○	Постклиматический оптимум
	42000	▲	Климатический оптимум
	50000 > 50000	✦	Начало Каргинского межледниковья, Конец Зырянского оледенения

ПУТИ МИГРАЦИИ ЖИВОТНЫХ

Береговые линии морских бассейнов

- Позднекаргинского (32-26 тыс.лет Назад)

- Раннекаргинского (50-33 тыс.лет Назад)

- Раннекаргинский морской бассейн (по Л.Л.Исаевой)

4. Вызывает большое сомнение карта трансгрессии моря на Таймыр в каргинское время. Теория, в которой много противоречий, не может быть красивой, а следовательно доказуемой и эффективной. Л.Л. Исаева (Антропоген..., 1982) "запустила" море на Таймыр через долину Нижней Таймыры и по долинам рек Пясины и Енисея. При этом совершенно очевиден ход ее рассуждений. Центр Зырянского оледенения располагался в верховьях р. Шренк, второй, менее мощный в истоках рек Ефремова и Малой Пуры (западный Таймыр). После таяния ледниковых покровов в возникший гляциоизостатический прогиб зашло море, которое двумя стадиями развития бассейна просуществовало весь каргинский период.. Автора не смущает, что ледниковые покровы изображенной на карте мощности не дали бы ожидаемого изостатического эффекта - муруктинские морены отмечаются на восток вплоть до рек Хета и Хатанга, следовательно, край ледника был здесь и именно здесь должен быть прогиб. Море должно было входить через устье рек Б. Балахня и Хатанга, и непонятно, как объяснить наличие моря и существования мамонтовой фауны в одном и том же месте и в одно и то же время. Бесспорен факт наличия морских отложений и одновременно остатков фауны каргинского времени, что требует своего объяснения. Существующая неувязка будет разрешена при более тщательном изучении стратиграфии региона и неотектонических движений позднего плейстоцена. Наиболее спорные вопросы по вышеуказанной проблеме относятся к территории охранной зоны "Бикада", основной тундровой территории заповедника "Таймырский" и его участка "Лукунский" (рис.4).

В контексте рассматриваемого вопроса интересно было бы сказать о происхождении слова "мамонт" выделив его как представителя руководящей формы "мамонтового комплекса" териофауны. Чтобы не разрывать фактуру излагаемого материала, данное сообщение будет дано в конце работы в виде приложения.(приложение 2).

Анализ радиоуглеродных датировок остатков ископаемых животных сар-танского и голоценового времени (рис. 5) позволяет сделать следующие предположения:

1. Остатки животных голоцена относятся к овцебыку, лошади и северному оленю, расположены в зоне современной тундры и относятся к постклиматическому голоценовому оптимуму (суббореальный период) от 5000 л.н. до 2500 л.н. В это время лесная зона, доходившая в период оптимума (10000 лет т. н.) до озера Таймыр, начала отступать к своей современной границе.

- 2.Находки сартанского периода относятся к этим же животным. Причем замечательным является то, что на мысе Саблера обнаружены кости овцебыка и лошади Бологовской (Сынтабульской) и Ендровской (Верхнетаимырской) стадий оледенения. Это также подтверждает высказанное ранее предположение о горно-долинном характере

Сартанского оледенения. В пользу такой реконструкции говорит строение 20 - метровой террасы на мысе Саблера. Для непрерывного разреза этой террасы получена серия радиоуглеродных дат по растительным остаткам от каргинских до голоценовых, при этом не наблюдается никаких следов размыва или деформаций. Это место бесспорно должно быть отнесено к памятникам природы, как реперная точка. Аналогичный разрез имеется в Канаде (северо-западная часть провинции Альберта) на озере Боон. Эти данные, наряду с ранее полученными по мамонтам (рис.3) говорят о том, что долина р. Нижняя Таймыра была свободна ото льда на протяжении всего Сартанского оледенения, климат был чрезвычайно сухим и холодным, растительность довольно скудной (Толмачев, Юрцев, 1970), сообщества животных разрежены (рис. 5.).

3. Последние овцебыки исчезли на Таймыре в тундровой зоне около 2500 л.н. Они стали "жителями" тундры, утратив способность к сезонным миграциям. Сохранились овцебыки возле ледников Гренландии выше 75° северной широты. Теория Э.И. Вангенгейм о том, что по сравнению с особями верхнепалеолитического комплекса они изменились по морфологическим признакам до вида, должны быть подтверждены на генетическом уровне. Во всяком случае, по образу жизни они в естественных условиях остались обитателями приледниковых равнин Северной Канады и Гренландии. Расселение их по тундровой зоне Канады, Аляски, России, Скандинавии и Исландии, т.е. переселение из ледникового периода Гренландии в межледниковье современного голоцена, требует особых изысканий и осмысливания (рис. 7).

Следует также указать на необходимость расширения палеоареала шерстистого носорога вплоть до Колочинской губы Чукотки, так как его остатки были найдены на острове Врангеля (29 800 л.н.). Следовательно, попасть носороги туда могли во время Зырянского оледенения, когда существовал Берингийский мост и о. Врангеля соединялся с материком и после его отделения от суши они прожили в островном режиме не менее 20000 лет. На карте Флерова его ареал ограничен Колымской низменностью до 160° в.д. (рис. 8.). Анализ датировок остатков животных Каргинского времени (рис. 6) показал:

1. Каргинское межледниковье четко разделяется на два периода: раннее более теплое и позднее более прохладное. Это косвенно подтверждается расселением животных во времени, характеризующимся двумя пиками.

2. В то же время увеличивается количество видов, отмечаются бизоны, лоси.

3. Овцебыки на Таймыре присутствуют со второй половины каргинского периода.

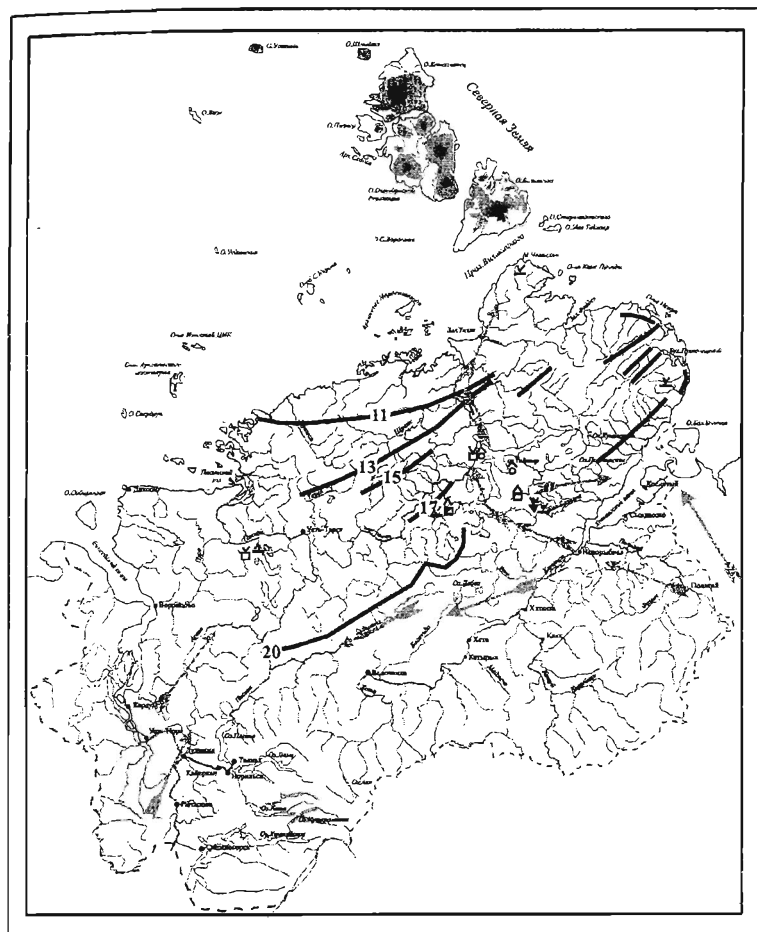


Рис. 5. Местонахождение датированных остатков ископаемой фауны во время Сартанского оледенения и голоцена

Легенду см. на стр. 23

Легенда к рис. 5.

САРТАНСКОЕ ОЛЕДЕНЕНИЕ	Абсолютный возраст (тыс.лет)	Места находок костных остатков животных	Рубежи
	3500	—	Суббореальный период
	5000	—	и конец атлантического периода
	9800		Граница голоцена и плейстоцена
	11000		Молодой дриас (Северотаймырская фаза оледенения)
	12200	▼	Аллеред Средний дриас Беллинг
	13100		Древний дриас (Лужская, Шренковская стадия оледенения)
	13500		Раунинский межстадиал
	15500	■	Вепсовская (Угольная) стадия оледенения
	17500	■	Ендровская (Верхнетаймырская) стадия оледенения
	22000	○	Бологовская (Сынтабульская) стадия оледенения

▼ овцебык

▲ лошадь

▼ олень

-17

ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ГРАНИЦЫ ЛЕДНИКОВ
(ТЫС.ЛЕТ НАЗАД)



ПУТИ МИГРАЦИИ ЖИВОТНЫХ

Легенда к рис. 6

КАРГИНСКОЕ МЕЖЛЕДНИКОВЬЕ	Абсолютный возраст (тыс.лет)	Места находок костей мамонтов	Рубежи
	22000		Конец Каргинского межледниковья, начало Сартанского оледенения
	25000		
	32000	○	Постклиматический оптимум
	42000	▲	Климатический оптимум
	50000		Начало Каргинского межледниковья,
	> 50000		Конец Зырянского оледенения

▲ лошадь

▲ бизон

└ лось



ПУТИ МИГРАЦИИ ЖИВОТНЫХ

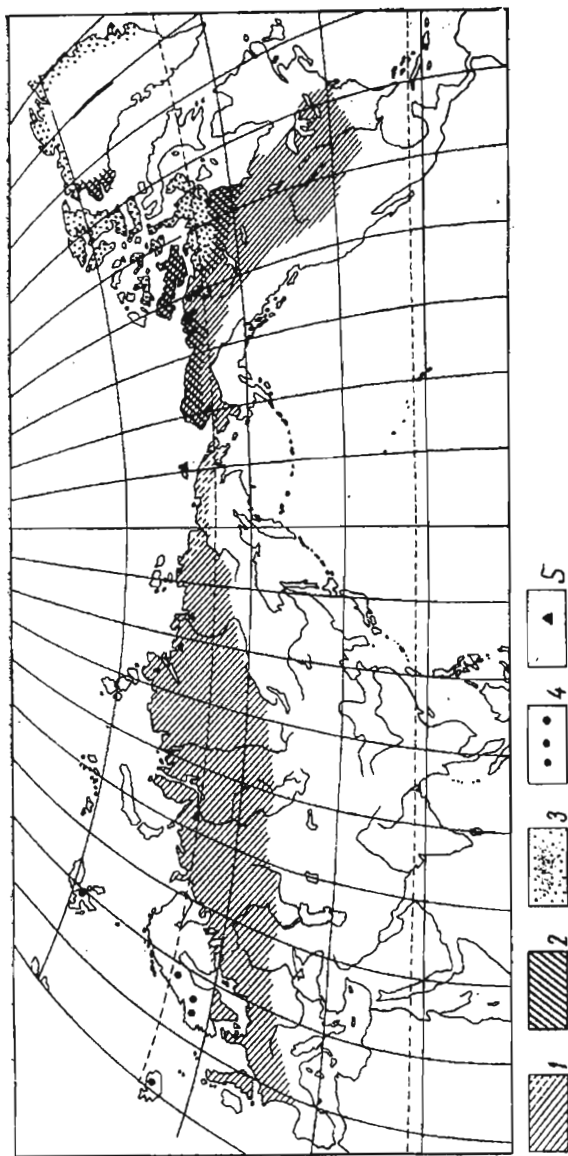


Рисунок 7. Распространение овцебыка в плейстоцене (1), в XIX веке (2), в современную эпоху (3) и места его акклиматизации (4) По К.К.Флерову, Б.А.Трофимову и Н.М.Яновской (1955). % - Места расселения овцебыков в России (1974-1999)

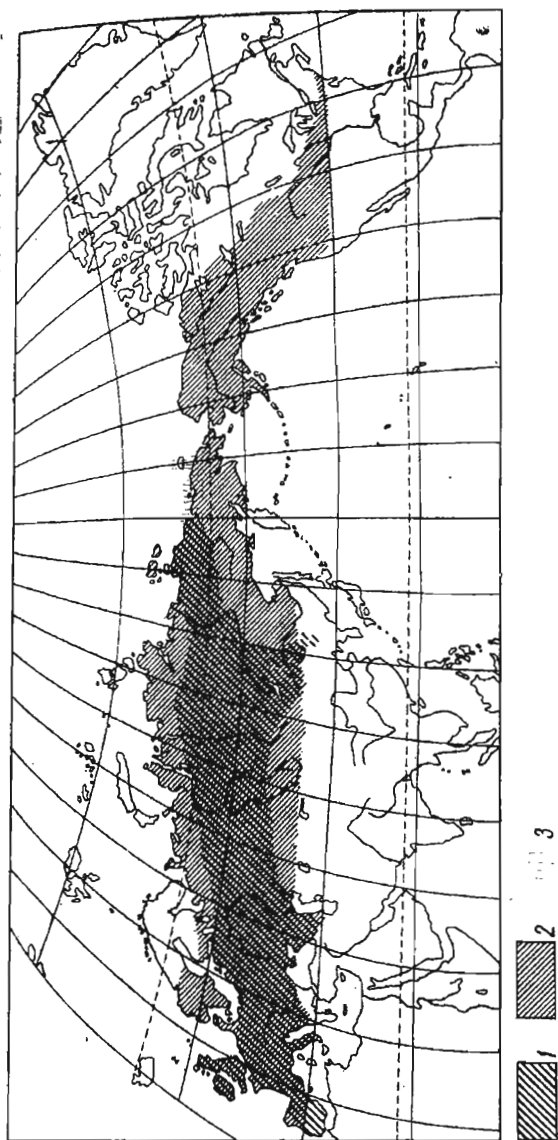


Рисунок 8. Распространение волосатого носорога и мамонта в плейстоцене.
1 — волосатый носорог, 2 — мамонт, 3 — уточненные данные ареала носорога

4. Наличие большого количества находок остатков животных долине р. Нижняя Таймыра и вокруг о. Таймыр на протяжении все каргинского времени еще раз опровергает версию трансгрессии, которую предлагает Л.Л.Исаева

5. Животные были расселены по всей территории Таймырского полуострова (рис. 6.).

Заключение.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Была проанализирована литература по данной проблеме, которая позволила наметить и исследовать ряд вопросов, не затрагивавшихся ранее и по-другому взглянуть на изучаемую проблему.

2. При выполнении данной работы были использованы принципы подобия, независимых параметров, и принцип эффективности абстрактных теорий.

3. При построении карт и дальнейшем их анализе использовались такие независимые факторы, как пространственное размещение объекта, временное его распределение, события, происходящие в текущий момент и эколого-географические условия среды, сопутствующие происходящим событиям.

4. Анализ построенных карт показал:

- животные неравномерно расселялись по территории Таймыра в пространстве и времени. Их было больше в долинах рек, озер, в местах, богатых кормовыми ресурсами. Наибольшее их количество отмечается во времена климатических оптимумов каждого геологического времени, причем их численность подчинена нормальному закону распределения, плавно нарастает от холодного времени к тепловому и так же плавно убывает.

- за период протяженностью около 12 тыс. лет (сартанское оледенение), прослеживается четкая закономерность продвижения мамонтов с юга на север, вслед за отступающим краем ледника, из чего следует, что они стали жителями холодных и сухих регионов (зоны тундры) и утратили экологическую пластичность вида. Из законов биологии известно, что эволюция идет от тепла к холоду и обратного хода не имеет. Поэтому при резком сокращении жизненного пространства (трансгрессия океана и затопление Мегаберингии, структурное изменение кормовой базы, активизация рельефообразующих процессов) экологическая ниша сузилась до критических размеров. Мигрировать им было нельзя, а адаптироваться из-за быстрой и резкой смены климатических условий они не успели. Условия внешней среды и законы внутреннего развития популяции, неблагоприятное стечение этих обстоятельств во времени, привели к исчезновению некоторых (подобных мамонтам) видов териофауны верхнепалеолитического комплекса.

-было подтверждено мнение тех исследователей, которые говорят о горно-долинном характере сартанского оледенения; требуется уточнение размеров и причин каргинской трансгрессии; то, что предложено на данный период времени (карта Исаевой Л.Л.) не согласуется с данными по биостратиграфии.

5. Для того, чтобы ответить на ряд поставленных вопросов, необходимо продолжить сбор остатков териофауны с обязательным описанием тафономических условий, провести изучение опорных разрезов в районах, близких к устью р. Хатанга (для выявления причины каргинской трансгрессии), поставить натурные эксперименты для определения интенсивности рельефообразующих процессов.

Приложение - 1

Таблица 1. Список радиоуглеродных датировок остатков ископаемых животных

№п/п	Дата	Местонахождение	Зверь	Рубежи		
1	2	3	4	5	6	7
1	2 700±70	среднее течение р. Логата	овцебык	Голоцен	Суббореальный период	Походание
2	2 920±50	мыс Челюскина	овцебык			
3	3 250 ±60	р. Агапа	лошадь		Атлантический период, климатический оптимум	Тепло, влажно
4	5 090±80	р. Большая Балахня	олень			
5	7 990±70	Западный Ямал	олень			
6	9 550 ±80	о. Фаддеевский	олень			
7	10750±90	о. Котельный	овцебык	Сартанское оледенение	Молодой, средний, древний Дриас	Потепление
8	11660±450	р. Оленек	лошадь			
9	12150±40	р. Большая Балахня	овцебык			
10	12800±60	р. Керемесит (бассейн Индигирки)	бизон			
11	14000±160	среднее течение р. Логата	лошадь		Вепсовская (Угольная) стадия оледенения	Походание
12	14260±150	Юкагирское плоскогорье	носорог			
13	14560±250	р. Оленек, 400 км выше устья	лошадь			
14	14800±250	р. Колыма	бизон			
15	15130±50	р. Бол. Хомус-Юрях	носорог			
16	15130±90	р. Бол. Хомус-Юрях	носорог			
17	15250±60	о. Врангеля	овцебык			
18	15300±60	устье р. Омолон	лошадь			
19	15850±80	р. Индигирка	носорог		Улакский межстадиал	Потепление
20	16080±100	р. Агапа	овцебык			
21	16390±120	бухта Кожевникова	бизон		Верхнетаимырская стадия оледенения	Холодно, сухо
22	17800±160	оз. Таймыр, мыс Саблера	овцебык			

1	2	3	4	5	6	7
23	18200±300	р.Оленек. 400 км выше устья	Овцебык	Бологовская (сынгабульская) стадия оледенения	Холодно, сухо	
24	18 300 ±200	р. Бол. Балахня	лошадь			
25	19 100±120	о. Котельный	лошадь			
26	19480±100	р. Колыма, Дуванный Яр	лошадь			
27	20 000 ±1300	р. Колыма, Дуванный Яр	олень			
28	20 400 ±200	р. Хрома	носорог			
29	20 500±400	о. Фаддеевский	олень			
30	20 700 ±500	оз. Таймыр, мыс Саблера	лошадь			
33	21 500 ±200	Таймыр, р. Бедербо-Тарида	лошадь			
32	23 590±1560	Западная Чукотка	бизон			
33	24 000 ±400	р.Оленек, 400 км выше устья	лошадь	Каргинское межледниковье	Постклиматический оптимум	Прохладное, суше
34	25 200 ±200	оз. Энгельгардт, Таймыр	лошадь			
35	25 500 ±150	р. Бол. Анюй	бл.олень			
36	26 100 ±300	о. Фаддеевский	бизон			
37	26 400±300	оз. Таймыр, мыс Саблера	лошадь			
38	26 900 ±400	р. Колыма	носорог			
39	27 300±300	р. Мал. Анюй	носорог			
40	27 300 ±300	р. Мал. Анюй	носорог			
41	27 360±170	Ямал. р. Щучья	лошадь			
42	27 600 ±400	р. Логата	бизон			
43	27 900±300	оз. Таймыр, мыс Саблера	лошадь			
44	28 180±270	Анабаро-Оленекское междуречье	лошадь			
45	28 300 ±400	бухта Кожевникова	лошадь			

1	2	3	4	5	6	7
46	28 600±500	р. Колыма, Дуванный Яр	овцебык			
47	29 700 ±400	о. Фаддеевский	лошадь			
48	29 700±700	оз. Таймыр, мыс Саблера	лошадь			
49	29 800±340	о. Врангеля	носорог			
50	29800±120 0	р.Павел-Сайынги-Юрях (бассейн притока р.Олечек)	лошадь			
51.	30500±400	О. Бельковский	Бизон			
52.	30900±200	Р.Большой Хомус-Юрях	Носорог			
53.	30900±300	Р.Бол. Балахня	Лось			
54.	31500±300	Р.Омолон	Носорог			
55.	31500±300	Р.Хатанга	Овцебык			
56.	31800±500	Р.Логата	Бизон			
57.	31900±500	Р.Агана	Бизон			
58.	32000±500	Р.Колыма	Олень			
59.	32000±100 0	Оз.Таймыр, мыс Саблера	Лошадь			
60.	>32000	Р.Аччыгай-Аллайха, басс. Индикирки	Носорог			
61.	32200±600	О.Фаддеевский	бизон			
62.	33100±320	О.Фаддеевский	бизон			
63.	33100±400	Р.Колыма	Носорог			
64.	33750±120 0	Ср.теч.р.Логата	Бизон		Климатический оптимум	Тепло, влажно
65.	33800±120 0	П-ов Лопатка	Бизон			
66.	34600±120 0	Оз.Таймыр, мыс Саблера	Лошадь			
67.	34700±400	Р.Колыма, Дуванный яр	Бизон			
68.	>35300	Р.Мал. Анной	Бизон			
69.	35800±800	Таймыр, р.Бедербо-Тарида	бизон			
70.	36300±640	Анабаро-Оленекское междуречье	Лошадь			
71.	36300±900	Р.Бол.Балахня	Лошадь			
72.	36800±500	Р.Оленек, 400 км выше устья	Бизон			
73.	37000	Таймыр, р.Бедербо-Тарида	Лось			
74.	37100±500	Р.Колыма	Бизон			
75.	37700±110 0	Р.Бол.Чукочья	Носорог			
76.	38100±800	Р.Оленек	Лошадь			

1	2	3	4	5	6	7
77.	38400±800	Р.Колыма	Бизон			
78.	38700±1000	Хр.Кулар	Лошадь			
79.	>39000	Зап.Чукотка	Бизон			
80.	39200±800	Р.Бол.Балахня	Бизон			
81.	39600±500	Север Анабаро-Оленекского междуречья	Лошадь			
82.	39900±500	Р.Берелех	Носорог			
83.	40000±500	Верховья р.Яна	Носорог			
84.	>40000	Зап.Ямал	Лошадь			
85.	40200±1200	Ср.течение р.Логата	Лошадь			
86.	41300±800	Р.Оленек, 400 км выше устья	Бизон			
87.	41600±800	Р.Колыма	Носорог			
88.	41700±1500	Р.Оленек	Бизон			
89.	41800±900	Р. Бол.Балахня	лось			
90.	41900±600	Таймыр, р.Сидя	Овцебык			
91.	>42300	Р.Колыма	Носорог			
92.	42800±700	Р.Колыма	Бизон			
93.	43400±2200	О.Котельный	бизон			
94.	43700±1000	Р.Бол.Чукочья	Носорог			
95.	45400±1200	Р.Колыма, Дуваный Яр.	Бизон			
96.	>48700	О.Котельный	Олень			
97.	>49000	Р.Бол.Анюй	Носорог			
98.	>50000	Р.Колыма, Дуваный Яр.	лошадь			

Таблица 2. Список радиоуглеродных датировок остатков ископаемых животных (собранные Российско-Шведской экспедицией, 1994 год)

№ п/п	Дата	Местонахождение	Материал	Зверь			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	4 370±70	о. Врангеля	кость	мамонт	Сартан оцен	Атлантический период	Тепло
2.	9780±40	северо-восточное побереж. Таймыра	бивень	мамонт			
3.	12950±130	о. Айон	кость	мамонт			
4.	13650±170	о. Шокальского	кость	мамонт			
5.	13 700±100	о. Котельный	кость	мамонт			
					древний Дриас	Молодой, средний, древний	Потепление

1	2	3	4	5	6	7	8
6.	14000±120	о. Айон	зуб	мамонт	Каргинское межледниковье	Вепсовская (Угольная) стадия оледенения	Холодно, сухо
7.	14120±170	о. Лион	бивень	мамонт			
8.	15000±70	п-ов Широкостан	кость	мамонт			
9.	15 250±60	о. Врангеля	кость	овцебык			
10.	15 400±100	о. Врангеля	кость	мамонт			
11.	18 500±120	о. Фаддеевский	кость	мамонт			
12.	19 100±120	о. Котельный	кость	лошадь			
13.	20 100±150	п-ов Широкостан	бивень	мамонт		Бологовская (Сынтабульская) стадия оледенения	Холодно, сухо
14.	22 400±200	о. Врангеля	кость	мамонт			
15.	22 400±300	о. Врангеля	кость	мамонт			
16.	23 590 ±1560	Зап. Чукотка	кость	бизон			
17.	23940±150	о. Фаддеевский	бивень	мамонт			
18.	25 180±150	о. Фаддеевский	бивень	мамонт			
19.	25200±180	о. Фаддеевский	кость	мамонт			
20.	25540±170	о. Фаддеевский	кость	мамонт			
21.	26 680 ±200	п-ов Лопатка	бивень	мамонт			
22.	27 100±300	о. Фаддеевский	кость	мамонт		Постклиматический оптимум	Холодное, суше
23.	28 180±270	Анабаро-Оленекское междуречье	кость	лошадь			
24.	28 300±350	Западный Ямал	кость	мамонт			
25.	28 400±340	п-ов Терпий-Тумус, Оленекский зал.	кость	мамонт			
26.	28 650 ±350	о. Фаддеевский	кость	мамонт			
27.	28 680±200	п-ов Лопатка	кость	мамонт			
28.	29 700 ±250	о. Фаддеевский	кость	мамонт			
29.	29 800±340	о. Врангеля	кость	носорог			
30.	29 900±300	п-ов Лопатка	бивень	мамонт			
31.	30 000±300	п-ов Терпий-Тумус, Оленекский зал.	кость	мамонт			
32.	30 500±400	о. Бельковский	кость	бизон			
33.	2	3	4	5	6	7	8
34.	31 400±300	о. Фаддеевский	бивень	мамонт	Климатический оптимум		
35.	31 530±420	низовья р. Кэйнгувеем (Зап. Чукотка)	бивень	мамонт			
36.	32 200 ±600	о. Фаддеевский	кость	бизон			
37.	32600±700	о. Фарватерный, Пясины	кость	мамонт			
38.	33 100±320	о. Фаддеевский	кость	бизон			
39.	33 600 ±500	п-ов Лопатка	кость	мамонт			
40.	33 800±1200	п-ов Лопатка	кость	бизон			
41.	34 400±400	о. Котельный	кость	мамонт		Климатический оптимум	Тепло,

1	2	3	4	5	6	7	
42.	34 500 ±500	о. Фаддеевский	кость	мамонт			
43.	35 210±500	о. Фаддеевский	бивень	мамонт			
44.	35 800±700	о. Бельковский	кость	мамонт			
45.	35 900 ±500	Анабаро-Оленекское междуречье	кость	мамонт			
46.	36 000 ±500	о. Фаддеевский	кость	мамонт			
47.	36 300±640	Анабаро-Оленекское междуречье	кость	лошадь			
48.	36 700 ±500	о. Фаддеевский	бивень	мамонт			
49.	38500±900	низовья р. Кэйнгувеем (Зап. Чукотка)	кость	мамонт			
50.	>39 000	Западная Чукотка	череп	бизон			
51.	>40 000	Западный Ямал	кость	лошадь			
52.	43400±2200	о. Котельный	кость	бизон			

Происхождение слова "мамонт"

Слово "мамонт" вошло в общее употребление после опубликования в 1692г. книги голландца Витсена, в которой он описывал свое путешествие по России. Витсен писал, что в Сибири при разливах рек из берега нередко вымываются зубы, похожие на зубы слонов. Тамошние жители называют их маммутекоос (Mammutekoos), что означает кости зверей маммутов (Mammut). Почти нет никаких сомнений, что именно из этой фразы Витсена слово "МАММУТ" широко распространилось в научной литературе всех народов. Это слово почти на всех европейских языках пишется почти одинаково, но оно чужое для Западной Европы и ничего не означает.

Это обстоятельство привело к тому, что некоторые западноевропейские ученые стали думать, что слово "мамонт" по своему происхождению - русское. Однако и на русском языке оно ничего не значит. Каждый народ Сибири считал мамонта огромным подземным зверем, похожим на мышь или крота, давая ему особое название на своем языке. Эвены (ламуты) его называли "кеми", якуты - "уукыла", что значит водяной зверь, или, чаще - "уу-огуха", то есть водяной бык, Эвенки (тунгусы) - "камарчита", по чукотски "камарчит" - означает - мертвый зуб, манси - "веткес", а по остячки его звали - "вес". Все это ничем не напоминает европейского слова "мамонт". Однако все народы Севера считали его чем-то вроде огромного подземного крота, которого никто никогда не видел живым и который мгновенно умирает, если попадает на солнечный свет. Эту задачу решил русский ученый К.М.Бэр (1792- 1876), который обратил внимание, что по эстонски слово "мамонт" означает - "земляной крот" (таа - земля, mutt - крот, при этом восточно-финское слово "мут" в русском названии звучит как "мамонт". (Быстров, 1953)

ЛИТЕРАТУРА:

Аверьянов А.О., Вартанян С.Л., Гарутт В.Е. Мелкий мамонт 1993 года с о. Врангеля (Северо-Восточная Сибирь) // Исследования по плейстоценовым и современным млекопитающим. Тр. Зоологического Института РАН, 1995, т. 263. с. 184-199.

Антропоген Тыймыра. М. Наука. 1982.

Ашкиназе С.И., Карягин П.М. Моделирование склонового морфолитогенеза. при искорном сносе.//Научно-техническая революция и методы географического анализа. Изд-во МГУ. М. 1977. о.15-22.

Борзенкова И.И. Изменение климата в кайнозое. Л. Гидрометиздат.1992.

Будыко М.И. Изменение климата. Л. Гидрометиздат. 1974.

Быстров А.П. Происхождение слова "мамонт". Природа №3.1953.С.110-113.

Вангенгейм Э.И. Палеонтологическое обоснование стратиграфии антропо-погеновых отложений Северо-Восточной Сибири (по фауне млекопитающих). Тр. инст-та геол. АН СССР. вып. 48. М. 1961. с.184.

Верещагин Н.К., Барышников Г. Ф. Палеоэкология поздней мамонтовой фауны в Арктической зоне Евразии.//Бюлл. мамонт, отд. биологии. 1980. т. 85. вып. 2. с. 5-19.

Верещагин Н.К., Тихонов А.Н. Экстерьер мамонта. Якутск. 1990.

Вилли К., Датъе В. Биология. изд-во МИР. М. 1975.

Громов В.И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. (млекопитающие, палеолит). Тр. ин-та геол. Вып. 64. геол. сер. №17. Изд-во АН СССР. 1948. с.524.

Девис П. Суперсила. Полюсы единой теории природы. Изд-во Мир. М. 1989.

Карпунин С.С. Оценка результатов комплексного палеогеографического исследования новейших отложений.//Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географа наук. М. 1973г.

Кожевников Ю.П. Растительный покров Северной Азии в исторической перс-пективе. С.-П. 1996.

Марков К.К. Величко А.Н. Четвертичный период. Т.3. Недр. М. 1967.

Миланкович М. Математическая климатология и астрономическая теория колебания климата. Гостехиздат. 1939.

Пидопличко И.Г., Топачевский В.А. Значение остатков млекопитающих для палеонтологического обоснования стратиграфии неогена и антропогена.// Тр. Комиссии по изуч. четвертичного периода. 1962.

Плейстоцен. Изд-во. Высшая школа. М. 1968.

Сулержицкий Л.Д. Черты радиоуглеродной хронологии мамонтов Сибири и севера Восточной Европы.//Исследования по плейстоценовым и современным млекопитающим. Тр. Зоолог, ин-та РАН. 1995. т. 263. с. 163-183.

Сулержицкий Л.Д., Романенко Ф.А. Возраст и расселение "мамонтовой" фауны азиатского заполярья.//Криосфера Земли, т.1. №4. 1997. с.12-19.

Толмачев А.И., Юрцев Б.А. История арктической флоры и ее связи с историей Северного Ледовитого Океана.//Северный Ледовитый Океан. Л., Гидрометиздат. 1970 с. 112-118.

Флеров К.К. Основные черты формирования фауны млекопитающих четвертичного периода в северном полушарии. 4. №1. 1956. с. 71-75.

Шер А.В. Млекопитающие и стратиграфия плейстоцена крайнего Северо-Востока СССР и Северной Америки. М. Наука. 1971. с. 237.

Шер А.В. Природная перестройка в Восточно-Сибирской Арктике на рубеже плейстоцена и голоцена и ее роль в вымирании млекопитающих и становлении современных экосистем // Криосфера Земли, 1997. Т.1 №2. с. 3-11.

Н.В. Ловелиус

Зона тундр распространена в арктическом и субарктическом поясах Северного полушария, между зонами арктических пустынь на севере и лесотундры на юге, образует полосу шириной 300-500 км. В пределах России она занимает самую северную часть материка Евразия и его острова: Колгуев, Вайгач, южный остров Новом Земли, Новосибирские острова, остров Врангеля. Для неё характерны полярные день и ночь, короткий период вегетации, продолжительный период с отрицательными температурами, безлесье, распространение островной (в Европейской части и повсеместной за Уралом) вечной мерзлоты, она покрывает около 47% территории России (Географический энциклопедический словарь. 1988).

Южная граница зоны идет от берегов Варангер-Фиорда на Кольском полуострове к нижнему течению Поноя, затем вдоль 67° с.ш. на полуострове Канин, пересекает Печору у Нарьян-Мара. В пределах Полярного Урала тундра занимает верхний пояс горных хребтов. За Уралом граница проходит также вдоль 67° с.ш., восточнее Тазовской губы она отклоняется к северу и пересекает Енисей под 69° с.ш. Далее она идет к Анабару, отклоняясь местами почти до 73° с.ш., подходит к дельте Лены, Нижнеколымску, к среднему течению Анадыря и к Гижигинской Губе. Тундровые экосистемы распространены в пределах Парампольского дола, спускаются до 60° с. ш. между материком и полуостровом Камчатка (Алпатыев, и др. 1965, 1976).

Необходимость исследований природных условий тундровой зоны продиктована тем, что большая часть метеорологических характеристик в районах Крайнего Севера, как правило, давалась по данным самого теплого и самого холодного месяцев года. Такие данные не позволяли в полном объеме получить истинное представление о динамике элементов среды в их годовом ходе.

Для характеристики метеорологических условий тундровой зоны использован принцип деления ключевых метеорологических станций по бассейнам окраинных морей Арктики. Их средние месячные данные усредняли для получения сведений об условиях для региона. Такая обработка проведена по средним месячным данным для температуры воздуха и осадков, скорости ветра и повторяемости, формированию и разрушению снежного покрова (Справочник...1973, 1974). Некоторые натурные наблюдения за перераспределением снежного покрова и глубинами сезонного оттаивания грунтов были выполнены автором ранее и опубликованы в отдельной главе: «Снежный покров и мерзлота» коллективной монографии (Ары-Мас. Природные условия, флора и

растительность самого северного в мире лесного массива. Л.: Наука. 1977. С. 21-30).

Статистическая обработка метеорологических данных и построение рисунков выполнены с использованием электронных таблиц стандартной программы Microsoft Excel.

В числе первых элементов рассмотрены температура и осадки, они показаны в виде обобщенных графиков (рис. 1 – 4). Их построение дает возможность проследить распределение осадков в теплую и холодную части года, первая из которых составляет три месяца в бассейнах Карского моря, немногим больше трех месяцев в басс. моря Лаптевых, около четырех месяцев в басс. Восточно-Сибирского моря и около двух с половиной месяцев в бассейне Чукотского моря. Распределение этих элементов определенным образом отражается на растительном покрове тундровой зоны, который составляет кормовую базу для животных и птиц. Существенное значение этих метеорологических элементов для формирования снежного покрова и проявления криогенных процессов в островной мерзлоте Европейского Севера и сплошной мерзлоте Западной и Восточной Сибири. Самые низкие осадки выпадали в холодную часть года в апреле и ноябре их наибольшее количество - в сентябре. Переход температуры воздуха от нулевых температур к положительным значениям наблюдается в третьей декаде июня и возвращается к нулевым температурам и ниже их в первой декаде октября.

На рисунке 2 приведен ход осадков и температуры воздуха в тундровой зоне в бассейне моря Лаптевых, наименьшие осадки выпадают в третьей декаде апреля и в ноябре - декабре. Максимум осадков наблюдается в августе месяце, что на месяц наступают раньше, чем в бассейне Карского моря. Положительные температуры здесь наступают в середине июня и прекращаются в первой декаде октября. Осадки в тундровой зоне в бассейне Восточно-Сибирского моря имеют самое меньшее количество в середине апреля и в декабре с максимумом осадков в августе. Минимальные температуры воздуха наблюдаются в феврале, а максимальные в июле. Смещение максимума осадков на один месяц относительно температуры воздуха приводит к переувлажнению территории. Отличительной особенностью в распределении осадков в тундре бассейна Чукотского моря является минимальное количество осадков, не превышающих 20 мм, с января по июнь и очень резкое их увеличение в июле с медленным их уменьшением к ноябрю-декабрю. Температура воздуха здесь минимальная в феврале, а максимальная в июле. Как известно, обмен воздушными массами в значительной мере зависит от скорости ветра над территорией, которая претерпевает значительные колебания в годовом ходе в связи изменениями температурного градиента и особенностями подстилающей поверхности.

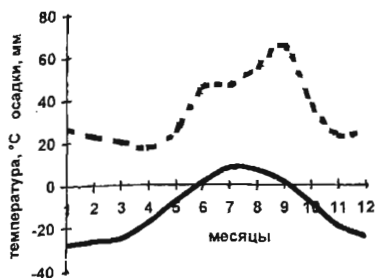


Рис. 1. Температура и осадки в тундровой зоне в басс. Карского моря. Метеостанции: Усть-Тарей, оз. Таймыр, Амдерма.

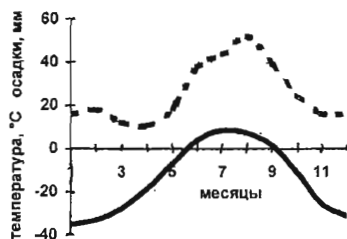


Рис. 2. Температура и Осадки в тундре в басс. моря Лаптевых. Метеостанции: Мыс Косистый, Таймылыр, Тикси, Усть-Янск.

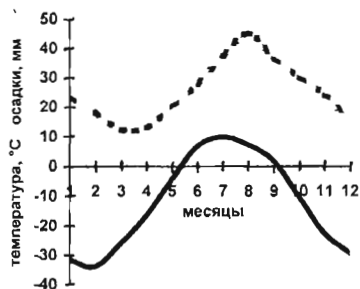


Рис. 3. Температура и осадки в тундре в бассейне Восточно-Сибирского моря - метеостанции Чокурдах, Черский, Певек

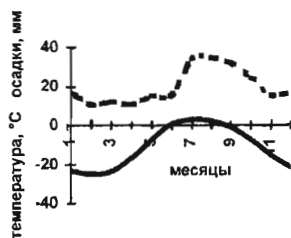


Рис. 4. Температура и осадки в тундре бассейна Чукотского моря. метеостанции: о. Врангеля, бухта Сомнительная

Количественные характеристики режима ветров в районах ключевых станций: оз. Таймыр, Тикси и о. Врангеля приведены на рис. как средние месячные значения скорости ветра, позволяющие судить об индивидуальных особенностях. Наибольшими амплитудами отличается скорость ветра на о. Врангеля с минимумом в июне и максимумом в ноябре. На оз. Таймыр скорости ветра больше с марта по сентябрь, чем в Тикси и на о. Врангеля, причем большую часть года она меняется тенденцией к противофазе этим станциям. Важным показателем для формирования погодных условий является направление перемещения воздушных масс над территорией.

Для характеристики природных условий существенное значение имеет количество воздуха переносимого над территорией, которое есть возможность определить через умножение повторяемости ветров по сторонам горизонта на среднюю скорость. Результаты таких расчетов для теплой и холодной частей года получены лишь по нескольким ключевым станциям тундровой зоны в связи с тем, что орография каждого района вносит существенные поправки в перераспределение поля ветров и их осреднение по нескольким станциям невозможно. На рисунках 6а, 6б приведены характеристики режима переноса воздушных масс для периода с минусовыми температурами воздуха на станциях: оз. Таймыр, Тикси, о. Врангеля. Такая форма представления информации об объеме воздуха, перемещаемого над районами ключевых станций, в полной мере раскрывает их специфику. Если при анализе следовать от северного румба по часовой стрелке, то просматриваются на каждой станции по одному максимуму: преобладание переноса воздуха с севера и северо-востока на метеостанции о. Врангеля, переноса воздуха восточного направления на оз. Таймыр и юго-западного переноса (рядом с высокими значениями южного и западного направлений) в Тикси.

Минимальное количество воздуха переносится: на оз. Таймыр с северо-востока и юга, в Тикси - с юго-востока, на о. Врангеля с юга и юго-востока. В целом за холодный сезон наибольшее количество воздуха перемещается над районом Тикси (7774 усл. ед.) и над островом Врангеля (7321), а над оз. Таймыр - существенно меньше (5556 усл. ед.). В часть года с положительными температурами воздуха перераспределение переноса воздушных масс над районами меняется в сравнении с холодной частью года. В исчислении за теплый сезон наибольшая интенсивность переноса воздушных масс наблюдается на озере Таймыр (2873.1 усл. ед.), затем в Тикси (2036,7) и о. Врангеля (1648,9). Наиболее выделяющийся экстремум наблюдается на метеостанции оз. Таймыр с восточной составляющей, по-видимому, это можно объяснить орографией этого района, имеющего заслон с севера горами Бырранга.

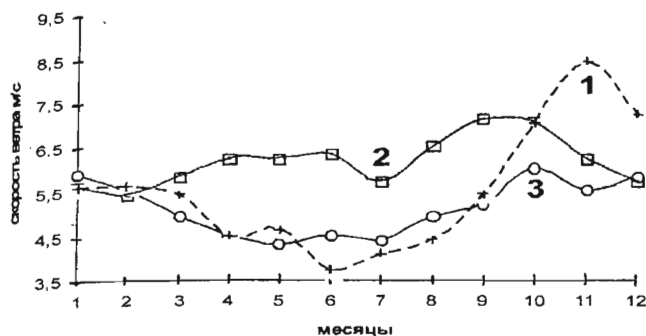


Рис. 5. Скорость ветра на метеостанциях Крайнего Севера (1- о-в Врангеля, 2-оз. Таймыр, 3- Тикси)

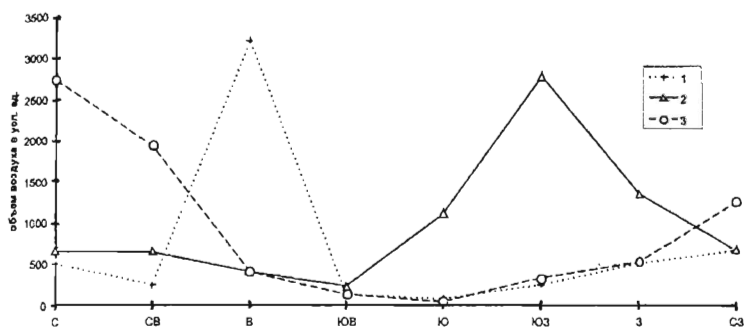


Рис.6а. Перенос воздуха в холодную часть года (1 – оз. Таймыр, 2- Тикси, 3- о-в Врангеля).

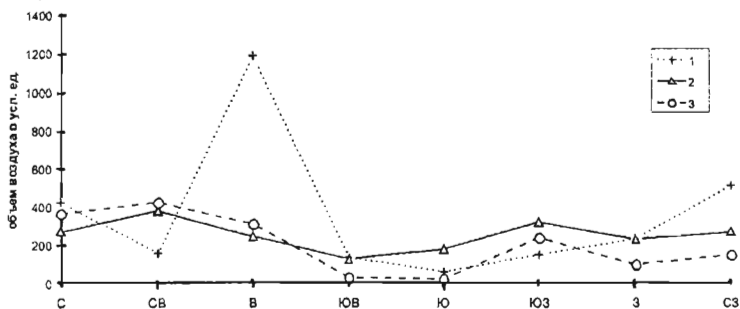


Рис.6б. Перенос воздуха в теплую часть года (1 – оз. Таймыр, 2- Тикси, 3- о-в Врангеля).

На станциях Тикси и Врангеля максимальное значение наблюдается с северо-востока (379,5 и 426,1 усл. ед. соответственно). Наиболее выраженный минимум перемещения воздуха имеет место с юго-запада на Таймыре (65,8) и о. Врангеля (21,6).

На рис. 7. представлена роза перемещения воздушных масс в Хатанге в холодную (1) и теплую (2) части года, из которого следует, что в холодную часть года преобладающими являются воздушные массы с западного и северо-восточного направлений, а в теплую - с северо-восточного направления. Розах ветров в Тикси и Хатанге имеют много общего в особенности в холодную часть года. Анализ перераспределения поля ветров был бы неполным, если не проследить повторяемость штилей на 4-х базовых станциях, данные по которым приведены на рис. Уместно отметить, что уменьшение количества штилей на каждой из 4-х станций происходит в различном режиме, но их общая тенденция совпадает с марта месяца и до июня. Наиболее равномерное количество дней со штилевой погодой наблюдается в Хатанге (2), расположенной в зоне северной тайги. Следующими за ней по возрастанию количества штилей идут станции: оз. Таймыр (1), бухта Тикси (3), о-в Врангеля (4).

Формирование и разрушение снежного покрова теснейшим образом связано с режимом температуры воздуха в тундровой зоне России. Он имеет решающее значение для существования животного и растительного мира, их перезимовки. Они тесно связаны с циркуляцией атмосферы и режимом перемещения воздушных масс над районами Арктики и Субарктики. В отношении изученности снежного покрова на Крайнем Севере остаются справедливыми слова классика отечественного естествознания А.И. Воейкова: «Нельзя не убедиться в том, что мы еще слишком мало знаем о снежном покрове и его влиянии и что здесь обширное поле для исследований, большей частью весьма простых, их дальнейшая разработка, а затем применение к практике в широких размерах» (1949: 147). Недаром А.И. Воейкова называют «отцом учения о снеге»: ему принадлежит разработка первой программы наблюдений над снежным покровом, введенной впоследствии Главной Геофизической обсерваторией в обязательные наблюдения сети метеорологических и полярных станций. В настоящее время накоплен емкий материал наблюдений на станциях России и сопредельных государств, позволяющий описать основные параметры формирования и разрушения снежного покрова.

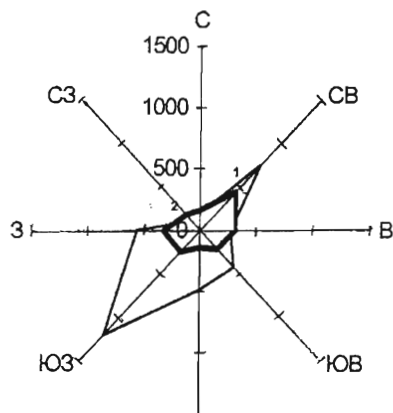


Рис. 7. Роза перемещения воздушных масс в Хатанге в холодную (1) и теплую (2) часть года.

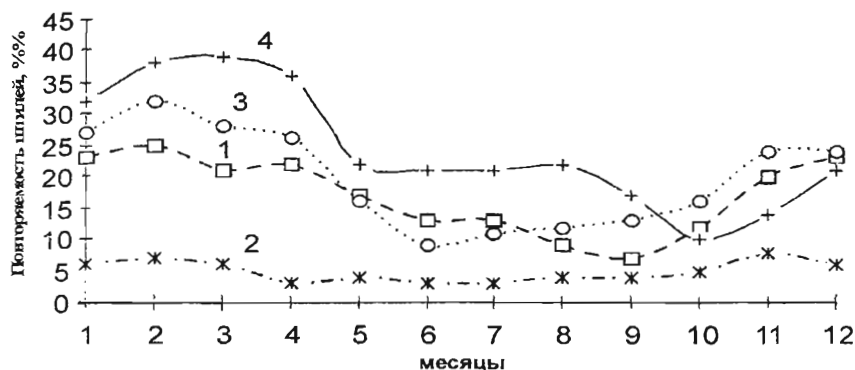


Рис. 8. Повторяемость штилей на метеостанциях Крайнего Севера – оз. Таймыр (1), Хатанга (2), Тикси (3), о-в Врангеля (4).

Высота снежного покрова (см) на некоторых станциях тундровой зоны
России

№№ станц ий	Средние характеристики высоты снежного покрова (см) на последний день третьей декады МЕСЯЦ									
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
17	12	18	23	26	30	33	39	42	42	0
24	9	17	21	24	27	30	33	36	35	0
29	10	20	25	27	31	34	38	41	39	0
35	0	15	24	29	34	38	43	47	45	0
47	0	12	19	23	28	31	33	33	14	0
55	4	8	11	11	12	14	15	16	15	0
59	0	11	14	15	16	16	18	19	13	0
63	0	16	16	16	16	18	19	20	7	0
68	0	8	10	11	13	14	14	14	7	0
91	5	8	10	11	13	14	14	14	7	0

В таблице 1 отчетливо просматриваются две группы метеостанций, имеющих существенные различия в высоте снежного покрова. Различия в мощности снежного покрова двух ключевых станций (оз. Таймыр и о. Врангеля) попадают в разные группы станций. Обе группы станций представляют различные участки тундровой зоны России, но в данном примере преобладают станции полуострова Таймыр.

Для большей наглядности были выделены три ключевых станции, данные по которым дают полное представление о формировании и разрушении снежного покрова в районах местонахождения уникального животного - овцебыка, возвращенного в состав фауны России усилиями отечественных специалистов через три тысячи лет. Этот выдающийся эксперимент XX века проведен институтом сельского хозяйства Крайнего Севера на заключительном этапе - расселении овцебыков в тундровой зоне России в нем приняли участие сотрудники государственного биосферного заповедника «Таймырский».

По наблюдениям за высотой снежного покрова в трех районах (рис. 9) отчетливо прослеживается его снижение с запада на восток, что, по-видимому, связано с уменьшением влияния западного переноса влажных воздушных масс, преобладанием на о. Врангеля переноса сухого холодного воздуха со стороны северных румбов и усилением континентальности климата.

Для добывания корма из под снега существенное значение имеет его плотность, некоторое представление о ее изменении в холодную часть года можно получить из табл. 2.

В районе о. Врангеля прослеживается самая высокая плотность снежного покрова, а в районе Тикси она меньше. Естественно предположить, что для животных, добывающих снег из под снега, повышение его плотности существенно затрудняет добывание корма, а образование ледяных корок после оттепелей приводит еще и к повреждениям животных.

Таблица 2.

Плотность снежного покрова на ключевых метеостанциях в зоне тундр России (на последний день декады), г/см³

СТАНЦИИ	МЕСЯЦЫ									
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
29. озеро Таймыр	0,15	0,23	0,25	0,28	0,29	0,29	0,3	0,31	0,33	0
68. Тикси	0	0,22	0,26	0,29	0,3	0,3	0,31	0,33	0	
91. о. Врангеля	0	0,22	0,26	0,29	0,3	0,3	0,31	0,33	0,38	0

В районе о. Врангеля прослеживается самая высокая плотность снежного покрова, а в районе Тикси она меньше. Естественно предположить, что для животных, добывающих снег из под снега, повышение его плотности существенно затрудняет добывание корма, а образование ледяных корок после оттепелей приводит еще и к повреждениям животных.

Существенное значение для животных в условиях тундровой зоны имеют гололедные явления, при которых значительно затрудняется добыча корма из под снега и повреждение конечностей у копытных животных. На рис. 10 приведена повторяемость гололедных явлений по наблюдениям на трех станциях: оз. Таймыр (1), Тикси (2), о. Врангеля (3), позволяющая видеть, что наибольшую повторяемость имеют гололедные явления на о. Врангеля.

Согласованное проявление гололеда наблюдается в июне и сентябре-октябре, т.е. в период перехода от отрицательных к положительным температурам воздуха и наоборот от положительных к отрицательным. Только в июле и августе, а так же (в период наиболее устойчивых холодов) в марте и декабре его проявление минимальное на всех станциях, кроме о. Врангеля, где гололед проявляется в годовом исчислении в 4.5 раза чаще, чем на остальных станциях. Можно предположить, что это явление отрицательно влияет на жизнь животных.

Многие явления в тундровой зоне становятся более понятными после анализа продолжительности дня и высоты Солнца (табл. 3), позволяющих судить об особенностях инсоляции для каждой из пяти широтных уровней (от 70 до 90 градуса с.ш.). Здесь в полной мере раскрыто время наступления полярной зимы и полярного лета для конкретных регионов.

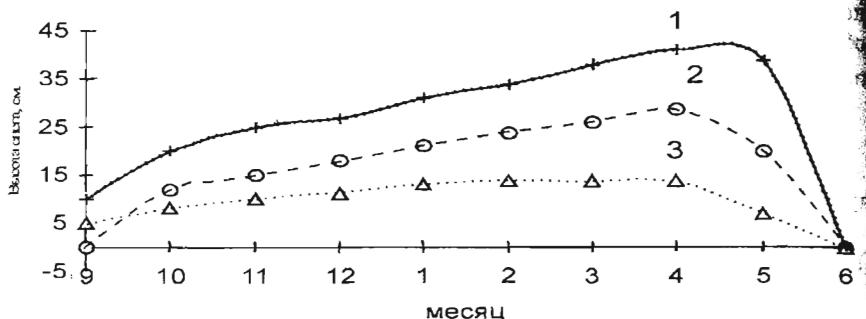


Рис. 9. Высота снежного покрова на станциях оз. Таймыр (1), Тикси (2), о-в Врангеля (3).

Вместе с тем представления о приходной части энергии Солнца можно получить на основе обобщенных построений, выполненных в Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова З.Т. Пивоваровой (1977). Распределение суммарной радиации (табл. 4) на Европейской и Азиатской частях северного полушария охватывает территорию только 4-х выделов: 68, 72, 76, 80 градусов с. ш.

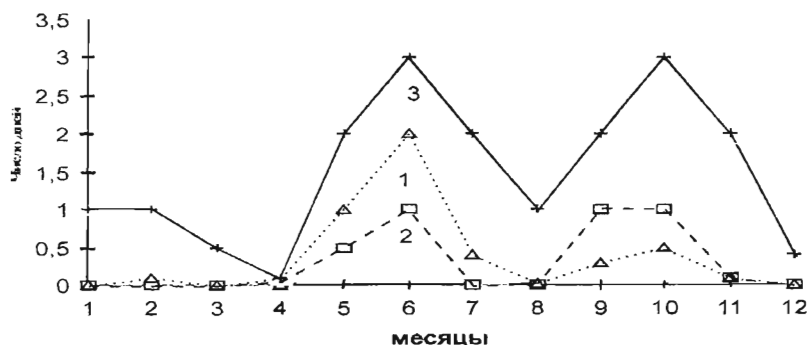


Рис. 10. Среднее число дней с гололедом – оз. Таймыр (1), Тикси (2), о-в Врангеля (3).

Таблица 3

Приблизительные значения продолжительности дня и высоты Солнца в полдень на первый день каждого месяца на различных широтах. (по: Е. Фовинкел, С. Орвиг, 1973:198)

месяц	ШИРОТА, ° с.ш.				
	70	75	80	85	90
1	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
2	4 ч. 15 мин.	0	0	0	0
	2° 30'	0	0	0	0
3	9 ч. 15 мин.	8 ч. 00 мин.	5 ч. 30 мин.	0	0
	12° 20'	7° 20'	2° 20'	0	0
4	13 ч. 45 мин.	13 ч. 45 мин.	15 ч. 30 мин.	19 ч. 30 мин.	24 ч.
	24° 30'	19° 30'	14° 30'	9° 30'	4° 30'
5	18 ч. 15 мин.	22 ч. 00 мин.	24 ч.	24 ч.	24 ч.
	35° 00'	30° 00'	25° 00'	20° 00'	15° 00'
6	24 ч.	24 ч.	24 ч.	24 ч.	24 ч.
	42° 00'	37° 00'	32° 00'	27° 00'	22° 00'
7	24 ч.	24 ч.	24 ч.	24 ч.	24 ч.
	43° 10'	38° 10'	33° 10'	28° 10'	23° 10'
8	22 ч. 00 мин.	24 ч.	24 ч.	24 ч.	24 ч.
	38° 00'	33° 00'	28° 00'	23° 00'	18° 00'
9	15 ч. 30 мин.	16 ч. 45 мин.	20 ч. 00 мин.	24 ч.	24 ч.
	28° 20'	23° 20'	18° 20'	13° 20'	8° 20'
10	11 ч. 15 мин.	10° 45 мин.	10 ч. 00 мин.	7 ч. 15 мин.	0
	16° 50'	11° 50'	6° 50'	1° 50'	0
11	6 ч. 45 мин.	2 ч. 30 мин.	0		0
	5° 40'	0° 40'	0		0
12	0	0	0		0

Общим для всех выделов является максимальный приход суммарной радиации к поверхности Земли (при безоблачном небе) наблюдается на обоих континентах в июне и двух соседствующих с ним месяцах мае и июле. Естественно предположить, что приведенные характеристики прихода суммарной радиации, существенно отличаются от натурных наблюдений при различной облачности и содержании аэрозолей естественного и антропогенного происхождения. Эти изменения являются наибольшими при вулканических извержениях, вызывающих повышенное помутнение атмосферы воздуха

Таблица 4. Суммарная радиация при безоблачном небе ккал/(м²см2) (возможные суммы) по: З.Т. Пивоварова (1977:162)

Европейская часть России					Азиатская часть России				
градусы северной широты					градусы северной широты				
месяц	68	72	76	80	месяц	68	72	76	80
1	0,2	0	0	0	1	0,1	0	0	0
2	2	1,3	0,8	0	2	1,8	0,7	0,3	0
3	7,1	6	4,5	3	3	6,8	5	3,5	2
4	13,5	13	11,8	10,5	4	13,5	12,3	11,3	10,4
5	20	20	19,7	19,4	5	21	21	20,4	19,5
6	22,4	23,5	24,2	25	6	23,5	23,9	24,4	25
7	21,1	21,5	21,7	22	7	21,6	22	22,2	22,7
8	15,5	15,1	15	15	8	15	14,8	14,5	14,2
9	8,5	7,3	6	4,5	9	8,5	7,1	6	4,5
10	3,5	2,5	1,4	0,4	10	3,1	1,8	0,9	0,5
11	0,6	0,5	0,3	0	11	0,7	0,3	0	0
12	0	0	0	0	12	0	0	0	0
год	114,5	110,7	105,4	99,8		115,6	108,9	103,5	98,8

По средним многолетним значениям метеорологических элементов есть возможность получить самые общие характеристики природных условий тундровой зоны, но даже их рассмотрение позволяет получить более полное представление об этой экосистеме в пределах территории России.

ЛИТЕРАТУРА:

- Адаменко В.Н., Ловелиус Н.В. Сезонное оттаивание грунтов в бассейнах рек Пясины и Хатанги// Тр. ГГО. 1974. Вып. 339. С. 98-106.
- Александрова В.Д. Влияние снежного покрова на растительность в Арктической тундре// Роль снежного покрова в природных процессах. М.: АН СССР. 1961. С. 210-230.
- Алпатов А.М., Архангельский А.М., Подоплелов Н.Я., Степанов А.Я. Физическая география СССР. Часть вторая. Региональная. М.: Высшая школа. 1965. 358 с.
- Алпатов А.М., Архангельский А.М., Подоплелов Н.Я., Степанов А.Я. Физическая география СССР. М.: Высшая школа. 1976. 272 с.
- Ары-Мас. Природные условия, флора и растительность самого северного в мире лесного массива. Л.: Наука. 1978. 190 с.
- Географический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия. 1988. 432 с.
- Городков Б.Н. Растительность тундровой зоны СССР. М.-Л.: АН СССР. 1935. 142 с.
- Климатический режим Арктики на рубеже XX и XXI вв. Л.: Гидрометеиздат. 1991. 200 с.

- Копанев И. Д. Снежный покров на территории СССР. Л.: Гидрометеиздат. 1978. 181 с.
- Проблемы охраны и хозяйственного использования ресурсов диких животных Енисейского Севера. Научные труды НИИСХ Крайнего Севера. Т. 26. 1979. 128 с.
- Ловелиус Н. В. Оценка динамики сезонного прироста лиственницы даурской в лесном массиве Ар-Мас (Таймыр, 72°30'с.ш.)// Бот. журн. 1975. Т. 60. № 10. С. 1476-1479.
- Ловелиус Н. В. Снежный покров и мерзлота // Ары-Мас. Природные условия, флора и растительность...Л.: Наука. 1978. С. 21-30.
- Ловелиус Н. В. Изменчивость прироста деревьев. Дендроиндикация природных процессов и антропогенных воздействий. Л.: Наука. 1979. 232 с.
- Ловелиус Н. В., Грицан Ю. И. Лесные экосистемы Украины и тепло- влагообеспеченность. СПб: ПАНИ. 1998.
- Пивоварова З. Т. Радиационные характеристики климата. Л.: Гидрометеиздат. 335 с.
- Поспелова Е. Б. Сосудистые растения Таймырского заповедника (Аннотированный список видов) Серия Флора и фауна заповедников. Вып. 66. М. 1998. 102 с.
- Проблемы охраны и хозяйственного использования ресурсов диких животных Енисейского Севера. Научные труды НИИСХ Крайнего Севера. Т. 26. 1979. 128 с.
- Справочник по климату Советской Арктики. Часть 2. Л.: Гидрометеиздат. 1973. 130 с.
- Справочник по климату Советской Арктики. Часть 3. Л.: Гидрометеиздат. 1974. 122 с.
- Справочник по опасным природным явлениям в республиках, краях и областях Российской Федерации. Издание 2-е. СПб: Гидрометеиздат. 1997. 587 с.
- Тыртиков А. П. Влияние растительного покрова на промерзание грунтов. М.: МГУ. 1969. 192 с.
- Тыртиков А. П. Динамика растительного покрова и развитие мерзлотных форм рельефа. М.: Наука. 1979. 116 с.
- Тыртиков А. П. Лес на северном пределе в Азии. М.: КМК. 1996. 144 с.
- Тюлина Л. Н. Лесная растительность Хатангского района у ее северного предела. СПб. НПО «Мир и семья -95. 1996. 144 с.
- Фовинкель Е., Орвиг С. Климат Арктического бассейна. В кн.: Климат полярных районов. Л.: Гидрометеиздат. 1977. С. 170-317.
- Lovelius N. V. Dendroindication of Natural Processes and Antropogenic Influences. St. Petersburg: World&Family-95. 1997. 320 p.

СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА КЛЮЧЕВЫХ УЧАСТКОВ «НЮНЬКАРАКУТАРИ» И «БИКАДА», ВОСТОЧНЫЙ ТАЙМЫР

М.В. Орлов

До последнего времени структуре почвенного покрова заповедника «Таймырский» практически не уделялось внимания. Между тем, эта характеристика, как будет показано ниже, важна для полного понимания картины распределения почв ключевого участка. В данной работе рассмотрена структура почвенного покрова двух ключевых участков заповедника с двух разных позиций. Для ключевого участка «Нюнькаракутари» дается также краткий почвенный очерк.

Почвенный покров и структура почвенного покрова ключевого участка «Нюнькаракутари».

Ключевой участок расположен в бассейне р. Нюнькаракутари в ее среднем течении, в районе выхода из гор (см.рис.1 к статье И.Н.Поспелова в этом сборнике). Урез реки в базовой точке составляет 40 м н.у.м., абсолютные высоты горных вершин в пределах ключевого участка достигают 700 м. Река имеет в этом районе довольно широкую долину, ограниченную по бортам склонами холмов и гор. В долине реки широко распространены незадернованные или слабо задернованные галечники, что связано с ее горным характером (резкие подъемы и спады уровня, изменчивое русло), выше расположены обширные террасы невысокого уровня, как песчано-галечные разной степени задернованности, так и суглинистые заболоченные. Другие водотоки ключевого участка террас не формируют. Склоны долины, примыкающие к речным террасам, различны по генезису и характеру. Крутые слабо задернованные склоны образованы каменистыми осыпями и скальными выходами коренных пород, слагающих борта долины, конусами выноса горных ручьев, щебнистыми склонами морских террас. Более пологие склоны того же генезиса и низкого уровня задернованы, здесь обычны деллевые комплексы и влажные шлейфы. Водораздельные поверхности могут принадлежать как невысоким щебнистым грядам и холмам, так и господствующим вершинам и плато с глыбовыми развалами и каменными россыщами. Межгорные котловины включают в себя долинные комплексы (пойма — терраса), конуса выноса, долины мелких ручьев, древние морские террасы. Характеристика почвенного покрова ключевого участка дается в виде описания структуры почвенного покрова (СПП), которая образована составом, конфигурацией и положением относительно друг друга компонентов почвенного покрова. Систематический список почв ключевого участка «Нюнькаракутари» дан в табл.1.

Таблица 1.

Систематический список почв ключевого участка «Нюнькаракутари»

Тип	Подтип	Вид	Род
Глееватые почвы пятен (ПП)*	-	-	-
Тундровые глеевые (ТГл)	Тундровые глееватые гумусные (ТГг)	-	-
	Тундровые глеевые перегнойные (Т Гл пер)	-	-
	Тундровые глеевые типичные (ТГл тип)	-	-
	Тундровые глеевые торфянистые (Т Гл тф)	-	-
Тундровые болотные	Тундровые болотные	Тундровые болотные торфянисто-глеевые (ТБ)	-
Тундровые дерновые	Тундровые дерновые	Тундровые дерновые (ТД)	Тундровые дерновые щебнистые слаборазвитые (ТДщ сл)
			Тундровые дерновые щебнистые (ТДщ)
	Тундровые дерново-глеевые (ТДгл)	-	Тундровые дерново-глеевые щебнистые (ТДгл щ)
Аллювиальные дерновые	Аллювиальные дерновые	Аллювиальные дерновые примитивные (АД пр)	-
		Аллювиальные дерновые слаборазвитые (АД сл)	-
		Аллювиальные дерновые (АД)	-

Тип	Подтип	Вид	Род
	Аллювиальные дерново-глеевые (Адгл)	-	-
Горные примитивные органогенно-щебнистые (ГПОЩ)	-	-	-
Горные дерновые	Горные дерновые	Горные дерновые слаборазвитые (ГДсл)	-
		Горные дерновые маломощные (ГДмм)	-
		Горные дерновые (ГД)	-
Горные перегонные (Гпер)	-	-	-
Горные торфянистые (Гтф)	-	-	-

* - аббревиатуры используются в дальнейшем тексте и в табл.2.

Такой подход дает более полную картину распределения почвенных разностей по площади ключевого участка. Как упоминалось в томе 13 «Летописи природы», в принятых нами рабочих масштабах карт (1:100000 – 1:50000) далеко не все почвенные разности могут быть выделены в виде отдельных контуров.

Эти почвенные разности выделяются в виде микрокомбинаций, то есть, чередования ЭПА, не превышающих размерами десятков метров и выраженных на уровне нано- (в первую очередь) и микрорельефа. Под ЭПА понимается исходная неделимая единица почвенного покрова низшего ранга, ограниченная другими ЭПА или непочвенными образованиями. Таким образом, характеристика СПП и учитывает, в частности, тип чередования ЭПА или микрокомбинаций и соотношение их площадей. Характеристика дана в виде таблицы (табл.2). Принципы классификации СПП и терминология даны по М.А.Глазовской и А.Н.Геннадиеву (1995). Ключевой участок «Нюнькаракутари», взятый для первого опыта подобной характеристики почв тундровой территории заповедника, особенно «удобен», так как разнообразный по формам и генезису рельеф (от нано- до макроформ) позволяет охватить все ранги СПП (от микро- до макроструктур).

Микрокомбинации образованы чередованием ЭПА. ЭПА характеризуются: классификационным наименованием образующей его почвы; морфологией, т.е. площадью, формой, характером границ; связью с факторами почвообразования. Микрокомбинации формируют микроструктуру почвенного покрова – *комплексы* (контрастные) и *пятнистости* (неконтрастные комбинации). Таким образом, совокупность ЭПА и микрокомбинаций охватывает весь набор почвенных разностей ключевого участка, но при этом еще и учитывает характер их распределения на дневной поверхности. В ранге микроструктур почвообразование взаимосвязано с развитием микрорельефа и растительности и существенно на них влияет.

Мезокомбинации образованы сочетанием микрокомбинаций или более крупных ЭПА. Мезокомбинации связаны с мезоформами рельефа или (в нашем случае отсутствует) с пространственной сменой почвообразующих пород. Мезоструктуры включают в себя комбинации почв, закономерно сменяющих друг друга по элементам рельефа и связанных между собой боковым перемещением поверхностных или почвенно-грунтовых вод. Выделяются *сочетания* (контрастные) и *вариации* (неконтрастные комбинации). В ранге мезоструктур мезорельеф и пестрота почвообразующих пород формируются независимо от почвообразования и обычно предшествуют ему.

Макрокомбинации представляют собой сочетания мезокомбинаций почв и связаны с макроформами рельефа, различными по генезису и возрасту.

Так как графа таблицы «приуроченность» соответствует выделам низшего ранга на наших картах, то легко видеть, какие почвенные разности выделяются в виде отдельных контуров. Это ГПОЩ, ГДсл, ТДщ, АД пр, АД сл и (в одном случае) ТБ, т.е. 6 почвенных разностей из 20, указанных в табл.1. В частности, в списке отдельных контуров полностью отсутствуют тундровые глеевые почвы. Это подтверждает высказанное выше положение о получении более полной картины почвенного покрова при использовании характеристики его структуры.

Структура почвенного покрова ключевого участка «Нюнькаракутари»

Макроструктура	Мезоструктура	ЭПА, или микрокомбинация	Микроструктура	Соотношение площадей	Форма	Характер границ	Связь с факторами почвообразования	Приуроченность, и.у.м.	высота
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Горный ландшафт	Водораздельные поверхности	Вариация почв горно-дернового ряда, горных перетяжных и торфяных почв.	ГПОШ*	-	Фрагм.	Полигональная	Характер растительности (фрагм.), почвообразующая порода (мелкозем в трещинах)	Вершины, глыбовые развалы, с редкими мелкоземистыми пятнами (более 500 м)	
			Гпер+Гдс	Пятн.	Фрагм.	Полигональная о-медальонная	Степень задернованности (слабая), характер растительности (фрагм., пятнистая)	Плоские плато и перевалы, щебнисто-мелкоземистые, с разнотравно-моховой р-тью (350-500м)	
			Гпер+Ггф	Пятн.	1:1	Потажинно-пятнистая	Водный (полупромывной застойный) режим	Плоские увлажненные седловины, мелкоземисто-щебнистые, р-ть травяниково-моховая (300-450 м)	
			Гдс	-	-	Полосчато-медальонная	Характер растительности (по мелкоземистым полосам и пятнам)	Выпуклые вершины щебнисто-медальонные, р-ть разнотравно-моховая (150-350 м)	
			Дщ, ПП-ППГ + Ппер	Комплекс	2:1	Пятнистая	Степень задернованности (слабая), нанорельеф (ровный) участки морозного пучения), мех. состав (щебнистый, суливинистый)	Слабо выпуклые и пологие вершины и водоразделы, р-ть осоково-дриадово-моховая	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			ГДсл, ГДм	-	Фрагм.	Питнистая	Резкий	Характер растительности (фрагм.), степень задернованности (хорошая)	Глыбовые развалы низких урулей (карманы)
	Склоны волоразделов	Вариации почв горно-дернового ряда.	ГЮПЦ, ГДсл	-	Фрагм.	Питнистая	Резкий	Степень задернованности (очень слабая, слабая), характер растительности (фрагм.)	Крутые осыпи верхнего пояса, р-ть разреженно-травяная (350-700 м)
		дернового ряда.	ГД+Птер	Пятн.	2:1	Полосчатая	Постепенный	Нанорельеф (повышения, понижения), комплексная р-ть	Крутые осыпи среднего пояса, с чередованием разнотравно-дриадово-моховой и ивково-моховой р-ти
			ТДц, ТДцсл, ТДцпл	Пятн.	1:2	Питнисто-полосчатая	Постепенный	Степень задернованности (хорошая/слабая), водный режим (промывной/застойный)	Средней крутизны склоны нижнего пояса, ровные, щебнистые, полосчатые, разнотравно-дриадово-моховые
		Сочетания тундровых и глеевых болотных почв.	ГДсл+Гпе р+Гтф	Компле кс	1:1:2	Питнисто-полосчатая	Постепенный	Степень задернованности (хорошая/слабая/торф), водный режим (промывной/застойный)	Средней крутизны нивальные буристые склоны с чередованием выходов коренных пород, нивальных ниш под ледяными сырых полосчатых тундр
			ТДцл+ГДц сл	Пятн.	1:2	Полосчатая	Постепенный	Микро-рельеф (ложбина/гряда), степень задернованности (хорошая/слабая)	Дельтовые комплексы верхних частей склонов щебнистые

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			ТГл+ТБ; ТГпер+ТГт ф	Компле кс	2:1	Верообразна я, потажинная	Постепе нный	Микропельсф (градаложбина), водный режим (избыточный) избыточный застойный)	Делювые комплексы средних частей склонов шебно-сто- сулннстые, растительность слабо дифференцирована
			ТГтф+ТБ	Компле кс	2:1	Потажинная	Постепе нный	Водный режим (избыточный, застойный), степень развития торфянистого горизонта (меньше – больше)	Делювые комплексы приотловинные с глубоко врезанными долинами ручьев
			ТГпер+ТГт тф	Компле кс	1:1	Потажинная	Постепе нный	Водный режим (избыточный, промывной), характер органического горизонта	Эвтрофные шлейфы осоково- дриадово-моховые
Горные долины		Вариации почв горно- дернового ряда верховьях долин ручьев, аллювиально го ряда в поймах. Сочетания горных торфяни-	ГДсл, ГДмм, ГД	Пятн.	Фрагм.	Пятнистая	Постепе нный	Степень задернованности (слабая \ хорошая), характер растительности - фрагментарный	Скалы и крутые осыпи нижнего пояса с разнотравьем в нишах, нивальными распадами и разнотравно-злаковыми осыпями
			ТДшсл+Г Дш	Пятн.	2:1	Пятнисто- полосчатая	Постепе нный	Степень задернованности (слабая \ хорошая)	Травяно-дриадовые сухих шлейфов
			Гф+ТГпер +ТГтф	Компле кс	1:1:1	Потажинная	Постепе нный	Механический состав (шебнистый \ суслинистый)	Ивово-осоково-моховые сырые шлейфы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		стых и перегнойных почв тундровых глеевых почв на сырых склонах, долинах горных торфянистых и аллювиальных почв на террасах.	Гчф+ГДисл; Гл+Гпер	Комплекс	1:2	Пятнистая	Резкий	Микрорельеф (понижения/повышения), характер увлажнения (избыточный, промывной/умеренный) Степень задернованности (слабая/хорошая)	Нивальные ниши
			АДпр	-	Фрагм.	Пятнистая	Постепенный	Характер растительности (фрагментарный), степень задернованности (очень слабая)	Низкие галечники пойм
			АДсл	-	Фрагм.	Пятнистая	Постепенный	Характер растительности (фрагментарный), степень задернованности (слабая)	Дриадовые высокие пойм
			Гчф+АДсл	Комплекс	1:2	Потажинно-пятнистая	Резкий	Микрорельеф: понижения/ровные участки, водный режим: застойный/промывной	Моховые болотца террас

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Котловины	Сочетания тундровых глеевых почв и почв пятен в нижних частях склонов	ТТлф+ТТл пер ПП+ТТл+ ТТл пер	Компле кс Компле кс	1:1 1:4:4	Потажинная Потажинно-пятнистая	Постепенный Постепенный	Нанорельеф: понижения/повышения Нанорельеф (пятно/бордюр/ложбина)	Приозерные шлейфы Приозерные шлейфы	
Ландшафт межотровой котловинный р. Нюнок аракутари	Поймы	Вариации почв аллювиально-дернового ридла.	АДпр	-	Фрагм.	Пятнистая	Резкий	Степень задернованности (очень слабая)	Галечники низкой поймы разреженно-разнотравные
			АДсл	-	Фрагм.	Пятнистая	Резкий	Степень задернованности (слабая)	Галечники средней поймы разнотравно-кустарниково-злаковые
		Сочетания аллювиальных дерновых и аллювиальных дерново-глея почв	АД+АДсл	Пятн.	1:5	Пятнисто-полосчатая	Постепенный	Степень задернованности (хорошая/слабая)	Галечники высокой поймы разнотравно-дрядово-моховые
			АД+АДгл	Пятн.	2:1	Пятнисто-полосчатая	Постепенный	Водный режим (промысловый/застойный)	Галечники высокой поймы кустарниково-дрядово-моховые
Речные террасы	Сочетания аллювиальных дерновых и тундровых		АД+АДгл	Пятн.	1:2	Пятнисто-полосчатая	Постепенный	Водный режим (промысловый/застойный)	Сырые опесчаные старые русла
			АД+ТБ	Компле кс	1:1	Потажинная	Резкий	Микро-рельеф (понижения); водный режим (промысловый/застойный)	Первая терраса: сочетание разнотравно-кобрезиево-дрядовых валов с кочковатыми осоково-моховыми понижениями

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		болотных почв, тундровых и глеевых болотных почв	Тл пер+Тб Адлсл+Г Б	Компле кс	1:5	Потажинно-полигональная	Постепенный	Микрорельеф (валики/полигоны); водный (избыточный, застойный) режим Мех. состав (щебнистый/суглинистый), водный режим (избыточный, застойный)	Вторая полигонально-валиковая болота с каменистыми полигонами и кончоватыми валиками
			Тб	-	-	Полигональная	-	Водный (застойный) режим	Вторая полигонально-валиковые (останцово-полигональные) болота
			Тб+Тл+Гл+Г	Компле кс	4:1	Потажинно-пятнистая	Постепенный	Микрорельеф (попнижения/бугры); водный режим (застойный, избыточный)	Вторая терраса: плоскобугристых и останцово-плоскобугристых болот, иногда с мелуэационными пятнами
	Конуса выноса	Вариации почв дернового ряда. Сочетания тундровых болотных и тундровых глеевых почв	ТДл+ТДл+сл Тб+Тл+Гл+Гл	Пятн. Компле кс	1:2 5:1	Пятнисто-полосчатая Пятнистая	Постепенный Постепенный	Степень задернованности (хорошая/слабая) Характер растительности (гомогенные болота, моховые бугры)	Конуса выноса щебнистые дриаловые Конуса выноса сырые заболоченные

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Долины ручьев	Сочетания аллювиальных и дерново-глеевых почв	АД+АДл	Пятн.	1:1	Потыжная	Постепенный	Водный режим (нормальное увлажнение)	Долины ручьев
			АДсл	-	-	-	-	Степень задернованности (слабая)	Склоны пойм и террас
	Морские террасы	Вариации почв дернового ряда	ТД+ТДл+ТДсл	Пятн.	1:1	Пятнистая	Постепенный	Степень задернованности (хорошая/слабая), мех. состав (исп./хл./щебень)	Щебнистые плоские поверхности медальонные, осокново-дриадово-моховые
			ТДл+ТДл+ТДсл	Пятн.	1:1	Пятнистая	Постепенный	Степень задернованности (хорошая/слабая)	Останцово-блочный массивы
			ТДл+ТДл+ТДсл	Пятн.	Фрагм.	Пятнисто-полосчатая	Постепенный	Степень задернованности (хорошая/слабая)	Осыпные склоны с закрепленными участками и нивальными килами
	Котловины	Сочетания тундровых и болотных почв	ТБ+ТТл+Тлф	Комплекс	10:1	Пятнистая	Постепенный	Микрорельеф: понижения, бугры, характер растительности: осокново-моховая кустарничковая	Межторная депрессия с плоскополигональными и остаточно-плоскобугристыми болотами, растительность кустарничково-осокново-моховая
			АДл+Тл	-	-	-	-	Степень задернованности (слабая), характер увлажнения (избыточный)	Приозерные полосы осушки

Структура почвенного покрова ключевого участка «Бикада»

Почвы тундровой зоны тесно приурочены, помимо растительности, к элементам микро- и нанорельефа. Суровость климата тундровой зоны вызывает выраженную пространственную неоднородность растительности, поскольку малейший сдвиг в сторону более благоприятных условий используется тундровыми растениями для перераспределения в пространстве. Наличие многолетней мерзлоты и связанного с ней разнообразного криогенного микро- и нанорельефа еще более усиливают пространственную неоднородность почвенно-растительного покрова; следствием этого являются малые площади почвенных разностей, составляющих ЭПА. В то же время высокая повторяемость в пространстве отдельных элементов этих неоднородных комбинаций создает некоторую упорядоченность структуры почвенно-растительного покрова. Для определения степени этой упорядоченности были проведены эксперименты по выявлению пространственной однородности некоторых почвенно-растительных выделов на ключевом участке «Бикада».

Актуальность таких работ состоит в следующем. Не проводя специального почвенного картирования, мы включаем почвенную составляющую в легенду ландшафтных карт ключевых участков заповедника. В рамках рабочих масштабов карт (1:50 000, 1:100 000) ландшафтные выделы в большинстве случаев включают в себя 2-3 (а иногда и больше) ЭПА. Имеют значительные размеры и совпадают с ландшафтными выделами лишь ЭПА гомогенных и иногда полигонально-валиковых болот (тундровые болотные почвы), широких пойм (аллювиальные дерновые почвы), невысоких щебнистых водоразделов (тундровые дерновые щебнистые почвы), песчаных террас (тундровые дерновые слаборазвитые почвы). Наиболее мелкоконтурная мозаичность характерна для плакорных пятнистых, трещинно-нанопolygonальных и мелкобугорковых тундр. Комплексы отдельных элементов (пятно-бордюр-ложбина; бугорок-ложбина; пятно-межплатенный участок) занимают до 1.5 м в поперечнике, редко – до 2 м (сказанное относится в первую очередь к ключевому участку «Бикада»). В то же время предельно малый контур на карте (1мм^2) в масштабе 1:50 000 составляет на местности участок примерно 50x50 м. Следовательно, поскольку мы имеем дело с объектом (ландшафтным выделом) структурно неоднородном при размерах элементов структуры (т.е.ЭПА), не выделяемых в масштабе карты, необходим анализ пространственной характеристики этого объекта. Анализ включает в себя выявление размерностей элементов пространственной структуры и процентного соотношения этих элементов, а также выявление степени достоверности различия физических параметров элементов.

В качестве тестовых объектов было выбрано 2 контура: плакорные пятнистые дриадово-моховые тундры и долинные полигональные болота. Они были выбраны по следующим причинам: контура выделены в качестве отдельных на карте, контура характеризуются разными типами растительности и почв (в первом случае почвы относятся к тундровым глеевым, во втором - к болотным торфянисто-глеевым), контура характеризуются диаметрально противоположным характером внутренней структуры (элементы контуров на участке пятнистой тундры имеют размер 1-1.5 м в поперечнике, на участке болот - от 4 до 30 м).

На каждом участке были заложены серии учетных площадей, информация о состоянии почвенно-растительного покрова собиралась на них в разном масштабе:

1. Две диагонали, перпендикулярные друг другу, по 200 м каждая. На них определялось соотношение элементов микро- и нанорельефа, определяющих разнообразие почвенно-растительного покрова, измерялась глубина протаивания почвы через 1 м.

2. Квадраты 50x50 м (на болоте) и 30x30 м (в тундре), внутри которых проводилось сплошное картирование почвенно-растительного покрова на уровне элементов микрорельефа (на болоте) или элементов нанорельефа (в тундре). Промеры глубины протаивания проводились через 1 м по сетке, т.е. 2572 точки на болотах и 961 точка на тундре. Масштаб схемы был равен 1:100 на болоте и 1:40 в тундре.

3. Внутри квадрата закладывались по 3 трансекты размером 10x2 м на болоте и 8x2 м в тундре. На трансектах проводилось сплошное картирование растительности и почв на уровне микроассоциаций. Глубины протаивания измерялись через каждые 50 см по сетке (105 измерений на трансекте на болоте и 85 - в тундре). В результате получены схемы размещения почвенно-растительного покрова в масштабе 1:20.

Структура почвенного покрова плакорных пятнистых тундр.

Пятнистая трещинно-нанополлигональная тундра - характерный ландшафт плакорных поверхностей в полосе северных и средних субарктических тундр. Поверхность разбита морозобойными трещинами на сеть мелких полигонов размером 1.0-1.5 м, неправильно-округлой или слегка вытянутой по направлению склона формы. Полигоны приподняты по отношению к днищу трещин на 10-15 см, поверхность их плоская. Обычно на полигоне имеется одно или несколько пятен голого грунта, не покрытого или слабо покрытого растительностью. Генезис пятен - денудационный, связанный с явлением зимней ветровой корразии. Почвенный покров комплексный, в комплексе представлены тундровые глеевые почвы пятен (голые пятна), тундровые глееватые гумусные (заросшая часть полигонов) и тундровые глеевые перегнойные (ложбины) почвы.

Эти три структурных элемента нанорельефа с соответствующими им элементами мозаики растительного покрова повторяются в пространстве закономерно, создавая устойчивый трещинно-нанополигональный рисунок.

Размеры полигонов, пятен и ложбин довольно постоянны. Мы проводили их измерения на двух диагоналях по 200 м; были получены данные по диаметрам 167 пятен, 133 полигонов и 159 ложбин. Средний диаметр пятна – 20.4 ± 0.64 см (максимальный – 59.0 см, минимальный – 9.0 см). Средний диаметр полигона – 54.2 ± 1.6 см (макс. – 132 см, мин. – 22 см). средняя ширина межпятенной ложбины – 10.3 ± 0.36 см (макс. – 28 см, мин. – 5 см).

Доказательством достаточного различия этих элементов могут служить их некоторые физические характеристики, достоверно отличающиеся друг от друга. В качестве одной из таких характеристик была выбрана глубина деятельного слоя почвы, т.к. в зоне распространения многолетней мерзлоты она является одним из основных экологических факторов, влияющих на формирование почвенно-растительного покрова. Измерения показали, что элементы горизонтальной структуры достоверно различаются по этой характеристике. Глубина протаивания на пятнах составляет 36.9 ± 0.4 см, на полигонах – 32.0 ± 0.2 см.

Процентное соотношение площадей элементов структуры определялись на квадрате размером 30х30 м, где проводилось картирование с шагом в 2 м. Площадь пятен составляет 9.3-11.2%, ложбин – 19.8-23.5%, полигонов – 64.5-69.0%.

Проанализировав результаты статистической обработки, можно заключить, что поверхность плакорной пятнистой трещинно-нанополигональной тундры представляет собой сочетание элементов пространственной структуры, хорошо отличающихся друг от друга по физическим параметрам, имеющих определенную размерность и занимающих определенный процент площади. Почвенный покров комплексный, соотношение его составляющих следующее: тундровые глеевые почвы пятен – 9-11%, тундровые глееватые гумусные почвы – 20-24%, тундровые глеевые перегонные почвы – 64-69%.

Структура почвенного покрова долинных полигональных болот.

Долинный полигональный комплекс состоит из невысоких бугров, слегка повышающихся к центру и имеющих неправильную треугольную или четырехугольную форму, и слабо обводненных заросших понижений округло-четыреугольной формы. Бугры соединены между собой, эти соединяющие узкие повышения ниже бугров. Средняя высота их 30-40 см. Поверхность полигональных болот имеет выраженный сетчато-полигональный рисунок. Бугры занимают в среднем 35% площади, понижения – 65%. На буграх развиты болотно-тундровые торфянисто-

перегнойно-глеевые почвы, иногда – тундровые болотные торфянисто-глеевые, в понижениях – тундровые болотные торфянисто-глеевые.

Относительно размерностей элементов микрорельефа полигонально-бугристых болот трудно сказать что-либо определенное, поскольку только округлые блюдца или полигоны имеют выраженную форму. Поэтому разброс значений диаметров бугров очень велик. Размеры их очень разнообразны в зависимости от генезиса – вытянутые бугры обычно представляют собой валики, треугольные и прямоугольные – места смыкания валиков. Крупные многоугольные бугры образованы, по-видимому, за счет смыкания последних. Соответственно, и понижения имеют очень разные размеры – от 5 до 30 м в поперечнике. Достоверность различия бугров и понижений, как самостоятельных объектов, обусловлена уже тем, что их поверхность относится не только к разным растительным ассоциациям, но и к разным типам растительности, представляя, по сути дела, тундрово-болотный комплекс. Сильно отличаются они и по глубине залегания многолетней мерзлоты, что связано, с одной стороны, с наличием мощной (8-10 см) теплоизолирующей моховой дернины на буграх; с другой – с обводненностью и, следовательно, большей прогреваемостью почвы понижений. Глубина протаивания на буграх – 25.0 ± 0.25 см, на понижениях – 35.6 ± 0.18 см. Данные получены из 1000 измерений – 700 в понижениях и 300 на буграх; различие между ними по критерию Стьюдента достоверно.

По данным, полученным при обработке картосхемы эталонного квадрата, бугры занимают 36.1% площади, понижения, соответственно, 63.9%. Обводненные в той или иной степени понижения занимают 58.6% площади, в том числе сильно обводненные (непрорыхляющие) – 8%.

В целом, поверхность выбранного участка полигональных болот можно определить как относительно однородную по процентному соотношению элементов. Однако наименьшая площадь выявления устойчивого соотношения этих элементов больше, чем на участке пятнистых тундр (соответственно 50x50 м и 8x8 м). В почвенном покрове преобладают тундровые болотные торфянисто-глеевые почвы – около 60% площади, болотно-тундровые торфянисто-перегнойно-глеевые – соответственно около 40%.

Промеры сезонно-талого слоя на тестовых участках.

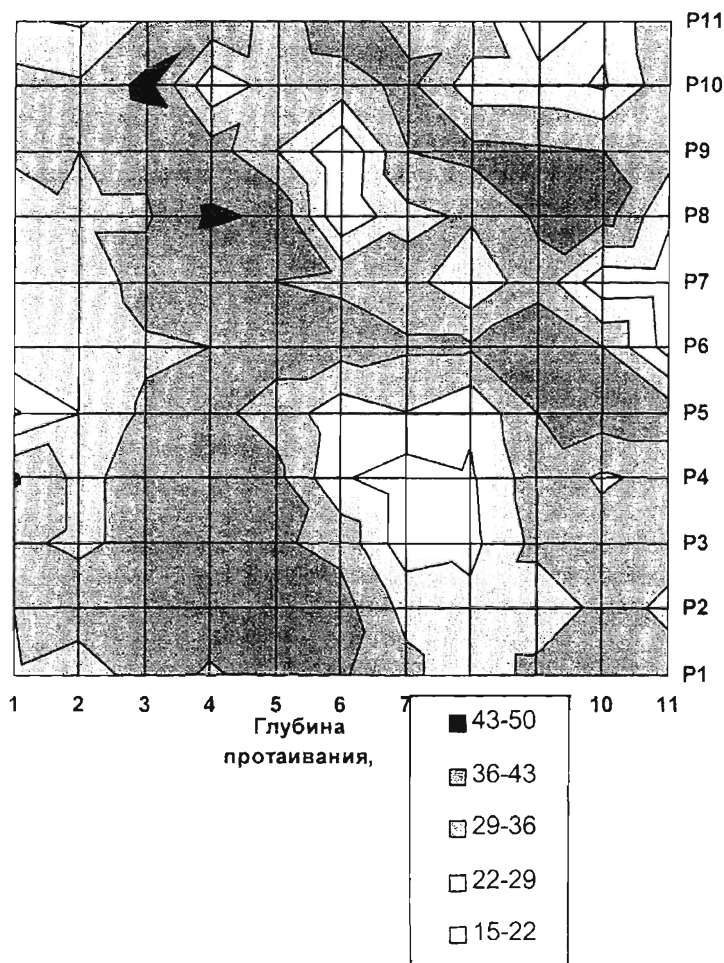
Было проведено сопоставление результатов промеров мощности СТС с картами почвенно-растительного покрова. Можно сразу отметить, что для участка пятнистой тундры такое сравнение не имеет смысла, т.к. расстояние между точками промеров (1 м) больше, чем размеры структурных элементов. Для участка полигональных болот (50x50 м) сопоставление результатов промеров мощности СТС с шагом 5 м с картой почвенно-растительного покрова м-ба 1:100 выявило определенное соответствие глубин протаивания и конфигурации контуров. Глубина

протаивания на повышениях, представленных ивово-моховыми и ивово-осоково-моховыми буграми, колеблется в пределах 15-25 см; в осоково-моховых и пушицево-осоково-моховых понижениях, в том числе залитых водой достигает 30-40 см и более, т.е. различимы бугры и понижения. Конфигурация контуров бугров и понижений фиксируется лишь в общих чертах. (рис. 1). Аналогичным образом рассмотрены трансекты 2х10 м, расположенные в пределах квадрата 50х50 м. Измерения выполнены с шагом 1 м. На трансектах 1 и 3 наблюдается сходная картина: распределение глубин протаивания соответствует общей конфигурации контуров на карте почвенно-растительного покрова (рис. 2, рис. 3) На трансекте 2 подобной картины не отмечается.

ЛИТЕРАТУРА:

Глазовская М.А., Геннадиев А.Н. География почв с основами почвоведения. М., МГУ, 1995.

Рисунок 1. Глубина сезонного протаивания
грунтов на полигональном болоте



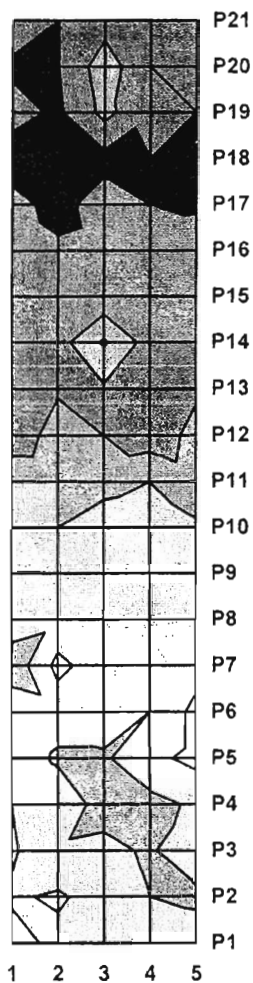


Рисунок 2.
Глубина
сезонного
протаивания
на трансекте 1
(2х10 м) в
пределах
площадки
50х50 м.

Глубина
протаивания,
см

■ 38-45

▨ 31-38

▧ 24-31

▬ 17-24

□ 10-17

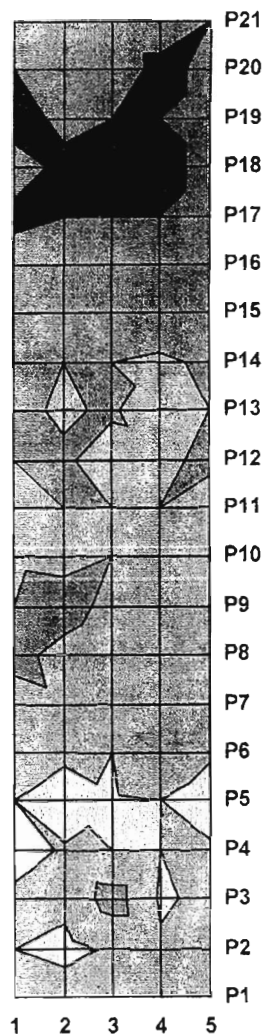


Рисунок 3. Глубина
 сезонного протаивания
 на трансекте 3 (2х10 м) в
 пределах площадки
 50х50 м.

Глубина
 протаивания, см

■ 31-38

■ 24-31

□ 17-24

□ 10-17

ВЗАИМОСВЯЗЬ МОРФОЛОГИИ И ХИМИЗМА ПОЧВ С ФИТОМАССОЙ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В НЕКОТОРЫХ ТИПАХ ТУНДР ВОСТОЧНОГО ТАЙМЫРА

Е.Б. Пospelова, М.В. Орлов

Связь состава и структуры тундровой растительности, включая фитомассу сообществ и отдельных видов, с почвенным покровом обращала на себя внимание многих тундроведов, начиная с самых первых исследователей этого региона. Первые подробные исследования растительности тундровой зоны СССР, в частности, Таймыра (Аврамчик, 1937; Тюлина, 1937 и др.) сопровождались почвенными описаниями, при этом была подчеркнута связь растительности с определенным типом почвенной разности. Значительный вклад в проблему был внесен комплексными работами на стационаре «Тарей» в рамках программы МБП (Боч и др., 1969, 1970), была выявлена достаточно четкая количественная сопряженность между типологическими единицами почв и растительности. Вопросы связи почв и показателей продуктивности растительного покрова освещены во многих работах (Игнатенко и Хакимзянова 1971, Игнатенко и др., 1979, Васильевская, 1980, Drev & Shanks, 1965 и др.), однако сопряженность между ними, и достаточно четкая, выявлена только на уровне «тип фитоценоза – тип почвы». В ряде работ, особенно по зарубежной Арктике и Субарктике, были проведены исследования зависимости растительности и ее продуктивности от конкретных абиотических факторов, в частности, от гидротермического режима и химизма почв. Однако, четкие связи видового разнообразия и продукции наблюдаются, в основном, с глубиной снежного покрова, температурой и увлажнением почвы (Reznichuk & Svoboda, 1982; Tieszen, 1978, Богатырев и др., 1981), хотя имеются сведения и о подобных зависимостях и с некоторыми химическими свойствами почвы, особенно с содержанием N и P, а также pH (Miller & Alpert, 1984).

В настоящем сообщении мы попытались выявить связь между отдельными свойствами почв (морфология, химический состав) и растительности (состав, структура, надземная фитомасса) в некоторых типах тундр Восточного Таймыра. Исследования в этом направлении уже были нами предприняты (Пospelова, Телеснина, 1997; Орлов, Телеснина, 2001), полученные результаты, показавшие наличие коррелятивных связей между значениями отдельных компонентов фитомассы и некоторыми химическими свойствами почв, привели нас к мысли о необходимости обобщения накопленных за долгие годы и ранее не публиковавшихся материалов по этой тематике.

Район исследований расположен у восточного побережья оз. Таймыр в нижнем течении р. Бикада, на территории охранной зоны Государственного биосферного заповедника «Таймырский». Он относится

к северной полосе типичных тундр (Матвеева, 1998), в ландшафтном отношении представляет собой холмисто-увалистую равнину моренного генезиса с абсолютными высотами 120-150 м, прорезанную многочисленными ручьями и изобилующими небольшими озерами. Плакорная растительность представлена кустарничково-осоково-моховыми (*Dryas punctata*, *Carex arctisibirica*, *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, *Tomentypnum nitens*) тундрами, на пологих склонах иногда довольно обильны кустарниковые ивы (*Salix pulchra*, *S. reptans*). В западинах между холмами развиты полигональные и плоскобугристые болота, часто сильно пораженные термокарстом, сильная заболоченность свойственна также надпойменным террасам р. Бикада. Почвенный покров представлен на плакорах тундровыми глеевыми почвами, в болотных массивах – болотно-тундровыми и тундровыми болотными почвами, на дренированных участках террас и коренного берега, а также на каменистых вершинах моренных холмов фрагментами встречаются тундровые дерновые и аллювиальные дерновые почвы разной степени развития. Более подробно почвы и растительность описаны нами ранее (Поспелова, Орлов, 1987).

Материалы и методика. Определение фитомассы и описание почв проводилось на 2-х экологических профилях (трансектах), заложенных на склонах от вершины водораздела до его подножия. На пробных площадях, выбранных на типичных участках трансект, определялось соотношение элементов криогенного микро- и нанорельефа на 4-х перпендикулярно заложенных линиях общей длиной 100 м, описывалась растительность и определялась надземная фитомасса с последующим разбором на фракции на отдельных элементах – по 10 площадок размером 25X20 см для каждого элемента. Полученные данные пересчитывались в г/м² как для отдельных элементов почвенно-мерзлотного комплекса (Васильевская, 1980), так и для площади в целом исходя их соотношения элементов комплекса. Почвенный разрез закладывался через все элементы, образцы для химического анализа отбирались из всех генетических горизонтов. Определялись следующие химические свойства почв – pH водный, гумус (%), содержание поглощенных оснований (Ca, Mg в мг-экв/100 г) и их сумма, гидролитическая кислотность (мг-экв/100г), степень насыщенности основаниями (%), содержание P₂O₅ и K₂O (мг/100 г. почвы). Измерялась также сезонная глубина протаивания почвы, по 25 измерений для каждого элемента. Номенклатура почв дается по В.Д.Васильевской (1980).

Первая трансекта общей протяженностью около 2 км заложена на левом берегу залива Яму-Неру (устье Бикады), на склоне южной экспозиции от вершины моренного холма высотой 140 м до выположенного подножия, переходящего в крутой обрыв к заливу.

Вершина занята небольшим каменистым выходом, возвышающимся на 10 м над плоской поверхностью холма с пятнисто-медальонной осоково-дриадово-моховой тундрой (описание 8703). Пятна-медальоны занимают 35,5% площади, слабо выпуклые, щебнисто-суглинистые с вымороженным щебнем на поверхности, мелкие (40-50 см в диаметре), округлые до овальных в местах перехода к склону. Поверхность пятен незаросшая, покрыта корочкой из водорослей и накипных лишайников, лишь кое-где отмечаются отдельные растения. Почва – глееватая почва пятна, с горизонтами В₁ (0-15 см) и В₂ (15-49 см). Механический состав – тяжелый суглинок, оглеение слабо выражено. Мощность сезонно-талого слоя – 48,8 см (на 12 августа 1987 г).

Бордюры пятен почти не приподняты над поверхностью последних, занимают 40,5% площади, покрыты осоково-дриадовой или дриадово-осоковой растительностью, проективное покрытие *Dryas punctata*¹ и *Carex arctisibirica* по 25%. Помимо них обильны ива арктическая (*Salix arctica*) – 10%, новосиеверсия ледяная (*Novosieversia glacialis*) – 5%, щучка северная (*Deschampsia borealis*) – 5%; обычны камнеломки железистая и Нельсона (*Saxifraga glutinosa*, *S. nelsoniana*), паррия голостебельная (*Parrya nudicaulis*), ожика спутанная (*Luzula confusa*), астрагал зонтичный (*Astragalus umbellatus*), минуарции арктическая и крупноплодная (*Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*) и другие виды. Моховой покров развит фрагментарно, преобладает *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, на переходе к ложбине отмечаются *Ptilidium ciliare*, *Tomentypnum nitens*, *Aulacomnium turgidum*, местами пятна *Dicranum* sp., куртинки лишайников. Почва тундровая глееватая гумусная, тяжелосуглинистая, выражены перегнойный горизонт АО (0-5 см), слабо оглеенный В_{1g} (5-19 см) и практически неоглеенный В₂ (19-45 см). Глубина протаивания – 44,6 см.

Ложбины, разделяющие пятна, неглубокие (5-10 см), узкие (10-30 см), заняты моховой растительностью (*Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, *Tomentypnum nitens*) с отдельными цветковыми растениями – наиболее обычны мелкие ивы – полярная (*Salix polaris*) и ползучая (*S. reptans*), реже арктическая. Почва тундровая глеевая типичная, выражены горизонты мохового очеса О1 (0-20 см), полуразложившийся торфянистый О2 (20-24 см) и слабооглеенный В (24-40). Глубина протаивания – 40,8 см.

По мере снижения описанная тундра, характерная для выпуклого участка водораздела и бровки склона, постепенно переходит в пятнистую нанополYGONально-валиковую, местами с линейным термокарстом (ложбины стока), приуроченную к очень пологому (2-3°), местами слабо террасированному склону (описание 8704). Пробная площадь заложена на

¹ Названия сосудистых растений даны по С.К.Черепанову, 1995; мхов – по М.С.Игнатову и О.А.Афониной, 1992

высоте 100 м н.ур. моря. Отличается от предыдущей более крупными размерами пятен (50-70 см), выпуклыми, приподнятыми над пятнами бордюрами-валиками, наличием зарастающих пятен. Пятна занимают 27% площади, форма их округло-удлиненная, поверхность неровная, покрыта накипными лишайниками, растрескавшаяся. На пятнах встречаются единичные растения пушицы, ив, ожик, дриады, осок (*Carex misandra*), ситника двухчешуйного (*Juncus biglumis*). Почва – глеевая почва пятна, тяжелосуглинистая, выражены корочка и 2 горизонта - B_{1g} (0-32 см) и B_{2g} (32...см), оглеение более сильное, чем в предыдущем случае, особенно в верхнем горизонте. Глубина протаивания – 45,1 см.

Бордюры-валики (39% площади) возвышаются над пятнами на 10-15 см, а над ложбинами – на 20-30 см. Растительность дриадово-осоковая (осока арктосибирская), иногда с пушицей многоколосковой (*Eriophorum polystachion*). Проективное покрытие цветковых 80-90%, мхов – 50-60%. Доминируют осока арктосибирская (40%), дриада (15%), иногда по склонам валиков обильна ива полярная (*Salix polaris*). Обычны пушица многоколосковая, ожика спутанная, щучка северная, кассиопея; из разнотравья – *Stellaria ciliatosepala*, минуарции крупноплодная и арктическая, мелкие осоки (*Carex quasivaginata*, *C. misandra*), злаки – лисохвост альпийский (*Alopecurus alpinus*), арктагrostис (*Arctagrostis latifolia*). Почва – тундровая глееватая гумусная, выражено 3 горизонта – перегнойный АО (0-4 см), оглеенные минеральные тяжелосуглинистые B_{g1} (4-13 см) и B_{g2} (13см и ниже). Оглеение в бордюре выражено слабее, чем на пятне и, тем более, в ложбине. Глубина протаивания – 45,4 см.

Ложбины между бордюрами представлены 2 типами – глубокие ложбины-трещины (14% площади) и плоские межпятенные понижения, возможно, заросшие пятна (20%). В глубоких ложбинах растительность почти чисто моховая, покрытие цветковых не более 5-7% (ива полярная, звездчатка), моховой покров составлен почти исключительно *Tomentypnum nitens*. В плоских понижениях цветковых больше – 10-15%, наиболее обычны пушица, ива ползучая, ива полярная, из мхов *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, *Tomentypnum nitens*, *Ptilidium ciliare*, *Aulacomnium turgidum* при небольшом преобладании первых двух видов. Почва тундровая глеевая перегнойная с выраженными горизонтами мохового очеса О2 (0-4 см), перегнойного АО (4-9 см), минеральных оглеенных B_{g1} и B_{g2}, различающихся по степени оглеения (9-14 и 14-20 см, соответственно), в глубоких ложбинах – тундровая глеевая типичная (без горизонта АО и с маломощным, почти по всему профилю мерзлым минеральным B_g). Глубина протаивания - 27,6 см.

Описание тундра тянется почти до нижней части склона коренного берега, однако последний обрывается к заливу резким обрывом, на дренированной бровке берега (30 м. н.ур.моря) имеется террасообразная поверхность шириной около 100 м, занятая трещинно-нанополлигональной

тундрой (описание 8705). Поверхность разбита на плоские слабо приподнятые над трещинами (на 15-20 см) полигоны размером 1-1,5 м в поперечнике. Полигоны заняты мохово-разнотравно-дриадовой или мохово-осоково-дриадовой растительностью, местами обильны ива арктическая и кассиопея. Проективное покрытие дриады – 40-50%, ивы арктической – 10%, кассиопеи и осоки арктосибирской по 20%, но она более приурочена к трещинам, на полигонах обилён астрагал альпийский (*Astragalus alpinus*) – 15-20%, новосиеверсия, ожика спутанная, гореч живородящий и другие травы. Мхов немного (20-30%), преобладают *Aulacomnium turgidum* и *Dicranum* sp. В узких ложбинах растительность моховая, иногда обычны ивы ползучая и красивая, доминирующие мхи - *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, *Tomentypnum nitens*. Полигоны занимают 70% площади, ложбины – 30%. Почва полигонов – дерновая, оглеение почти не выражено, имеются горизонты дерновый A1 (0-7 см) и минеральный легкосуглинистый горизонт B (7-40 см), в ложбинах – тундровая глеевая перегнойная с горизонтами АО (0-5 см) и Bg (5- 20 см); глубина протаивания на полигонах 36,6 см, в ложбинах – 20,1 см. В наиболее глубоких ложбинах моховой очес лежит непосредственно на мерзлой породе.

Вторая трансекта заложена на склоне западной экспозиции в долину большого ручья, впадающего в р.Бикаду у стационара. Он начинается на плоском водоразделе высотой ок.80 м (возможно, это древняя озерно-речная терраса), где расположено плоскобугристый болотно-тундровый комплекс с термокарстом. Пробные площади заложены непосредственно внутри комплекса, на мелкобугорковой тундре с термокарстом по его краю, в средней части склона в деллевом комплексе и в нижней части склона . Методика описания была аналогична вышеописанной.

Водораздельный болотно-тундровый комплекс (описание 8613) расположен в небольшой котловине на высоте 80-85 м. н.ур. моря. Микрорельеф представляет собой чередование плоских бугров неправильной формы, 10-15 м в поперечнике, и мокрых, часто обводненных термокарстовых просадок. По площади преобладают бугры (70%), среди них различаются более высокие, с ивово-политриховой (*Salix pulchra*, *Polytrichum strictum*, *Dicranum angustum*) растительностью и более низкие, где преобладают *Salix reptans*, а в моховом слое значительна примесь *Aulacomnium turgidum*, *Sphagnum rubellum*, *S.fuscum*. Кроме них, на высоких буграх, где покрытие цветковых растений не превышает 10-15%, встречаются мелкие кустики ожик спутанной и снежной, осок арктосибирской и прямостоячей (*Carex stans*), а на низких, где надмоховой ярус более густой (30-40%), обычны вейник Хольма (*Calamagrostis holmii*), арктагросис, осока прямостоячая, мятлик арктический. Мощность мха на высоких буграх достигает 10-12 см, здесь

обычна также довольно существенная примесь лишайников (*Thamnolia vermicularis*, *Dactylina arctica*, *Cetraria cucullata*, *Cladonia cornuta* и др.), на низких – 5-7 см. Понижения пушицево-осоковые (осока прямостоячая, пушицы многоколосковая и средняя – *Eriophorum medium*), часто с дюпонцией (*Dupontia fischeri*), в тонком, часто фрагментарном моховом ярусе преобладают гигрофильные мхи – *Limprichtia revolvens*, *Calliergon richardsonii*, *Meesia triquetra*. Почва под буграми тундровая глеевая перегнойная с горизонтами мохового очеса O1\O2 (4 см), перегнойным грубогумусным АО (4-8 см) и минеральным легкосуглинистым значительно оглеенным Bg (7-35 см), по кровле мерзлоты прокрашенным гумусом; глубина протаивания – 35,2 см. Под понижениями развита тундровая болотная торфянисто-глеевая почва с торфянистыми горизонтами O2 (0-8) и O3 (8-20), залегающими на глеевом горизонте G (20-50 см); глубина протаивания – 51,3 см.

По периферии описанного комплекса, слегка повышенной по отношению к предыдущему описанию, обводненные просадки отсутствуют, термокарст здесь проявляется в начальной стадии и поверхность представляет собой сочетание плоских повышений (заросшие деградированные бугорки с пятнами) с зачаточными или слабо развитыми блюдцевыми термокарстовыми просадками, различия в растительном покрове прослеживаются на уровне микроассоциаций, хотя состав мохового покрова очень пестрый (описание 304). На повышениях (53% площади) в его составе наиболее обычны *Aulacomnium turgidum* и *Polytrichum strictum*, обычны также *Ptilidium ciliare* и *Dicranum elongatum*; обильны лишайники. В надмоховом ярусе здесь обычны ива красивая, дриада, осока арктосибирская, в меньшей мере пушица узколистная и вейник Хольма. На слабых понижениях с большей ролью пушицы и ивы красивой (24% площади) из мхов наиболее обычны *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, *Tomentypnum nitens*. На более выраженных понижениях (23% площади) преобладают ива ползучая, пушица и осоки арктосибирская и прямостоячая, в моховом покрове – *Aulacomnium turgidum* и *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, остальные виды менее обильны; характерно наличие видов р. *Drepanocladus*. Почва везде тундровая глеевая перегнойная, среднесуглинистая, мощность перегнойного горизонта АО варьирует на разных элементах микрорельефа от 3 до 6 см, различается также степень оглеения минеральных горизонтов; обычно их два – Bg1 и сильно оглеенный Bg2. Глубина протаивания практически не варьирует между элементами микрорельефа, колеблется в пределах 35-40 см.

Следующая пробная площадь (описание 8608) расположена в средней части склона, поверхность характеризуется слабо выраженным деллевым микрорельефом. Гряды занимают 80% площади, на более высоких (30-35 см) покрытие цветковых растений составляет 25-30%,

довольно много низкорослых кустарников, преобладают ивы красивая (10-15%), и ползучая (7-10%), обильны также пушица многоколосковая и осока арктико-сибирская, вообще видовой состав очень беден. В сплошном моховом покрове преобладают *Ptilidium ciliare* и *Tomentypnum nitens*, состав очень пестрый. Почва тундровая глеевая перегнойная, среднесуглинистая, с горизонтами торфянистым O2 (0-5 см), перегнойным АО (5-9 см) и минеральным Bg (ниже до мерзлоты); глубина протаивания 34,5 см. На более низких, «утопленных» грядах (начальная стадия деллей) в моховом покрове доминирует *Ptilidium ciliare*, значительно больше ивы красивой и меньше – ивы ползучей, обильнее пушица и осока прямостоячая. Почва тундровая глеевая типичная с горизонтами: переходным O\АО (1-4 см), минеральным Bg (4-26), в верхней части слабо прокрашенным гумусом, и сильно оглеенным G (ниже до мерзлоты); в некоторых местах отмечен погребенный органо-генный горизонт (прокрашенная гумусированная прослойка с остатками мхов в надмерзлотной части профиля). Глубина протаивания – 38,5 см. Реже встречаются более глубокие делли с мохово-осоковой и мохово-пушицевой растительностью, но они более характерны для более нижней части склона, где они занимают все большую площадь по мере понижения склона.

В самой нижней части, на шлейфе, гряды практически исчезают, поверхность представляет собой слившиеся закустаренные делли с небольшими останками гряд (описание 8611). Растительность травяно-кустарниково-моховая, проективное покрытие кустарников – ивы красивой, ползучей, реже шерстистой (*Salix lanata*) – 40-50%, трав 10-15%. Среди последних преобладают пушица многоколосковая, обычные арктагросис, горец живородящий, камнеломки листочковая, болотная и ястребинколистная (*Saxifraga foliolosa*, *S. hirculus*, *S. hieracifolia*), местами пятна грушанки крупноцветной (*Pyrola grandiflora*). Почва тундровая глеевая перегнойная с горизонтами торфянистым O2 (0-6), перегнойным АО (6-13), минеральными Bg (13-31) и G (ниже до мерзлоты), глубина протаивания – 42,8 см.

Результаты и обсуждение. Данные по структуре надземной фитомассы приведены в табл. 1-2, по химическому составу почв – в табл. 3-4.

Как видно из описаний, выбранные трансекты довольно контрастны по условиям, хотя оба склона имеют благоприятную экспозицию и достаточно хорошо прогреваются. В первую очередь различия проявляются в литогенной основе – высокая моренная гряда, которую пересекает трансекта 1, сложена щебенчатыми тяжелыми суглинками, в нижней части более легкими, реакция почв нейтральная, в нижних горизонтах слабощелочная, степень насыщенности основаниями в минеральной части близка к полной. Современные криогенные процессы

заторможены, пятна зарастают, лишь в верхней части склона поддерживаются ветровой денудацией, линейный термокарст на склоне выражен слабо. Склон трансекты 2 сложен средне- (в верхней части – легкосуглинистым) материалом, криогенные процессы (бдюдцевый и линейный термокарст) интенсивны, реакция минеральных горизонтов слабокислая и кислая, степень насыщенности основаниями значительно ниже, только на шлейфе склона она повышается.

Рассматриваемые трансекты существенно различаются и по набору элементарных геохимических ландшафтов (Перельман, 1975). Первая представлена элювиальным ландшафтом вершины холма и транзитным склоном (в нижней части – транзитно-элювиальным, поскольку дренированная бровка коренного берега слегка приподнята), второй начинается с элювиально-аккумулятивного ландшафта водораздельного термокарстового комплекса, расположенная на плоском водоразделе пл.304 представляет элювиальный (элювиально-гидроморфный) ландшафт, а нижняя часть находится в транзитно-аккумулятивных условиях. Это обуславливает характер склонов – во втором случае он значительно более гидроморфный, что связано с надмерзлотным стоком, хотя некоторая гидроморфность в связи с фрагментарным проявлением линейного термокарста наблюдается и в средней части трансекты 1.

Значительны различия в почвенно-растительном покрове описанных трансект – в целом первый можно охарактеризовать, как осоково-кустарничково-моховый на почвенно-мерзлотном комплексе тундровых глееватых гумусных и тундровых глеевых перегнойных почв, второй – как кустарничково-осоково-моховый на тундровых глеевых перегнойных почвах с более сильными проявлениями оглеения. На трансекте 1 выше разнообразие сосудистых растений (всего на учетных площадках отмечено 42 вида), причем сверху вниз оно слабо снижается (28- 21- 21) на трансекте 2 их значительно меньше (27), и сверху вниз оно увеличивается (12 – 16 – 16 – 18); разнообразие мхов при этом одинаково (17 в.), в обоих случаях оно снижается сверху вниз – от 14 до 9. Видовое разнообразие мхов безусловно выше, в данном случае речь идет о доминантах и субдоминантах яруса и видах с высокой встречаемостью.

Изменение структуры фитомассы (в среднем для пробной площади) по трансектам имеет как общие черты, так и специфические особенности, связанные с экологическими условиями мезоуровня – различиями условий увлажнения, снегонакопления, обусловленные характером мезорельефа и более благоприятными на трансекте 2. Общей закономерностью является увеличение надземной фитомассы и ее основных структурных элементов (био- и мортмасса) сверху вниз, но во втором случае это увеличение более существенно (особенно надземной мортмассы, что, возможно, связано с ее механическим перемещением вниз

по склону. доминирующих видов – мезофильной осокой арктосибирской на трансекте 1 и гигрофильными формами на трансекте 2.

Таблица 1. Запас и структура надземной фитомассы на трансекте 1

Структурные элементы фитомассы	Значения надземной фитомассы, г/м ²								
	8703			8704			8705		
	борд юр	ложб ина	Сред нее*	борд юр	ложб ина	Сред нее*	буго рок	ложб ина	Сред нее
Надземная фитомасса, сумма	943,5	717,4	578,1	848,1	704,1	562,0	743,8	579,0	694,4
Надземная биомасса	489,5	458,4	308,4	497,3	620,1	384,6	511,0	519,0	513,4
Надземная мортмасса	454,0	259,0	269,7	350,8	84,0	177,4	232,8	60,0	181,0
Расчетный годовой прирост	96,4	71,2	55,8	135,8	80,0	81,8	113,3	66,8	99,0
То же, % от надз. биомассы	20	16	18	27	13	17	22	13	19
Цветковые	141,8	57,3	71,3	236,8	40,2	124,7	269,4	110,4	221,7
Мхи	319,9	392,9	223,8	254,1	575,3	253,7	164,3	397,4	234,2
Лишайники	27,8	8,4	13,3	6,4	4,6	6,2	77,3	11,25	57,5
Надземная биомасса отдельных доминирующих видов и групп:									
<i>Salix pulchra</i>	-	-	-	34,2	9,4	21,4	1,0	16,45	5,7
<i>Salix reptans</i>	0,7	-	0,3	24,2	-	4,9	8,7	21,0	12,4
<i>Salix arctica</i>	44,1	3,5	18,7	-	-	-	50,4	-	35,2
<i>Dryas punctata</i>	48,3	28,6	26,4	74,6	5,1	34,0	55,7	2,4	39,7
<i>Cassiope tetra- gona</i>	-	0,8	0,2	12,4	1,0	5,4	101,3	56,9	88,0
<i>Carex arctisi- birica</i>	30,3	15,1	16,1	112,2	9,9	51,0	18,4	10,4	16,0
Разнотравье	16,6	7,9	8,6	8,0	10,7	5,2	31,7	3,1	23,1
Злаки	1,8	1,2	1,0	1,25	-	0,5	2,0	-	1,4
<i>Tomentypnum nilens</i>	44,6	136,0	50,5	38,8	379,6	103,6	1,0	109,4	33,5
<i>Hylocomium splendens</i>	167,8	209,2	117,3	179,8	144,9	112,2	27,9	116,6	54,5
<i>Aulacomnium turgidum</i>	31,2	22,8	17,9	11,6	9,0	8,7	37,9	20,7	32,7
<i>Ptilidium ciliare</i>	16,4	12,2	9,5	5,7	14,1	7,4	-	52,4	15,7
<i>Rhytidium rugosum</i>	2,3	-	0,09	0,5	-	0,02	32,0	39,3	34,2
* - средневзвешенное значение на площадь, с учетом голых пятен									

Таблица 2. Запас и структура надземной фитомассы на трансекте 2

Структурные элементы фитомассы	Значения надземной фитомассы, г/м ²									
	8613			304			8608			8611
	бугор	понижение	Среднее	Повышение	Понижение	Среднее	Гряды высокая	Гряды низкая	Среднее	Среднее
Надземная фитомасса, сумма	687,3	340,6	438,4	594,0	582,2	606,8	601,6	902,7	752,2	860,7
Надземная биомасса	622,1	228,0	356,0	508,7	497,2	520,0	487,9	770,7	629,3	665,6
Надземная мёртвмасса	65,2	112,6	82,4	85,2	85,0	86,8	113,7	132,0	122,8	195,1
Цветковые	109,2	106,0	101,9	97,3	136,5	140,2	131,9	271,8	201,8	162,5
Мхи	475,0	122,3	251,2	399,6	355,8	369,9	353,1	488,2	420,6	437,2
Лишайники	37,9	0,6	12,9	11,9	4,9	9,9	2,8	10,7	6,8	66,5
<i>Salix reptans</i>	34,0	12,9	20,1	31,8	12,3	69,2	12,2	176,8	94,6	13,7
<i>S. pulchra</i>	63,8	-	25,8	49,2	86,2	47,7	81,6	72,1	76,9	104,6
<i>Eriophorum polystachion</i>	0,1	54,8	22,3	1,3	19,2	6,1	24,3	8,0	16,2	20,8
<i>Carex stans</i>	0,2	27,1	13,1	3,2	12,2	8,4	8,1	12,1	10,1	7,0
Разнотравье	3,2	0,1	0,5	6,3	2,1	2,2	2,4	1,1	1,8	4,0
Злаки	2,1	11,1	4,4	2,1	5,4	3,1	2,0	1,6	1,8	2,2
<i>Tomentypnum nitens</i>	9,6	0,8	4,2	Нет данных			64,4	74,6	69,5	144,7
<i>Hylocomium splendens</i>	9,3	0,2	3,8	Нет данных			48,7	78,6	63,3	35,1
<i>Aulacomnium turgidum</i>	57,7	2,8	24,4	Нет данных			27,2	73,3	50,3	47,7
<i>Polytrichum strictum</i>	231,0	4,2	94,5	Нет данных			2,9	1,4	2,2	2,5
<i>Ptilidium ciliare</i>	56,2	29,5	37,2	Нет данных			147,5	195,9	171,7	167,9

Биомасса цветковых растений на трансекте 1 увеличивается сверху вниз в 3 раза, а на трансекте 2 – в 1,5; оба этих показателя на трансекте 2 вообще значительно выше. Различия проявляются на уровне более низких структурных элементов фитомассы – отдельных видов и жизненных форм. Так, биомасса мхов на всех площадках трансекты 1 примерно одинакова, а на трансекте 2, будучи вообще выше, увеличивается сверху вниз почти вдвое. Масса листопадных кустарников и кустарничков (все виды ив) в обоих случаях увеличивается от водоразделов к подножиям склонов, причем довольно существенно – почти в 3 раза на обоих трансектах, хотя абсолютные значения гораздо выше на более гидроморфной трансекте 2. Более ксерофильные вечнозеленые кустарнички (дриада, кассиопея) на трансекте 2 присутствуют вообще в ничтожных количествах, на трансекте 1 их масса резко возрастает в нижней части, причем в основном за счет кассиопеи, поскольку масса дриады увеличивается незначительно. Граминоиды (злаки, осоковые) представлены разным набором. В обоих случаях их распределение неравномерно – на трансекте 1 их масса выше

всего в средней части склона, на второй – в верхней и нижней. Масса лишайников в обоих случаях имеет «провал» в средней части склона; возможно, это связано с обилием в нижних частях мезохионофильных видов (*Stereocaulon* spsp., *Peltigera aphthosa*).

Масса однолетних частей цветковых растений (сезонный прирост) на трансекте 1 ниже всего в верхней части (23 г/м²), на склоне и на бровке у его подножия она практически одинакова (46, 44 г/м²), но в процентном отношении доля однолетних частей по трансекте снижается от 32% до 20%. На трансекте 2 значения этого параметра вообще выше (45-72 г/м²), наивысшие отмечены в средней части.

Общие тенденции изменения химического состава почв заключаются в увеличении вниз по склону содержания фосфора и калия как в органогенных, так и в минеральных горизонтах, хотя на трансекте 2 оно идет постоянно, а на трансекте 1 отмечается некоторое снижение этих значений в средней части. Прочие химические свойства почв изменяются на трансектах диаметрально противоположно. На трансекте 1 наблюдается снижение в целом (с небольшими колебаниями) сверху вниз значений pH, содержания Са и степени насыщенности основаниями как в органогенных, так и в минеральных горизонтах, на трансекте 2 тенденции изменения этих значений обратные. Изменение содержания гумуса различается для отдельных элементов почвенно-мерзлотных комплексов и в разных горизонтах. По всей видимости, именно содержание Р и К более тесно связано с вышеупомянутым увеличением биомассы, особенно ежегодно обновляющихся частей.

Поскольку морфология и химический состав почв разных элементов почвенно-мерзлотных комплексов существенно различаются, выявление каких-либо количественных связей между ними и растительным компонентом более целесообразно на уровне элементарных единиц комплексов, в данном случае, растительных ассоциаций нано- и микроуровня.

На трансекте 1 все обследованные площадки представлены очень близкими по характеру пятнистыми тундрами – от слабо заросших, находящихся под постоянным воздействием снежно-ветровой корразии, тундр вершин до нанопolygonальных тундр нижних частей склонов практически со сплошным растительным покровом. Поэтому в данном случае рассмотрение одинаковых наноэлементов комплекса – бугорков (бордюров пятен), пятен и ложбин-трещин, как геохимически сопряженных фаций, вполне правомочно.

Химическая характеристика почв на трансекте 1

№ разреза	Элемент нанорельефа	Горизонт, глубина, см	pH водн	Химическая характеристика									
				Гумус, %	Ca ⁺⁺ мг/экв/10 г	Mg ⁺⁺ мг/экв/10 г	Сумма полн. основани й	Гидролит. кислотнос ть, мг/экв/ 100г	Сте-пень насыщ. основаниям и, %	P ₂ O ₅ мг/100 г.	K ₂ O мг/100 г.		
8703	пята	B1, 0-15	7,1	4,7	16,9	4,5	21,4	2,08	91,12	6,22	10,60		
		B2, 15-40	7,9	4,0	18,8	7,1	25,9	0,98	96,35	6,71	9,87		
	бордюр	AO, 0-5	6,4	5,4	16,1	4,5	20,6	4,50	82,07	7,61	9,87		
		B1g, 5-19	6,7	3,9	13,1	4,1	17,2	3,40	83,44	6,02	8,19		
	8704	ложбина	B2, 19-50	6,6	4,0	14,5	4,1	18,6	3,28	84,95	7,56	9,87	
O1, 20-24			7,1	6,1	21,6	4,5	26,1	2,63	90,86	6,41	10,60		
пята		B, 24-29	7,3	4,3	20,7	5,7	26,4	1,86	93,42	6,51	9,87		
		B1g, 2-32	6,5	4,0	13,5	4,7	18,2	4,05	81,75	2,89	7,46		
		B2g, 32-36	6,8	4,4	14,4	5,1	19,5	3,40	85,11	3,88	11,32		
8705	бордюр	AO, 0-5	5,6	5,2	11,8	4,8	16,6	7,66	68,46	2,84	9,39		
		B1g, 5-34	6,3	4,0	13,0	4,8	17,8	5,14	77,61	2,19	6,98		
	ложбина	B2g, 34-38	7,0	4,0	14,9	5,4	20,3	2,74	88,11	5,62	11,68		
		O1, 5-10	6,1	9,1	22,7	6,4	28,7	16,4	63,61	5,87	10,60		
	бугорок	B1g, 10-15	6,7	4,2	14,3	5,1	19,4	3,83	83,51	3,58	9,15		
AO, 0-7		6,4	4,3	19,85	7,8	27,75	13,12	67,90	31,06	16,86			
ложбина		B, 7-31	6,0	3,9	7,6	4,3	11,9	5,36	68,87	13,64	8,79		
	AO, 0-5	6,1	9,1	16,7	5,9	22,6	14,21	61,43	29,48	13,12			

Химическая характеристика почв на трансекте 2.

№ разреза	Элемент нагорельефа	Горизонт, глубина, см	рН водн	Гумус, %*	Са ⁺⁺ мг/экв/100 г	Mg ⁺⁺ мг/экв/100 г	Химическая характеристика				Р ₂ O ₅ мг/100 г.	K ₂ O мг/100 г.
							Сумма полт. оснований	Гидролит. кислотнос ть, мг/экв/100	Сте-пень насыщ. основания млн, %			
8613	Бугор	O1O2, 0-3	-	37,5	2,16	0,94	3,10	-	-	3,8	-	-
		AO, 3-7	4,15	16,3	2,76	1,02	3,78	5,69	39,91	1,97	9,39	9,39
		Bg, 7-33	4,79	3,6	3,44	2,36	5,80	5,25	52,48	1,84	3,85	3,85
		O2, 0-8	4,37	29,1	2,28	0,92	3,20	11,05	22,45	3,38	43,95	43,95
		O3, 8-20	4,58	24,5	1,40	0,46	1,86	-	-	2,56	10,60	10,60
304	Бугор плоский	G, 20-37	4,49	5,9	3,06	1,82	4,88	87,5	5,28	1,30	2,41	2,41
		AO, 0-1	5,36	25,9	10,10	7,65	17,75	34,98	33,66	7,86	9,39	9,39
		A1, 1-6	5,03	10,0	8,86	3,92	12,78	44,80	22,20	9,84	8,79	8,79
		Bg1, 6-26	5,87	2,3	4,10	3,04	7,14	5,36	57,12	6,22	4,33	4,33
		Bg2, 26-32	5,35	3,9	4,34	2,39	6,73	7,55	47,13	14,14	6,02	6,02
8608	Гряда высокая	O2, 2-5	-	20,4	7,82	2,62	10,44	35,0	22,97	9,70	37,93	37,93
		AO, 5-9	-	10,3	11,36	4,76	16,12	12,03	57,26	7,00	10,60	10,60
		Bg, 9-26	5,20	2,8	5,58	2,90	8,48	6,67	55,97	9,40	5,78	5,78
		OAO, 1-4	-	13,4	18,68	6,52	25,20	64,53	28,08	6,10	17,53	17,53
		Bg1, 4-26	5,20	3,1	5,38	2,56	7,94	8,20	49,19	8,00	6,98	6,98
8611	Гряда низкая	Bg2, 26-33	4,84	3,8	4,30	1,82	6,12	11,48	34,77	12,45	9,39	9,39
		AO, 33-34	-	7,0	5,66	2,08	7,74	-	-	11,10	9,87	9,87
		O2, 0-6	5,52	15,2	8,02	2,52	10,54	2,84	78,77	14,30	43,34	43,34
		AO, 6-13	5,20	11,9	11,90	6,24	18,14	60,16	23,16	8,00	15,41	15,41
		Bg1, 13-31	5,45	3,1	7,38	3,64	11,02	8,42	56,68	11,70	6,98	6,98
8611	Слиящийся дель	Bg2, 31-35	4,87	4,1	6,48	2,42	8,90	0,66	93,09	12,45	9,63	9,63

* Потеря при прокаливании

Сам характер наноповышений различается по профилю, по мере снижения склона бордюры становятся более выпуклыми, приподнятыми, а в нижней части они вместе с заросшими пятнами образуют плоские бугорки. Меняются доминанты растительности – в верхней и нижней части профиля высока роль дриады, в средней части выше обилие осоки арктосибирской, образующей сплошную дернину, а также характер органогенного горизонта – в разрезе 8703 он представлен слабо выраженной бесструктурной легко отслаивающейся дернинкой, в средней части профиля (8704) он зернистый, с очень тонкими прослоями перегноя, в нижней (8705) он уже типично перегнойный с некоторыми чертами дернового (хорошая оструктуренность, постепенный переход к горизонту В). Этим изменениям соответствуют и химические свойства, а также структура фитомассы (табл.1,3). Сверху вниз увеличиваются биомасса цветковых растений, уменьшается биомасса мхов; в минеральных горизонтах снижаются значения рН, степени насыщенности основаниями и содержание Са; несколько снижается содержание гумуса в органогенном горизонте. Содержание К, Р, по всему почвенному профилю разрезов, а также рН, Са и сумма поглощенных оснований в горизонтах АО минимально в средней части (8704); этому соответствует максимум биомассы дриады, осоки арктосибирской, ивы ползучей, мха *Hylocomium splendens* var.*obtusifolium* и минимум биомассы ивы арктической, разнотравья, злаков, лишайников, мхов *Aulacomnium turgidum* и *Rhytidium rugosum*.

В ложбинах, по которым идет основной сток вдоль склона, тенденции изменения несколько иные. Вниз по склону идет общее снижение рН, содержания Са и степени насыщенности основаниями как в органогенном горизонте, так и в минеральных (в последних, к сожалению, тенденцию проследить не удалось из-за мерзлого состояния горизонта В под ложбиной разреза 8705). Очень слабо увеличивается содержание гумуса в горизонте АО, более существенно – Р и К (в то же время, содержание последних в минеральном горизонте под ложбинами в средней части склона ниже, чем в верхней). Этому соответствует общее снижение надземной фитомассы, а также таких ее компонентов, как дриада, осока арктосибирская, *Hylocomium splendens* var.*obtusifolium*, и увеличение массы кустарниковых ив (ползучая, красивая), кассиопей, мхов *Tomentypnum nitens*, *Ptilidium ciliare*.

Интересно проследить также изменение химических свойств почв пятен по мере их зарастания. Во-первых, реакция их в обоих случаях (а также и на бугорках т.8705, которые по сути представляют собой заросшие пятна) значительно более щелочная, чем под растительностью, по профилю вниз значения рН и степень насыщенности основаниями возрастают. Содержание гумуса имеет значения, вполне сравнимые с заросшими участками, что связано с обилием корней в почвах пятен.

Содержание Р и К также сравнимо с минеральными горизонтами бордюров (а иногда даже выше), причем в более глубоких горизонтах значения их больше, как и в почвах бордюров, что является следствием вертикальной и латеральной миграции. В средней части трансекты эти значения наиболее низкие.

Трансекта 2 представляет собой, фактически, несколько стадий развития термокарстового процесса – в т. 8613 это сильно развитый блюдцевый термокарст, в т. 304 – то же в начальной стадии, т. 8608 представляет собой деллевый комплекс средней стадии развития, 8611 – слившийся, полностью разрушенный термокарстом комплекс. Активный сток идет вдоль всего склона, хотя по деллям он, безусловно, интенсивнее. Тенденции изменения по склону химического состава одинаковы как для повышений, так и для ложбин стока, хотя абсолютные значения содержания гумуса, Р, К иногда сильно отличаются (табл.2). В обоих случаях сверху вниз снижается содержание гумуса в органогенных горизонтах (в минеральных оно довольно постоянно), увеличивается содержание Са, Р, К и особенно сильно – степень насыщенности основаниями. Следует отметить, что для нижних минеральных горизонтов характерно более высокое содержание Р и К, чем для вышележащих (надмерзлотный сток).

В отношении изменения структуры фитомассы некоторая разница для повышенных и пониженных элементов микрорельефа все же наблюдается. Биомасса цветковых растений в обоих случаях возрастает к низу, только в нижней части в слившемся делле она несколько падает за счет снижения роли кустарников на сплошной термокарстовой просадке (8611); биомасса же мхов и лишайников снижается сверху вниз на высоких участках и увеличивается на низких. Масса кустарников практически одинакова на выпуклых участках по всему профилю, в просадках и деллях она увеличивается к низу. Масса граминоидов максимальна в термокарстовых просадках вершинного комплекса, далее по трансекте она постепенно падает и возрастает лишь у подножия склона (8611), на грядках она постепенно возрастает к низу. Для обоих элементов микрорельефа характерно увеличение к подножию склона массы более эвтрофных мхов *Tomentypnum nitens*, *Aulacomnium turgidum*, *Ptilidium ciliare*, снижение олиготрофного *Polytrichum strictum*. Преобладавший на трансекте 1 *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* имеет максимум биомассы в средней части склона, где проявления термокарста наименее сильные, и вообще он более характерен для микроповышений.

Обе трансекты представляют собой экологические ряды, расположенные по градиентам увлажнения – снегонакопления, и, как видно из результатов анализа, по градиенту «богатства» почвы; в то же время они отражают динамические серии естественного развития растительного покрова, причем стадии его развития не полностью

соответствуют из пространственному расположению. Поэтому рассмотрение изменений фитомассы и почв на обеих трансектах следует проводить не только с точки зрения изменений их сверху вниз по склону, но и с точки зрения изменения их в ходе естественной динамики экосистем. В первом случае, придерживаясь схемы А.П.Тыртикова (1979) это естественная динамика зарастания трещинно-полигональных пятнистых тундр, во втором – серия трансформации растительного покрова под воздействием термокарста.

Первая пробная площадь трансекты 1 (8703) наиболее близка к первичным поверхностям зарастания моренных гряд, сохранению которых на ранних стадиях зарастания способствует постоянная снежно-ветровая коррозия. Характерные признаки – хорошо структурированная на правильные блоки растрескивания, оконтуренные неглубокими ложбинами, поверхность, слабая приподнятость бордюров пятен, отсутствие на пятнах признаков активного зарастания. Почва имеет основную и щелочную реакцию – минимум выщелачивающего воздействия растительности, особенно мхов. Для растительности характерно обилие базифильной ивы арктической, разнообразие разнотравья, преобладание дриады. Вторая пробная площадь (8704), расположенная на склоне, где условия снегонакопления благоприятны, соответствует сформированной валиково-пятнистой тундре, с выпуклыми бордюрами, глубокими ложбинами, зарастающими и заросшими пятнами. Наконец, третья площадь (8705) представляет собой заросшую поверхность, где только наличие ложбин подчеркивает первичный нанорельеф. Динамический ряд в данном случае не соответствует экологическому, поскольку третья площадка скорее представляет собой фазу зарастания первой в условиях хорошего снегонакопления и дренажа (она расположена на плоской, слабо приподнятой по отношению к прилегающему склону поверхности), а вторая – в склоновых условиях при начальном развитии линейного термокарста. Это подчеркивается большим сходством описаний 8703 и 8705, чем каждого из них с 8704. В обоих случаях процессы зарастания сопровождаются накоплением биомассы, но в благоприятных условиях и при отсутствии интенсивного криогенеза оно идет за счет увеличения роли цветковых растений, в основном кустарников и кустарничков (ива арктическая, дриада), биомасса мхов в целом остается на том же уровне, а у некоторых видов снижается. В условиях склона, где идут процессы линейного термокарста по ложбинам стока, способствующие большему увлажнению, возрастает биомасса мхов в ложбинах, особенно более влаголюбивого *Tomentypnum nitens*, и осоки на бордюрах. В обоих случаях почва под моховыми ложбинами выщелачивается, идет обогащение гумусом, Р, К за счет поступления большего количества опада. Однако, при отсутствии выноса по склону

(8705) их накопление (особенно Р) в органогенных и минеральных горизонтах почвы более существенно.

Вторая трансекта также представляет собой 2 динамических серии – от мелкобугорковой тундры плоского водораздела с первыми стадиями блюдцевого термокарста (оп. 304) к болотно-тундровому термокарстовому комплексу на водоразделе (8613) с одной стороны, и линейно-термокарстовым комплексам на склоне (8608, 8611) – с другой. Развитие сплошного блюдцевого термокарста на водоразделе приводит к снижению общей биомассы цветковых растений (304 – 8613). В основном это происходит за счет снижения роли кустарников, исчезающих в развивающихся просадках, а также мхов, состав которых меняется: в просадках развивается тонкий покров гигрофильных мхов (*Limprichtia revolvens*, *Sarmentypnum sarmentosum*), а на буграх, по мере их заторфовывания, обычные мезофильные доминанты плакорных тундр постепенно сменяются ацидофильным *Polytrichum strictum*. Исследования, проведенные на сформированных водораздельных болотах показали, что при дальнейшем заболачивании биомасса мхов возрастает за счет формирования плотной дернины мхов на буграх. Увеличивается биомасса гигрофильных осок, пушиц и злаков, но вклад их в общий запас менее существенный и на данной стадии, когда площадь просадок еще невелика, это не приводит к общему повышению продуктивности. Связанное с термокарстом заболачивание ведет к подкислению почвы, снижению содержания Р и К в почвах основной поверхности; в почвах просадок, занятых травяной растительностью, содержание К, напротив, возрастает.

Развитие растительности под воздействием линейного термокарста на склоне и изменение показателей продуктивности имеет, в целом те же тенденции. Начальные стадии термокарста (8608) в общем благоприятно влияют на растительность, поскольку на пологом склоне лучше заснеженность, первичные делли, занимающие небольшую площадь, дренируют основную поверхность. По этой причине увеличивается биомасса кустарников, осок и пушиц, увеличивается масса влаголюбивых эвтрофных мхов *Tomentypnum nitens* и *Ptilidium ciliare*. Почва немного кислее, чем на начальной стадии, несколько ниже степень насыщенности основаниями в минеральных горизонтах, но в целом химический состав почти не меняется. Однако, по мере расширения деллей и увеличения их увлажнения биомасса кустарников снижается, а с ней и общая биомасса цветковых. Тем не менее, проточный характер увлажнения исключает заболачивание, поэтому в моховой фракции по-прежнему увеличивается масса вышеупомянутых эвтрофных мхов, а рН и степень насыщенности основаниями даже несколько выше, чем в верхней части склона. Увеличивается биомасса травянистых растений, параллельно с содержанием Р и К, особенно в органогенных горизонтах.

Приведенное краткое описание возможных сукцессионных серий подчеркивает очевидный факт, что при естественном сингенезе при условии низкой активности современных криогенных процессов происходит общее накопление фитомассы, как споровых, так и цветковых растений, происходящее параллельно с формированием почвенного профиля и перехода органогенных горизонтов от грубогумусных к перегнойным и дерновым. При разрушении же плакорной растительности деградационными криогенными процессами, к которым относится термокарст, структура фитомассы существенно меняется и наблюдается снижение биомассы, в первую очередь, цветковых растений.

На основе приведенных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Общие тенденции изменения значений надземной фитомассы и ее структурных элементов по трансектам, расположенным по градиентам увлажнения-снегонакопления вдоль 2-х контрастных склонов, сводятся к увеличению от вершины водораздела к подошве склона фитомассы и биомассы растений, годовичного прироста зеленых частей (в целом соответствующему сумме опада) в пересчете на единицу площади с учетом соотношения структурных элементов почвенно-мерзлотного и фитоценоотического комплекса.

2. Контрастность условий рассмотренных трансект и особенно их растительности не дает возможности выявить какие-либо общие для них обеих количественные закономерности сопряженности изменения структурных элементов фитомассы параллельно с изменением химизма почв, к тому же для расчета коэффициентов корреляции объем материала не достаточен. Поскольку на трансекте 1 растительность представлена хотя и мозаичными, но целостными фитоценозами, близкими по структуре, такая связь прослеживается здесь более четко. Кроме того, интенсивный внутрипочвенный и поверхностный сток по термокарстовым просадкам на трансекте 2 нивелирует в какой-то мере химический состав почв. Поэтому говорить о наличии прямой связи растительности с химическими показателями в этом случае можно говорить с определенной натяжкой, лишь как о наличии определенных тенденций.

На наноповышениях трансекты 1 (бордюры пятен, бугорки), преобладающих по площади, прослеживается тенденция параллельного изменения содержания К и Р по всему профилю, а также Са и рН в органогенных горизонтах с биомассой основных доминантов (минимальные значения в средней части склона). При этом прямая зависимость между этими показателями и биомассой наблюдается у ивы арктической, разнотравья, злаков, лишайников, мхов *Aulacomnium turgidum* и *Ptilidium ciliare*, а обратная – у осоки арктосибирской, дриады, мха *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, т.е. у видов – доминантов зональных тундр. Постепенное снижение по склону значений рН и Са,

степени насыщенности основаниями в минеральных горизонтах, гумуса в органогенном горизонте, соответствует снижению биомассы мхов и увеличению – цветковых.

3. Рассмотренные пробные площади на 2 трансектах представляют собой отдельные стадии естественных сукцессионных процессов – в первом случае, зарастания первичных поверхностей моренных гряд и формирования сплошного растительного покрова, во втором – деградации тундровой растительности низких водоразделов и их склонов под воздействием термокарста. Этим процессам соответствует увеличение (при зарастании) и снижение (при деградации) биомассы цветковых растений; биомасса мхов в обоих случаях увеличивается.

ЛИТЕРАТУРА:

Аврамчик М.Н. Геоботаническая и пастбищная характеристика района реки Дудыпты. // Труды Аркт. ин-та, т. 63, 1937. С.47-81

Богатырев Л.Г., Васильевская В.Д., Зайцева О.С. Функциональные и коррелятивные связи между некоторыми параметрами тундровых биогеоценозов Таймыра. В кн.: "Почвы и продуктивность растительных сообществ". М., 1981. С.120-133

Боч М.С., Василевич В.И., Игнатенко И.В. О связи растительности и почв в некоторых типах тундр и полигональных болот // Бот. журн., т.54, 1969, № 8.

Боч М.С., Василевич В.И., Игнатенко И.В. Количественная оценка связи растительности и почв в тундровой зоне.// Экология, 1970, № 5.

Васильевская В.Д. Почвообразование в тундрах Средней Сибири. М., 1980. 235 с.

Игнатенко И.В., Хакимзянова Ф.И. Почвы и общие запасы фитомассы в ерничково-дриадовой и ивняковой тундрах восточноевропейского Севера // Экология, №4, 1971. С. 17-24

Игнатенко И.В., Котляров И.И., Пугачев А.А. Запасы и структура растительной массы в горных ландшафтах Северного Охотоморья. В кн.: «Биологический круговорот в тундролесьях юга Магаданской области». Владивосток, 1979. С. 5-15

Игнатов М.С., Афонина О.М. Список мхов территории бывшего СССР // Arctoa, т.1, 1992. С.1-86

Матвеева Н.В. Зональность в растительном покрове Арктики. С.-Пб., 1998. 220 с.

Орлов М.В., Телеснина В.М. Связь растительного покрова тундровых ландшафтов Таймыра с некоторыми химическими свойствами почв.// Исследование природы Таймыра. Вып.1. Красноярск, 2001. С. 109-117

Перельман А.И. Геохимия ландшафта. М., 1975. 341 с.

Поспелова Е.Б., Орлов М.В. Фитомасса растительных сообществ центральной части Восточного Таймыра и особенности ее пространственного размещения. // Экология, №5, 1987. С.28-37

Поспелова Е.Б., Телеснина В.М. Связь растительности и химизма почв предгорных тундр Таймыра. В кн.: «Криопедология-97». II Междунар. конф. Тезисы докладов. Сыктывкар, 1997. С. 195.

Тыртиков А.П. Динамика растительного покрова и развитие мерзлотных форм рельефа. М., 1979. 116 с.

Тюлина Л.Н. Лесная растительность Хатангского района у ее северного предела. Труды Аркт. ин-та, т.63, 1937 с.83-180

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. С.-Пб., 1995. 990 с.

Drew J.V., Shanks R.E. Landscape relationships of soils and vegetation in the forest-tundra ecotone, Upper Firth River Valley, Alaska – Canada. // "Ecol. Monographs", 1965, 35. N3. P.285-306

Miller N., Alpert P. Plant associations and edaphic features of a high Arctic mesotopographic setting. // Arct.and Alp. Res., 1984, 16. N1. P.11-24

Reznicek S. A., Svoboda J. Tundra communities along a microenvironmental gradient at Coral Harbour, Southhampton Island, N.W.T. // Natur. Can., 1982, 109. N 3. P.583-595

Tieszen L. Summary. In : "Veg. And Prod. Ecol. Alaskan Arct. Tundra" New York, 1978. P. 621-645

ПАРЦИАЛЬНЫЕ ФЛОРЫ ДВУХ СМЕЖНЫХ ЛАНДШАФТОВ ТИПИЧНЫХ ТУНДР ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАЙМЫРА: АНАЛИЗ ВИДОВОГО БОГАТСТВА И ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

Е.Б. Пospelова

Общеизвестно, что таксономическая структура конкретных флор является специфическим признаком, отражающим их географическое положение и историю формирования и наиболее ярко проявляющимся на зональном уровне. В пределах отдельных зон различия конкретных флор по этому признаку более сглажены, особенно в умеренном поясе. В Арктике существенное изменение видового богатства и количественных соотношений между семействами и родами часто наблюдается на сравнительно небольших территориях, что связано как с климатическим градиентом, так и с изменением характера ландшафта - расширением или, наоборот, сужением набора экологических ниш (Толмачев, 1970).

Очевидно, что и при экотопологическом анализе конкретных флор Арктики сравнение выделенных парциальных флор (ПФ) по уровню видового богатства и соотношению ведущих семейств и родов представляет существенный интерес, поскольку эти характеристики подчеркивают экологические и географические свойства ПФ - континентальность, близость к более северным или южным комплексам, горным флорам и т.д. Это дает возможность оценить таксономическую структуру конкретной флоры более полно, выявить, за счет каких структурных единиц (ПФ) она приобретает те или иные черты, насколько велик вклад этих единиц в общую структуру флоры.

Экотопологический анализ флор, в частности, арктических и субарктических, в настоящее время применяется многими авторами (Галанин, 19; Кожевников, 1985; Хитун, 1989, 1998 и др.). Однако, при анализе выделенных ПФ указанными авторами основное внимание уделялось сравнению ПФ по соотношению био- и экоморф (Кожевников, 1985), географическим элементам (Заноха, 1986, Хитун, 1998), анализу ценотической активности видов в разных ПФ и их видового богатства (Хитун, 1989, 1998). Сравнению таксономической структуры ПФ практически никто не уделял особого внимания. В то же время отдельным структурным единицам локальной флоры присуща гораздо большая степень флористической целостности, чем локальной флоре в целом. При этом специфика таксономического состава по ведущим семействам определяется в первую очередь первыми тремя, в наибольшей степени - третьим по значимости семейством (Хохряков, 2000). То же можно сказать и о родовой структуре ПФ.

Экотопологическая структура локальной флоры окрестностей кордона "Малая Логата" Государственного биосферного заповедника "Таймырский" изучалась нами в 1988 и 1993 гг. параллельно с

составлением крупномасштабной ландшафтной карты. В предыдущих работах мы охарактеризовали физико-географическую структуру территории, дали список и анализ локальной флоры и анализ сходства ПФ урочищ двух смежных ландшафтов, контактирующих на изученной территории - позднеплейстоценовой озерно-лагунной равнины морского генезиса (Л1) и голоценовой озерно-аллювиальной равнины (Л2) - Поспелова и др.,1997; Поспелова, Поспелов,1998. Анализ сходства ПФ по критерию Сёренсена-Чекановского с учетом парциальной активности отдельных видов показал, что наиболее близки ПФ урочищ, сформированных одними и теми же современными морфогенетическими процессами, даже относящихся к генетически разным ландшафтам. Выделенные на построенном дендрите корреляционные плеяды достаточно четко соответствуют группам ПФ урочищ с активно идущими криогенными (блюдцевый и линейный термокарст, развитие повторно-жильных льдов, нивация), некриогенными (термоэрозия, русловая эрозия, вытаптывание, снежная коррозия) или смешанными (термоденудация) процессами. Поскольку эти процессы во многом обуславливают значения основных экологических градиентов (увлажнение, теплообеспеченность, заснеженность), они также и создают условия для формирования сходных флористических комплексов - ПФ - генетически близких урочищ.

Подробные описания урочищ, их положение в рельефе, история формирования, микрорельеф, растительность и почвы даны в предыдущей работе (Поспелова, Поспелов,1998). В дальнейшем тексте они обозначены буквенными символами, расшифровку которых мы коротко приведем. В пределах Л1 выделены урочища плакоров - щебнистые (ФГ), пятнистые (ПТ), пятнисто-бугорковые (ПБ), пятнисто-бугорковые с блюдцевым термокарстом (ТК) тундры; деллевые комплексы склонов водоразделов (Д1) и заболоченных котловин (Д2); плоскобугристые болота в днищах водораздельных котловин (ПЛБв); ручьи - с четочным руслом (Рч), с развитой долиной (РР), овраги (ОВ); массивы байджарахов в приручьевых частях склонов (Бс); эродированные вершины холмов с выходами морских глин (СЛ); склоны крутого берега реки на границе двух ландшафтов (ЯР). По площади преобладают ПБ и Д1, на третьем месте ОВ; к редким, занимающим небольшие площади, относятся урочища ЯР, СЛ, БС.

Л2 включает урочища поймы р.Логаты: низкой (НП),средней - основной поверхности (СП) и дренированной бровки (Брс), высокой - берегового обрыва (ПЯ), дренированной бровки (БРв) и полигонально-валиковых болот основной поверхности (ПВ); останцов первой террасы (It), плоскобугристых комплексов второй террасы (ПЛБт); склонов террас - субнивальных теплых (КАС), нивальных с байджарахами теплых (Бт) и холодных (Бх), пологих с линейным термокарстом (Дт); ручьев-промоин

с V-образной долиной (РП) и развитой долиной (РРт). Абсолютно преобладают по площади заболоченные урочища - ПВ и ПЛБт, ничтожные площади занимают Бх, Бт, РП, КАС.

Большинство описанных урочищ обоих ландшафтов увязывается в естественные динамические ряды в соответствии с развитием криогенных процессов, формирования долин водотоков, как мелких, так и крупных, склоновых процессов и т.д.

По видовому богатству КФ обоих ландшафтов близки - 180 и 208 видов, соответственно семейств - 29 и 30, родов - 58 и 69. Только для Л1 свойственны сем. *Parnassiaceae*, *Onagraceae*, *Gentianaceae*; роды *Pleuropogon*, *Puccinellia*, *Elymus*, *Silene*, *Erysimum*, *Parnassia*, *Epilobium*, *Comastoma*; только для Л2 - сем. *Hyperziaceae*, *Sparganiaceae*, *Empetraceae*, *Lamiaceae* и роды *Hyperzia*, *Sparganium*, *Tofieldia*, *Lychnis*, *Arabis*, *Cochlearia*, *Empetrum*, *Arctous*, *Thymus*, *Antennaria*. Все это роды одновидовые (кроме *Puccinellia* и *Elymus*), специфичные для редких, занимающих небольшую площадь экотопов.

Среди ПФ урочищ Л1 наибольшее видовое богатство свойственно ПФ сложных урочищ с наиболее разнообразным набором экологических ситуаций (ОВ, ЯР, РР) - они насчитывают более 100 видов, что составляет 65-80% от КФ. Наиболее бедны ПФ элювиально-аккумулятивных и аккумулятивно-элювиальных урочищ (Д2, ТК, Рч) - 50-57 видов (27-30% от КФ). Промежуточное положение у ПФ плакорных поверхностей (ПТ, ФГ, ПБ, Д1) - 62-78 видов (35-40% от КФ); особняком стоит ПФ БС, как бы переходная между сложными эрозионными урочищами и плакорными - 92 вида (50% от КФ).

ПФ Л2 вообще несколько богаче, чем Л1, как и КФ в целом, что видно уже из сравнения урочищ-аналогов (деллевые склоны, болота, байджарахи). Тенденции те же - наиболее богата ПФ сложного урочища РРт, немного беднее ПФ всех дренированных сухих элювиальных (Лт), трансэлювиальных (Кас, БТ), элювиально-супераквальных (БРв, БРс) урочищ, сложенных песками (86-107 видов, 40-50% от КФ). Наиболее бедны элювиально-аккумулятивные, аккумулятивно-элювиальные, супераквально-аккумулятивные заболоченные урочища - их ПФ включают 61-67 видов (ок. 30% от КФ).

Число семейств в ПФ Л1 колеблется от 16-17 (болота, СЛ с несомкнутыми группировками) до 23-26 в сложных урочищах; плакорные ПФ лишь немного беднее (20-22 сем.). Те же закономерности наблюдаются и для числа родов. Отношение числа родов к числу видов колеблется от 1:1,4 - 1:1,7 в ПФ простых урочищ до 1:2 - 1:2,1 в сложных. В ПФ Л2 соответствующие пропорции несколько выше: 1:1,7-1:2,1, причем резкой разницы между ПФ урочищ разных групп не наблюдается. По числу семейств и родов ПФ Л2 можно разделить на 2 группы,

соответствующих "криогенному" и "некриогенному" рядам - в первых семействах 14-19, родов 32-40, во вторых, соответственно, 20-25 и 53-57.

Ни одна из ПФ не включает в себя все семейства той КФ, к которой она относится («эталонной» флоры). Наиболее близки к насыщению семействами ПФ сложных урочищ оврагов, развитых долин и яров; из простых - ПФ сухих экотопов Л2 и плакорных - Л1. Процент 10 ведущих для локальной флоры в целом семейств (*Poaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cyperaceae*, *Scrophulariaceae*, *Ranunculaceae*, *Saxifragaceae*, *Juncaceae*, *Salicaceae*) наиболее высок в ПФ урочищ с экстремальными проявлениями каких-либо экологических факторов: БХ (83,7%), НП (86,2%), СЛ (84,4%), ниже всего он в ПФ сухих дренированных песчаных и щебнистых экотопов обоих ландшафтов, находящихся под воздействием снежной коррозии (ФГ, ПТ, Кас, Ит) - 66,3-66,7%, т.е. именно здесь флористическое разнообразие на уровне семейств максимально.

Несколько по-другому эта зависимость проявляется при анализе первой для каждой ПФ "пятерки" семейств. Их доля составляет от 45 до 70%, т.е. размах весьма велик. Наименьшие ее значения (45-50%) свойственны ПФ, развившимся на участках плакорных поверхностей и террас (ПБ, Д1, КАС), где соблюдаются умеренные условия увлажнения, тепла, заснеженности, современные криогенные и эрозионные процессы не выражены или находятся на начальных стадиях, а растительность представлена зональными тундрами. Увеличение этого показателя наблюдается при отклонении от средних значений любого фактора - увлажнения, теплообеспеченности, заснеженности, богатства почвы (переход от тундровых глеевых к тундровым дерновым), эродированности. Наибольшую долю в ПФ первая "пятерка" занимает в крайне переувлажненных условиях (гомогенные болота Рч - 62%), при максимальном снегонакоплении (нивальные Бх - 61%) и при максимальной постоянной русловой эрозии (отмели НП - 67%), то есть в экстремальных условиях таксономическое разнообразие на уровне семейств снижается.

В большинстве ПФ обоих ландшафтов наиболее представлено сем. *Poaceae*, занимающее первое место в их КФ. Исключение составляют ПФ заболоченных урочищ, где на первое место выходит *Cyperaceae* (табл.1). По распределению 3 ведущих семейств весь массив ПФ делится на несколько экологически довольно обособленных групп.

1. *Poaceae* - *Brassicaceae* + *Caryophyllaceae* (или последние 2 семейства занимают 2-3 места). Сюда относятся ПФ тундровых плакорных экотопов Л1, причем в ПФ наиболее дренированных участков с отсутствием современного криогенеза (ФГ, ПТ) на 3-4 местах стоят *Asteraceae* и *Scrophulariaceae*, чем они сближаются с ПФ элювиальных урочищ Л2, а на плоских водоразделах и их склонах (ПБ, Д1) - *Cyperaceae*

и *Salicaceae*, т.е. намечается переход к гигрофильным ПФ болотистых урочищ, с активно идущими криогенными процессами (термокарет, рост повторно-жильных льдов).

Таблица 1

Доля ведущих семейств в парциальных флорах (процент от общей численности ПФ)

Парциальные флоры	Ведущие семейства									
	Рosa-ceae	As-terac-eae	Bras-sica-ceae	Cary-ophy-lla-ceae	Cype-r-aceae	Ranu-ncu-lacea-e	Scro-phu-lari-aceae	Saxi-fra-gace-ae	Salic-aceae	Fa-bace-ae
ФГ	17	9	10	10			6			
ПГ	17	8	13	11			9			
ПБ	13		12	10	8				8	
Д1	13	7	9	9	7					
ГТ	20	14	7	9						7
КАС	15	9	6	8					8	
БС	19	13	8	9					5	
ПЯ	22	15	4	10			8			
БРс	19	14	5	9		5				
БРв	16	12	6	9			8			
Бт	20	13		9		6	7			
ОВ	23	11	8	8				4		
ЯР	23	10	7	8			6			
СЛ	30	12	11	8				3		
РР	16	9	7	8		8	7			
РРт	17	10	8	8		8	8			
РП	18	14			6	9	6			
НП	29	14			10	8	6			
Бх	15		11	8	8	8		11		
ТК	15		8		9			8	8	
Дт	11		9		10			10	9	
СП	18	8	9		10		9	8		
ПЛБв	14				14	7	7	7	9	
Д2	10	8			10	9		8	8	
ПВ	14				15	14		8	8	
ПЛБт	13				16	8		8	8	
Рч	15				15	15	8	9		

2. *Poaceae* - *Asteraceae*. Это сочетание двух ведущих семейств свойственно ПФ "некриогенных" урочищ обоих ландшафтов. При этом в ПФ наиболее сухих песчаных экотопов долины на последующие места выдвигаются сем. *Caryophyllaceae*, *Scrophulariaceae*, *Fabaceae* (Ит, БТ, Брв, ПЯ, Брс), что подчеркивает их континентальный характер; субнивальных экотопов обоих ландшафтов - *Saxifragaceae*, *Caryophyllaceae* (Кас, БС); экотопов с наличием эродированных глин Л1 (ОВ, ЯР, СЛ) - *Brassicaceae*, урочищ долин ручьев (РР, РРт, РП) - *Ranunculaceae*. В ПФ наиболее влажных в этой группе экотопов НП на 3-м месте стоят *Cyperaceae*. Увеличение роли сем. *Asteraceae* характерно, таким образом, для лугово-кустарниковых экотопов или для мохово-разнотравно-кустарничковых тундр (как и *Scrophulariaceae*).

3. *Poaceae* - *Saxifragaceae*+*Brassicaceae*. Это специфическое сочетание свойственно только ПФ холодных нивальных склонов Л2 (БХ), на последующих позициях стоят *Caryophyllaceae*, *Cyperaceae*, *Ranunculaceae*.

4. *Poaceae* - *Cyperaceae* (или на 1-2 местах в равных долях). Преобладание этих двух семейств свойственно ПФ экотопов с активным рельефообразующим действием термокарста и повторно-жильного льдообразования, заболоченных, с развитыми умеренно заснеженными болотно-тундровыми комплексами (ТК, Дт, Д2, ПЛв, СП), причем роль *Cyperaceae* увеличивается с увлажнением.

5. *Cyperaceae* - *Poaceae*+*Ranunculaceae*. Это сочетание свойственно ПФ наиболее обводненных и заснеженных болот Л2 и заболоченных ручьев Л1 (ПВ, Плт, Рч).

Сравнение ПФ по роли ведущих родов целесообразно проводить с учетом как их численности в списке (место по убыванию числа видов), так и видового разнообразия (процент видов рода в данной ПФ от общего числа его видов в КФ) - табл.2.

Для КФ1 список преобладающих родов включает: *Pedicularis* (10); *Poa*, *Saxifraga* (9); *Ranunculus*, *Draba* (8); *Carex*, *Salix*, *Eriophorum* (6); *Taraxacum* (5). Для КФ2 это, соответственно, *Carex* (11); *Ranunculus*, *Draba*, *Saxifraga*, *Pedicularis* (10); *Poa* (9); *Salix* (7); *Luzula*, *Taraxacum* (6). Десятое место в обеих КФ неопределенно, т.к. одинаковую численность имеют по несколько (4 и более) родов. Таблица 2.

Виды р. *Draba* достигают наибольшего разнообразия и выходят на 1-е место по количеству в ПФ зональных урочищ ПТ и ФГ, т.е. в наиболее суровых малоснежных условиях, что соответствует преимущественно арктическому характеру видов этого рода.

Род *Saxifraga* представляет также арктический, но экологически более "нивный" элемент. Соответственно этому, наибольшая численность и разнообразие его свойственны ПФ субнивальных и нивальных урочищ обоих ландшафтов (Кас, БХ, БТ, БС), а также

сложных урочищ с наличием нивальных ниш (ЯР) и заснеженных закустаренных склонов (Д1, Дт).

Таблица 2

Численность (n) и видовое разнообразие (m, % от числа видов рода в конкретной флоре) ведущих родов в ПФ

Парциальные флоры	Draba		Saxifraga		Pedicularis		Poa		Salix		Ranunculus		Eriophorum		Carex	
	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m
Ит	4	40			4	40	6	67							5	45
КАС	4	40	8	80	5	50					4	40			4	40
ФГ	6	70	4	45	3	30	4	45	3	50						
ПТ	7	88	4	45	6	60	4	45	4	67						
ПБ	5	62	4	45					5	83			3	50		
Д1			4	45	4	40	3	34	4	67			3	50		
ТК			4	45	3	30			4	67			3	50		
Дт			5	50	3	30			5	71	4	40	4	80		
Д2			4	45					5	83	5	62	3	50		
ПЛБв			4	45					5	83	4	50	5	83		
ПЛБт			4	40					5	71	4	40	5	100	5	45
ПВ			5	50					5	71	6	60	5	100	5	45
Рч			4	45							6	75	3	50	4	67
СП			4	40	5	50			4	57	4	40			5	45
Бс			7	78			5	56	5	83	5	62				
Бх	3	30	8	80	3	30					6	60			4	36
Бт			6	60	5	50	6	67			5	50				
ПЯ	4	40	4	40	7	70	7	78	5	71						
БРс			4	40	6	60	4	45	6	86	4	40				
БРв	3	30	4	40	7	70			5	71	3	30				
ОВ			7	78	8	80	6	67	6	100	7	88				
ЯР	5	62	8	89	6	60	8	89	5	83	6	75				
СЛ							6	67								
РР	5	62	7	78	8	80			6	100	8	100			5	83
РРт	6	60	7	70	9	90			6	86	8	80				
РП			4	40	5	50			4	57	6	60			4	36
НП					3	30	5	50			3	30			3	27

Виды р. *Pedicularis* наиболее представлены в сложных урочищах Л2, в экотопах поймы и долин ручьев, тяготея к более прогреваемым в летнее время участкам, в частности к долинным кустарникам и луговинам (Брв, Брс, РР, ПЯ, Ррт, СП).

Род *Poa* имеет максимальное видовое разнообразие в ПФ наиболее эродированных участков (СЛ, НП) или сложных урочищ с наличием последних в качестве фаций (ЯР, ОВ). При комбинации этих фаций с нивальными он делит 1-2 места с р. *Saxifraga*, на песках - с *Taraxacum*, на сухих глинах - с *Puccinellia* и *Elymus*.

В большинстве экотопов, исключая элювиальные поверхности, высокое видовое разнообразие имеет р. *Salix*. На первом месте он стоит в ПФ плоских водоразделов и их склонов с умеренным воздействием термокарста (ПБ, ТК, Д1, Д2,) и умеренно заснеженных пойменных (Брв, Брс, СП) и террасовых (ПЛт, Дт) участков, т.е. в местах, занятых кустарниковой растительностью. В ПФ ОВ и РР он занимает 4-5 место, но имеет максимальное видовое разнообразие. В болотных ПФ он делит 1-2 места с *Carex* и *Eriophorum*.

Среди видов р. *Ranunculus* много гигрофильных; этим обусловлено 1-е место рода в ПФ обводненных болот и болотистых долин (ПВ, Рч), определенно высокую роль они играют в лугово-кустарниковых сообществах долин- род стоит в группе ведущих в ПФ РП, РР, БРв.

Род *Eriophorum* достигает наибольшего видового разнообразия в аккумулятивных заболоченных урочищах обоих ландшафтов (Плт, ПВ, Дт, Плв), как и род *Carex*, который ни в одной из ПФ не представлен более, чем 5 видами, хотя и стоит на 1 месте вместе с *Eriophorum* и *Salix* в ПФ СП и ПЛт. Наконец, р. *Taraxacum*, хотя и не выходит нигде на 1 место, имеет высокое разнообразие на слабо заросших участках поймы и склонов оврагов (ПЯ, НП, Брс, ОВ).

Исходя из приведенного анализа хорошо видно, что не только отдельные виды, но и ведущие таксономические группы более высокого ранга распределяются по территории в соответствии со значениями экологических градиентов, обусловленных главным образом положением в рельефе и морфогенетической характеристикой внутриландшафтных подразделений ранга урочищ, причем разнообразие и состав 5 ведущих семейств в большей степени связаны с общим характером урочищ-экотопов, а состав ведущих родов зависит от степени проявления конкретных экологических факторов.

На основании сходства таксономической структуры, а именно преобладающих семейств и родов, ПФ объединяются в определенные группы, сходные также и по экологическим условиям, характеру почв и растительности соответствующих им урочищ. Отметим, что в эти группы входят ПФ урочищ, относящихся к разным ландшафтам, но единых по морфогенезу поверхности - как древнему, так и современному.

1. Выпуклые дренированные малоснежные суглинистые и щебнисто-суглинистые умеренно сухие поверхности водоразделов Л1 с пятнисто-медальонным нанорельефом и мохово-травяно-дриадовой растительностью на тундровых дерновых почвах, реакция которых близка к нейтральной. Поверхность стабилизирована, зарастанию пятен препятствует постоянная снежная коррозия. ПФ этих урочищ имеют наиболее выраженный арктический характер, что подчеркивается преобладанием семейств *Poaceae*, *Brassicaceae* и *Caryophyllaceae*; как по численности, так и по видовому разнообразию преобладает род *Draba*, а

также *Pedicularis*, *Poa*, *Saxifraga*. Дифференциальные семейства и роды отсутствуют.

2. Плоские водоразделы Л1 и их склоны, менее дренированные, умеренно увлажненные и заснеженные, с пятнисто-бугорковым или деллево-грядовым микрорельефом, травяно-кустарничково-кустарниково-моховой растительностью на тундровых глеевых слабокислых почвах. Пятна зарастают, имеют выраженные бордюры-валики; на склонах вытянуты в гряды, между которыми развиты неглубокие делли - линейный термокарст в начальной стадии. Преобладающие семейства в составе ПФ - те же, но ведущие роды - *Salix*, *Saxifraga*, *Pedicularis* придают ей более умеренные черты по сравнению с предыдущей. В целом эти ПФ имеют промежуточный характер между первой и третьей. Дифференциальные семейства и роды отсутствуют.

3. Слабо дренированные, переувлажненные, умеренно заснеженные поверхности плоских водоразделов и склонов террас. Микрорельеф обусловлен активно идущими криогенными процессами деградационного типа (блюдцевый термокарст, полигональное растрескивание и рост повторно-жильных льдов). Растительность характеризуется значительным участием кустарников, представлена болотно-тундровыми комплексами на тундровых глеевых слабокислых и тундровых болотных кислых почвах. Среди семейств первое место по-прежнему занимают *Poaceae*, на втором месте - *Cyperaceae*. Преобладающие роды - *Salix*, *Carex*, *Eriophorum*, *Saxifraga*, т.е. ПФ имеют еще более умеренный характер. Дифференциальные семейства и роды отсутствуют.

4. Плохо дренированные, заболоченные, умеренно заснеженные днища и склоны водораздельных котловин, неразвитых долин ручьев, поверхности высокой поймы и надпойменных террас р. Логаты. Микрорельеф плоско-полигональный, полигонально-валиковый, плоскобугристый; процессы те же, что и в предыдущем случае, но находятся на более поздних стадиях. Растительность болотная (травяные болота, кустарниково-травяно-моховые и кустарниково-моховые бугры); почвы - тундровые болотные кислые. Гигрофильный характер ПФ подчеркивается преобладанием сем. *Cyperaceae*, за ними - *Poaceae* и *Ranunculaceae*, среди родов - *Salix*, *Eriophorum*, *Ranunculus*, *Carex*. Дифференциальные семейства и род - *Sparganiaceae*, *Hippuridaceae*; роды - *Hippuris*, *Sparganium*. В целом ПФ близки к предыдущим.

5. Дренированные, сухие, малоснежные, песчаные, хорошо прогреваемые в летнее время останцы первой террасы р. Логаты, обрывистые склоны и бровки высокой и средней поймы, южные склоны песчаных террас с байджараховым микрорельефом. Современные криогенные процессы отсутствуют или законсервированы, более выражены некриогенные - термоэрозия, ветровая эрозия. Растительность

характеризуется обилием травянистых и кустарниковых форм - кустарничково-травяные тундры, травяные ивняки, луговины; моховой покров развит очень слабо или не развит вообще; почвы пойменные и тундровые дерновые, по реакции близки к нейтральным. Преобладающие семейства - *Poaceae* и *Asteraceae*, преобладающие роды - *Poa*, *Pedicularis*, высокую численность и разнообразие имеют *Taraxacum*, *Oxytropis*, *Potentilla*, *Saxifraga*. Дифференциальное семейство - *Lamiaceae*, дифференциальные роды - *Tofieldia*, *Lychnis*, *Castilleja*, *Empetrum*, *Arctous*, *Thymus* - т.е. это группа наиболее специфичных ПФ.

6. Сильно заснеженные нивальные холодные склоны с байджарахами, где активно проявление нивации и развиты мелкотравно-моховые и травяно-ивково-моховые тундры в сочетании с травяными болотцами на шлейфах. Почвы тундровые дерновые и глеевые, от слабокислых до нейтральных. Преобладают *Poaceae*, *Saxifragaceae* и *Brassicaceae*, ведущий род - *Saxifraga*, за ним следуют *Draba*, *Ranunculus*, *Carex*. Дифференциальные семейства и роды отсутствуют.

7. Сложные урочища долин ручьев и оврагов поймы, террас и водоразделов; набор фаций весьма контрастен в экологическом отношении и, как следствие этого, растительность представлена сочетанием разнообразных фитокатен, хотя по площади все же большую часть занимают травяные кустарничково-травяные сообщества, а ПФ отличаются высоким видовым богатством. Активно эрозионные процессы, благодаря чему высока роль эрозиофильных видов. Преобладающие семейства - *Poaceae*, *Asteraceae*; роды - *Pedicularis*, *Ranunculus*. Дифференциальные семейства отсутствуют, роды - *Pleuropon*, *Sanguisorba*, *Trisetokoeleria*.

8. Наиболее эродированные участки береговых яров и вершин холмов с обнажениями коренных лагунных солоноватых ленточных глин с блочным микрорельефом, что вызвано вытаиванием глубокой решетки ископаемых льдов и также как и в предыдущем случае разнообразием микрорельефов. Однако по площади здесь преобладают травяные группировки, а на зарастающих участках и в нивальных нишах - травяно-кустарничковые тундры на почвах дернового ряда. Ведущие семейства те же, но среди родов наиболее обилён и разнообразен р. *Poa*, вместе с *Puccinellia* и *Elymus* (эродированные поверхности) или *Saxifraga* (нивальные участки). Дифференциальные семейства - *Parnassiaceae*, *Gentianaceae*; дифференциальные роды - *Elymus*, *Puccinellia*, *Silene*, *Arabidopsis*, *Erysimum*, *Comastoma*, *Parnassia*.

9. Заливаемые пески низкой поймы с разреженной травяной растительностью. Преобладающие семейства - *Poaceae* и *Asteraceae*, роды - *Poa*, *Deschampsia*, *Taraxacum*. Дифференциальные семейства и роды отсутствуют.

10. Переувлажненные, слабо дренированные поверхности средней поймы с активным развитием повторно-жильных льдов на начальных стадиях. Заняты моховыми и мохово-травяными ивняками на аллювиальных болотных почвах. Переходный характер этого урочища между долинными кустарниками и болотами подчеркивает преобладание, с одной стороны, такого гигрофильного по сути семейства, как *Cyperaceae* (и рода *Carex*), а с другой - термофильного и тяготеющего к луговым и кустарниковым формациям рода *Pedicularis*. Дифференциальные семейства и роды отсутствуют.

По занимаемой площади наиболее представлены группы 2 (Л1) и 4 (Л2), то есть именно они определяют характер конкретной флоры и именно они довольно резко различаются по таксономическому спектру. Ведущие семейства и роды группы 2 подчеркивают собственно тундровый характер ландшафта 1 (*Caryophyllaceae*, *Brassicaceae*, *Draba*). Таксономическая структура группы 4 имеет типично "болотные" и в то же время более южные черты, что видно из состава ведущих семейств и родов (*Cyperaceae*, *Ranunculaceae*, *Salix*, *Ranunculus*, *Eriophorum*, *Carex*).

ЛИТЕРАТУРА:

Галанин А.В. Эколого-ценотические элементы конкретной флоры (их выделение и анализ) // Бот. журн., 1973. Т.58. № 11. С.

Заноха Л.Л. Опыт анализа парциальных флор сосудистых растений в подзоне южных тундр Таймыра // Бот. журн. 1986. Т.72. №7. С.925-932.

Кожевников Ю.П. О ландшафтно-экологическом подходе к сравнительному анализу флор (на примере двух конкретных флор Чукотки). // Бот. журн. 1985. Т.70. №3. С.314-321

Поспелова Е.Б., Куваев В.Б., Поспелов И.Н. Флора сосудистых растений юго-восточной части заповедника «Таймырский» (среднее течение р.Логаты). // Бот. журн., 1997. Т.82. №1. С.74-86

Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. Парциальные флоры двух смежных ландшафтов типичных тундр центрального Таймыра – эколого-топологическая дифференциация. // Бот. журн. 1998. Т.83. №3. С.37-56

Толмачев А.И. Богатство флор, как объект сравнительного изучения. // Вестн. Ленингр. Ун-та. 1970. №15. С.62-74

Хитун О.В. Анализ экотопологической структуры двух локальных флор на Тазовском полуострове (север Западной Сибири) // Бот. журн. 1991. Т.76. № 11. С.1561-1570.

Хитун О.В. Сравнительный анализ локальных и парциальных флор в двух подзонах Западносибирской Арктики (п-ова Гыданский и Тазовский) // Изучение биологического разнообразия методом сравнительной флористики: Материалы IV рабочего совещания по сравнительной флористике, Березинский биосферный заповедник, 1993. СПб.: НИИХ СПбГУ, 1998. С.173-201

Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Бот. журн. 2000. Т.85. №5. С.1-11

НЕКОТОРЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ И НАСЕЛЕНИЮ ПТИЦ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНОГО ТАЙМЫРА В 1998-2000 Г.

И.Н.Поспелов

В 1998-2000 г. автором совместно с Е.Б.Поспеловой, М.В.Орловым, М.Н.Королевой и Г.Д.Якушкиным проводилось комплексное ландшафтное обследование участков «Бикада» (окрестности одноименного научного стационара, 74° 50' с.ш., 106° 20' в.д., 15.06-19.07.1998, 1.06-25.08.1999); «Нюнькаракутари» (среднее течение р. Нюнькаракутари, 75° 22' с.ш., 105° 22' в.д., 19.07-30.08. 1998) и «Устье Оленьей» (северный берег оз. Таймыр, устье р. Оленьей, 74° 39' с.ш., 102° 33' в.д., 30.05-25.08.2000 г.; карта участков – рис. 1). В процессе обследования значительное внимание уделялось изучению орнитофауны. Проводились наблюдения за гнездованием и встречаемостью птиц, поиск и мониторинг гнезд, а в 1999 и 2000 г. – маршрутные учеты. Нами опубликованы краткие сводки по условиям гнездования птиц на обследованных участках (Pospelov, Koroleova, 1999, 2000), в нижеследующей работе приводятся подробные данные по фауне птиц этих районов. Несмотря на сравнительно близкое расположение всех трех участков (максимальное расстояние – 150 км), орнитофауны отличаются довольно значительно, что, в первую очередь, обусловлено различной ландшафтной структурой участков, ее характеристике посвящен отдельный раздел. Так как локальные фауны птиц находятся в прямой зависимости от ряда условий сезона наблюдений (обилие леммингов, погода и другие факторы), мы сочли целесообразным привести краткую характеристику условий сезонов 1998, 1999 и 2000 г.

Анализ биотопического размещения и населения птиц по материалам учетных данных – тема отдельной работы. Здесь мы приводим лишь данные по численности некоторых видов птиц в экотопах, где они наиболее обычны. Приводимые данные маршрутных учетов получены и обработаны по методике Е.С.Равкина и Ю.Г. Челинцева (1997), при учете отдельно фиксировались «сидящие» и «летающие» птицы. Также приводится показатель относительного обилия (количество особей на 1 км маршрута в пройденном биотопе). Данные усреднены для 1-й и 2-й половины лета, разделенных датой 15 июля. Хотя подобное деление и может показаться несколько «канцелярским», оно соответствует, по наблюдению автора, границе гнездового и постгнездового периода и потому может быть принято.

Ландшафтная структура обследованных участков.

Ключевой участок «Бикада» (равнинные типичные тундры) – всхолмленная гляциальная равнина, с абсолютными высотами до 180 м, местами заозеренная. В 10 км вверх по Бикаде от стационара располагается обширная заболоченная озерно-аллювиальная депрессия рр. Бикада и

наблюдения (Якушкин, 1983, Матюшенков, 1979, 1983), однако после 1990 года работы прервались.

Ключевой участок «Нюнькаракутари» – горный район с высотами до 742 м, прорезанный широкой, до 7 км в поперечнике, межгорной котловиной упомянутой реки. После выхода из основного горного массива она становится еще шире, местами встречаются довольно крупные озера. Ранее этот район орнитологами не посещался, только для аналогичной долины р.Малахай-Тари в 50 км к востоку имеются данные наблюдений Ю.П. Кожевникова (Кожевников, 1982). Необходимо отметить, что сроки наблюдений на участке позволили охватить лишь конец гнездового и постгнездовой период, этот фактор, а также неблагоприятные условия сезона, о которых будет сказано ниже, обусловили сравнительную бедность орнитофауны района.

Ключевой участок «Устье Оленьей» - холмистая предгорная равнина, сложенная с поверхности довольно маломощными морскими, озерными и ледниковыми отложениями, подстилаемыми коренными скальными породами, а в восточной части - меловыми слоистыми песками. Скальные выходы встречаются по долинам рек почти до побережья озера. В растительности преобладают по площади кустарничково - осоково - моховые тундры. Эта равнина протягивается полосой шириной 5-12 км вдоль северного берега оз. Таймыр, севернее расположена низкогорная (до 339 м н.у.м) глыбовая гряда Краевая. Особенностью района является весьма малое распространение по площади болотных комплексов - только в дельтах рек, впадающих в озеро - Оленьей (наиболее крупный массив), Постоянной, Медвежьей, Волчьей, Декадюкара-Тари. С другой стороны, озеро Таймыр является местом концентрации водоплавающих и околоводных птиц, что обусловило специфический состав орнитофауны района. В целом окрестности озера Таймыр довольно хорошо обследованы орнитологами (Тугаринов, Толмачев, 1934, Hotker, 1992 и др.), однако северный предгорный берег озера обследован хуже остальных.

Условия гнездования птиц в 1998-2000 гг.

1998 г. Весна 1998 года была поздней, но, из-за относительной малоснежности, 15.06 около 50 % территории было свободно от снежного покрова. Средние температуры весны составили 0-5⁰ С. Весеннее половодье на Бикаде было несколько ниже обычного. Лето отличалось довольно резкими перепадами температур и наличием двух периодов с экстремальным выпадением осадков – 5-7 июля (выпало около 120 мм, река поднялась более чем на 3 м, выше весеннего половодья) и 12-16 августа (горная река Нюнькаракутари поднялась на 1.5 м). В то же время был отмечен очень жаркий период 16-22 августа – температура достигала 27⁰ С.

Характерной особенностью сезона являлось полное отсутствие леммингов (единственный сибирский лемминг был встречен 15.08 в полигонально-валиковом болоте межгорной котловины), наблюдавшееся на

всем Восточном Таймыре. Это обусловило высокое хищничество песцов, поморников и чаек. Более 90 % гнезд всех найденных видов птиц при повторном посещении оказались уничтоженными. Из 5 обследованных колоний чайки (серебристых и бургомистров, по 20 – 40 гнезд) 3 были уничтожены полностью, в одной на 32 гнездовые пары 5.08 был отмечен 1 птенец, 1 повторно не была обследована. Из более чем 20 гнезд водоплавающих птиц на 2-х островах в устье р. Бикады (наблюдения за гнездованием птиц на этих островах велись с перерывами с 1975 г.) к 15 июля уцелело одно – гаги-гребенушки. Из хищных птиц был отмечен только зимняк, который, тем не менее, гнезвился, но с очень низкой плотностью – 3 гнезда на 250 км² на равнине и 5 гнезд на 550 км² в горах. Однако успех размножения был нулевым – обследованные в августе гнезда не содержали не только птенцов, но даже следов их длительного пребывания, по-видимому они были съедены родителями. Также за сезон зарегистрировано 6 встреч одиночных белых сов.

Численность песца была в целом довольно низкой, несмотря на интенсивное размножение в предыдущем году. Часто встречались трупы песцов, по-видимому зимой была эпизоотия арктического бешенства. На равнине, в районе стационара, постоянно держалось 3-5 животных, в горах песец был встречен один раз. Колонии чайки и водоплавающих на островах в устье Бикады были уничтожены именно песцами. В горах отмечалось также много волчьих следов, однако сами звери отмечены не были.

Еще одной характерной особенностью сезона было крайне раннее для региона гнездование воробьиных – в обнаруженном 20.06 гнезде лапландского подорожника была полная кладка, 9.07 был встречен уверенно подлетающий птенец рогатого жаворонка. В горах в стаях пуночек, каменок и белых трясогузок в конце июля – августе было до 30% молодых птиц. По видимому, именно раннее гнездование способствовало успеху размножения.

1999 г. Весна была очень «дружной» и ранней – на момент прибытия снеговая толща еще имела отрицательные температуры, а температура воздуха не переходила через 0⁰, снеготаяние началось 4.06, р. Бикада пошла 13.06 (по словам Г.Д.Якушкина, проводшего здесь более 20 сезонов, столь раннего ледохода не было не разу); 14.06 полностью (за исключением снежников) сошел снег. В то же время отличительными особенностями лета были довольно средние температуры – 8-14⁰, лишь 1 раз за сезон температура воздуха перешла через 20⁰ – 12.07. Сезон был довольно дождливым и очень ветреным, в отдельные дни скорость ветра достигала 30 м/с. Уровень половодья на р. Бикада был выше прошлогоднего, но все равно довольно далек от максимально возможного (а по мнению Г.Д.Якушкина даже ниже обычного). В течение лета было 2 дождевых паводка – 7-11 июля и 22-27 июля, но первый из них не был катастрофическим, а второй

пришелся уже на постгнездовое время, и влияния на успех гнездования околотовных птиц (в первую очередь, галстучников) они не оказали.

В 1999 г. продолжился циклический спад численности лемминга, хотя в отличие от прошлого года, когда зверьки не встречались вообще, лемминги присутствовали (зафиксировано 4 визуальных встречи, также найден труп в гнезде зимняка). Все отмеченные встречи – сибирские лемминги. В то же время на юге «Основной» территории заповедника (300 км к юго-западу) и по всей р. Хатанге (250-300 км к югу) численность лемминга была, по устным сообщениям, довольно высокой. Песец встречался редко, в районе базы постоянно держалось, по-видимому, 2 зверя – на северном и южном берегах Бикады. Из более чем 30 обследованных норников ни один не был заселен. В то же время песцы в 1999 г. размножались – в конце августа на базу пришел и постоянно держался у отбросов щенки-сеголеток.

На момент прибытия в район работ (1.06) там было отмечено 4 вида птиц – зимняк, серебристая чайка, тундрная куропатка и пуночка. Прилет основной массы птиц пришелся на 4-12.06, за это время прилетели практически все гнездящиеся виды. Первое гнездо кулика-воробья с полной кладкой отмечено 11.06. Практически все птицы к 20.06 имели полные кладки. Из куликов первыми появились птенцы у плосконого плавунчика – 7.07, у воробьиных – лапландского подорожника, рогатого жаворонка – птенцы появились, видимо, уже в конце июня, 7 июля встречены первые слетки. Последними появились птенцы малого веретенника – в III декаде июля. К 25-30 июля большинство птенцов краснозобика, чернозобика, плосконого плавунчика, кулика-воробья уже уверенно летали. Кулики начали сбиваться в стаи к отлету в конце I – начале II декады августа, однако к 25 августа полностью покинули район лишь краснозобики (из масовых видов).

Несмотря на низкую численность лемминга и неблагоприятные погодные условия, у большинства загнездившихся видов гнездование было в разной степени успешным. Из 25 регулярно наблюдавшихся гнезд разных видов разорены были лишь 5 – 2 съедено песцом, 1 – длиннохвостыми поморниками, 1 – по-видимому, серебристыми чайками, 1 растоптано овцебыками, в остальных птенцы успешно вылупились. Кроме того, 2 гнезда зимняка были, по-видимому, уничтожены самими родителями. Вообще, из 4 найденных гнезд зимняка птенцы появились лишь в одном, причем судя по остаткам у гнезда, выжило оно потому, что родители и птенцы питались в основном птицами. Однако процент отхода птенцов был весьма велик. Так, размножение чаек было успешным, но к концу августа большинство птенцов (см. ниже соответствующую аннотацию). У средних поморников из 3 выжил 1 птенец, у длиннохвостых – 1 из 2. Встреченные в конце июля выводки куликов насчитывали 1-2 птенца.

2000 г. Метеорологические условия сезона были довольно своеобразными. Несмотря на ранний переход максимальных температур воздуха

через 0 (в мае), весь июнь стояла очень холодная пасмурная погода с отрицательными минимальными температурами (среднемесячная T июня $+2.1$) и частыми осадками, а во второй половине июня несколько раз образовывался снежный покров до 20 см, лежавший до суток. Тем не менее фенологические события в жизни растений и птиц, а также ледоход на реках и вскрытие оз. Таймыр происходили практически в среднемноголетние сроки. Прилет подавляющего большинства видов птиц пришелся на 1-10 июня. В первой половине июля метеословия были обычными для района, а с 20-х чисел июля и до конца августа температура воздуха была выше среднемноголетней, максимум был отмечен 26 июля - $+24.1$, средняя T июля 9.2, августа - 10.3. За весь этот период было всего 2 дождливых дня. В течение всего периода наблюдений повторяемость сильных (более 15 м/с) ветров была ниже среднемноголетней (кроме начала июня).

В начале сезона (и, видимо, зимой) обилие леммингов было значительным, во время схода снега в сырых тундрах шлейфов склонов регистрировалось до 3-х - 4-х встреч сибирских леммингов на 1 км маршрута. В то же время на «Основной» территории заповедника численность леммингов была низкой (устное сообщение А.А.Гаврилова). Обилие лемминга в зимне-весенний период подтверждается и размножением песцов - в 2-х ближайших к лагерю норниках выводки насчитывали 11 и 13 (!) щенков, а количество яиц в кладках зимняков составляло 3-6. Во второй половине лета начался спад численности и лемминги встречались реже. Плотность гнездования зимняков достигала 2-х гнезд на 1 км маршрута по врезанной речной долине. Гнездили в районе и сапсан.

Несмотря на сравнительно высокое обилие леммингов, разорение гнезд песцами отмечалось неоднократно, в районе было очень много незапоровившихся зверей, встречи с которыми отмечались в первой половине лета по несколько раз в день.

На момент прилета в районе отмечено 9 видов птиц - тундрная куropатка, серебристая чайка, бургомистр, пуночка, белая трясогузка, рогатый жаворонок, длиннохвостый поморник, белая сова, зимняк. Остальные виды появились с 1 по 14 июня, позже всех - краснозобые гагары (17 июня). Воробьиные начали гнездиться 5-10 июня, кулики - 14-20 июня. Первая встреча слетка лапландского подорожника отмечена 7 июля, массовое вылупление птенцов у белолобых гусей - 11-13 июля. Необходимо отметить значительное затягивание линьки гусей - к 25 августа встали на крыло не более 30% птиц.

Аннотированный список птиц, встреченных на участках.

Отряд *Gaviiformes* - Гагарообразные

Семейство *Gaviidae* - Гагаровые

1. Краснозобая гагара - *Gavia stellata* (Pontopp.)¹

«Бикада» - обычный гнездящийся вид. В 1998 г. - редко, гнездование не зафиксировано. Отмечено только 2 встречи в дельте Бикады. В 1999 г. - наиболее многочисленная из гагар на участке. Наиболее часто встречалась в дельте Бикады, обычно была также в ландшафте озерно-аллювиальной равнины. Размножение было успешным, найдены гнезда, встречено довольно много выводков - по 2-3 на каждом из обследованных островов дельты, в выводках по 1-2 птенца, в одном - 3 птенца. 15.08 размеры встреченных птенцов составляли $\frac{1}{2}$ взрослой птицы, 24.08 - 0,8 взрослой птицы. Первая встреча летающего птенца - 24.08, в это же время начались предлётные кочевки.

«Нюнькаракутари» - спорадический гнездящийся вид. Пары птиц были довольно обычны на термокарстовых и старичных озерах долины Нюнькаракутари, одна из пар постоянно, до 30 августа держалась на ближайшем к лагерю озере. Найдено разоренное гнездо, которое, тем не менее, постоянно посещалось птицами.

«Устье Оленьей» - спорадический гнездящийся вид. Прилет 17.06. Постоянно населяла с небольшой плотностью дельты рек. Гнездилась в дельте р.Оленьей, возможно, и в других дельтах. В августе кочующие птицы встречались довольно часто. Плотность населения в I половине лета в тундрово-болотных комплексах дельты р. Оленьей 0,56 ос/ км² (0,32 ос/км м-та)

2. Чернозобая гагара - *Gavia arctica* (L.)

«Бикада» - обычный гнездящийся вид. В 1998 г. с 18.06 отмечался постоянный пролет отдельных птиц и небольших стай вверх по Бикаде. После ледохода пары птиц встречались практически на всех озерах. Гнезд не найдено. В 1999 г. по встречаемости немногим уступала краснозобой, по ландшафтам встречалась более равномерно, преобладая на озерно-аллювиальной равнине. Прилет 12.06. Гнездование успешно, найдено гнездо (островок в термокарстовом озере), 13.08 встречен выводок из 1 птенца. В начале 2-й декады августа начали сбиваться в стайки по 2-3 особи, во 2-й половине августа встречалась по всей Бикаде - 2-4 птицы на 1 км маршрута. Плотность населения в I половине лета по берегам рек и озер до 33,3 ос/ км² (3,33 ос/км м-та); во II половине лета там же 5 ос/ км² (0,5 ос/км м-та).

«Нюнькаракутари». - встречалась спорадически стайками до 5 особей и одиночными птицами. По всей видимости, в районе не гнездилась.

¹ Латинские названия птиц даны по сводке Л.С.Степаняна (1990)

«Устье Оленьей» - спорадический гнездящийся вид. Прилет 13.06. До 20.06 отдельные пары постоянно пролетали в восточном направлении. В течение всего лета постоянно встречалась по озерам в дельтах рек. Несколько пар гнезилось в долине р. Оленьей. В августе отмечен постоянные полеты отдельных птиц и пар без определенного направления над оз. Таймыр. Плотность населения в тундрово-болотных комплексах дельты р. Оленьей в I половине лета 0,57 ос/ км² (0,48 ос/км м-та); во II половине лета там же 0,05 (0,32)

3. Белоклювая гагара - *Gavia adamsii* (Gray)

«Бикада» - редкий вид, встречающийся на кочевках. В 1998 г. встречалась очень редко, только на весеннем пролете; 21.06 встречена одиночная птица, пролетевшая вверх по Бикаде. В 1999 г. также редко, на кочевках: 10.08 1 птица на Бикаде у кордона, 15-25.08. одиночные птицы регулярно встречались по Бикаде от кордона до устья. По данным наблюдений прошлых лет Г.Д. Якушкина, предполагается гнездование в южной части дельты Бикады

«Нюнькаракутари» - очень редкий вид с неясным статусом. 19.07 пара птиц была встречена в районе оз. Пойменного.

«Устье Оленьей» - редкий кочующий вид. В течение всего лета одиночные птицы встречались на оз. Таймыр, особенно часто в августе (до 3 птиц на 1 км водного маршрута).

Отряд *Anseriformes* - Гусеобразные

Семейство *Anatidae* - Утиные

4. Черная казарка - *Branta bernicla* (L.)

«Бикада» - обычный, иногда даже многочисленный на пролете гнездящийся вид. В 1998 г. в третьей декаде июня отмечался постоянный пролет стай по 20-50 особей вверх по Бикаде, за сутки регистрировалось до 20 и более таких стай. Встречалась и в июле, но значительно реже. Гнезился на самом западном острове залива Ямунеру, где 26.06 найдено 6 гнезд, в которых было от 2 до 4 яиц. Гнезда располагались на низких валиках болота среди ивовых кустов, в непосредственной близости от них была крупная колония чаек (серебристой и бургомистра), а среди гнезд постоянно держались 3 гнездовые пары вилохвостых чаек. В 1999 г. была редка и встречалась только на пролете: 13 и 20.06. вверх по Бикаде пролетели 2 птицы, 27.06 - стая около 50 птиц, 28.06 - стаи из примерно 25 и 75 птиц. Проверить состояние обнаруженной в 1998 г. колонии черной казарки на острове в дельте Бикады не удалось.

«Устье Оленьей» - Обычный, на пролете многочисленный вид с неясным статусом. Прилет 13.06. Встречалась только 4 дня на массовом восточном пролете стаями по 4-8, иногда до 15 птиц. После этого встречена только 1 раз - 24.07 на берегу оз. Таймыр.

5. Краснозобая казарка - *Branta ruficollis* (Pall)

«Бикада» - спорадический гнездящийся вид. В 1998 г. пролет начался 23 июня, после чего до 10 июля постоянно встречались небольшие стайки по 10-20 птиц, пролетающие как вверх, так и вниз по Бикаде. Гнезда были найдены на острове в зал. Ямунеру – в них было от 1 до 3 яиц, располагались они на валиках болота. Значительные скопления птиц (до 30 особей) отмечены также на болотах в среднем течении Бикады, в 10 км ниже устья Малахай-Тари. В 1999 г. прилет 5.06. Населяла озерно-аллювиальную равнину и, в особенности, дельту Бикады, почти не встречаясь в ландшафте моренных гряд. Гнездилась, размножение успешно, встречены многочисленные выводки по 2-5 птенцов. Значительные линные стаи (по 200 – 500 птиц) зарегистрированы в дельте Бикады и на Старом русле (протока Нгуома). Линные птицы встали на крыло во II декаде августа, первые летающие птенцы встречены 21 августа (0,8 взрослой птицы).

«Нюнькаракутари» - редкий гнездящийся вид. 5.08 встречена пара птиц с тремя пуховыми птенцами на острове в оз. Равнинное, среди колоний чаек. Вероятно, это самая северная из известных точек гнездования вида.

«Устье Оленьей» - редкий гнездящийся вид. Прилет был отмечен 4.06. В районе была довольно редкой, хотя более или менее часто встречалась на пролете. Два найденных гнезда находились в горных каньонах рр. Оленьей и Постоянной под защитой зимняков. 20.08 встречен выводок (возможно, 2) из взрослых птенцов на одном из озер в дельте р.Оленьей.

6. Белолобый гусь - *Anser albifrons* (Scop.)

«Бикада» - обычный, на пролете многочисленный гнездящийся вид. В 1998 г. пролет вверх по Бикаде небольшими стайками проходил с 15 по 22 июня – до 10-15 птиц. После 22 июня численность пролетающих птиц резко возросла, численность отдельных стай достигла 50 и более птиц. Основной пролет на восток закончился 2 июля, после чего птицы опять стали встречаться небольшими стаями, но пролетали уже в основном вниз по Бикаде. Во второй декаде июля направление пролета стай сменилось опять на восточное. Гнезвился на островах в дельте Бикады, на галечниках ручьев, и скорее всего в озерно-аллювиальной депрессии Бикады выше устья р. Ниенгатиа-Тари. Найденные гнезда содержали от 3 до 5 яиц. Интересно, что именно гнезда белолобого гуся подвергались в первую очередь разорению песцами и чайками – так, в колонии птиц (серебристые чайки, бургомистры, черные и краснозобые казарки, гаги-гребенушки и сибирские) при целостности гнезд всех этих видов найдено несколько разоренных гусиных гнезд. В 1999 г. прилет зафиксирован 3.06, в начале сезона очень вид малочислен. Направление весеннего пролета было преимущественно восточным, после 15.06 по 40 % птиц летели на восток и на запад, остальные – на северо-восток. Пролет на линьку начался 26.06, птицы летели стаями по 7-10, реже до 25 особей, единое направление пролета

отсутствовало до начала июля. С 4 июля преимущественное направление пролета восточное. Пролет продолжался с нарастающей интенсивностью до 15.07, в конце пролета его направленность вновь стала бессистемной. 21.07 с вертолета зафиксировано много линных скоплений в долине р. Холдидье-Тари. Окончательно пролет завершился 25.07, после чего до 5.08 (первая встреча неуверенно летающего гуся) белолобые гуси были весьма редки. Закончилась линька 18.08. Гнездилися, гнездование успешно, появление птенцов 10.07. В середине II декады августа массовое появление пар с выводками по всей Бикаде. 26.08 начался отлет на юг. Плотность населения в I половине лета в болотных комплексах и сырых тундрах 10-50 ос/км² (3-10 ос/км м-та)

«Нюнькаракутари» – обычный вид на линьке, возможно, гнездилися, но гнезда, скорее всего, погибли. На каждом озерке площадью свыше 0.25 км² (в том числе на горных, иногда выше 300 м н.у.м) держались линные стаи численностью от 30 до 50 особей, интересно также, что на глубоком и наиболее крупном оз. Пойменном линных гусей не было, хотя на его низком западном берегу отмечены несомненные следы линьки в прошлом. Первая летящая стая (вставание на крыло) отмечена 12.08. После 25.08 не встречались.

«Устье Оленьей» - Обычный, на пролете многочисленный гнездящийся вид. Прилет 2.06, массовый весенний пролет начался 10.06, направление пролета преимущественно восточное, в стаях сначала было по 2-9 птиц, потом - 4-12. Первое гнездо встречено 12.06. Закончился весенний пролет 20.06, после этого небольшие стаи гусей мигрировали вдоль побережья озера без определенного направления. Интересен случай гнездования белолобого гуся на скале в каньоне р. Оленьей под защитой сапсана. 26.06 начался пролет на линьку, 29.06 пролет достиг наибольшей интенсивности, гуси летели стаями по 10-60, иногда до ста птиц, за сутки пролетало не менее 1000 гусей. Птицы летели или низко над озером, или, напротив, вдоль гор и по межгорной долине р. Широтной. Направление пролета преимущественно восточное, хотя встречались и стаи, летящие на запад. Пролет на линьку закончился 15.07, 13.07 встречена первая стая, полностью потерявшая способность к полету. Вылупление птенцов 11-13.07. В течение 2-й половины июля и августа по прибрежной зоне оз. Таймыр постоянно встречались выводки по 3-6 птенцов. Первые гуси, вставшие на крыло, отмечены 13.08. С 16.08 начались массовые кочевки стай по 50-100 гусей по отмелям оз. Таймыр. К 25.08 поднялись на крыло не более 30% гусей. Обилие в I половине лета в тундрово-болотных комплексах дельты р. Оленьей 18,6 ос/ км² (5,1 ос/км м-та), во II там же - 22,2 ос/ км² (15,4 ос/км м-та)

7. Гуменник - *Anser fabalis* (L.)

«Бикада» - обычный гнездящийся вид. В 1998 г. Фенология и направление пролета – та же, что и у белолобого гуся, но численность ниже

примерно вдвое. Только в заливе Ямунеру численность примерно та же, что и у белолобого гуся. Единственное гнездо найдено 5.07 в сухой возвышенной каменистой разнотравно-дриадовой тундре в районе среднего течения р. Ньюрай-Тари – 3 яйца. В 1999 г. прилет отмечен 3.06. В начале сезона на весеннем пролете преобладал над белолобым гусем. Однако, уже 5.06 встречаемость гуменников резко сократилась. Сроки и направления пролета на линьку та же, что и у белолобого гуся, закончился линной пролет гуменников несколько раньше – 20.07. Гнездилися, появление птенцов 7.07, на мелководных озерах встречено несколько выводков по 4-5 птенцов, к 15.08 птенцы достигли размера в 2/3 взрослой птицы. Отлет на юг начался 17.08, после 22.08 гуменники, в отличие от белолобых гусей, встречались крайне редко. Плотность населения в болотных комплексах разных типов в I половине лета 10-13 ос/ км² (1,3-1,8 ос/км м-та)

«Нюнькаракутари» - встречены только отдельные птицы в линных скоплениях белолобых гусей.

«Устье Оленьей» - спорадический гнездящийся вид. Прилет отмечен 2.06. До 10.06 встречался на пролете чаще, чем белолобый гусь, стаи составляли от 2 до 10-15 птиц. 12.06 начался массовый пролет, но гуменников было значительно меньше, чем белолобых гусей. Пролет на линьку начался 29.06, в основном небольшими стаями по 3-5 птиц, крупные стаи (50 и более птиц) отмечены лишь однажды в дельте р. Волчьей. Гнезд не найдено, встречено лишь 2 выводка - 3 и 4 птенца. Плотность населения в I половине лета в тундрово-болотных комплексах дельты р. Оленьей 0,7 ос/ км² (0,4 ос/км м-та)

8. Морянка - *Clangula hyemalis* (L.)

«Бикада» - обычный гнездящийся вид. в 1998 г. многочисленна. В июне отмечен пролет крупных стай вверх по Бикаде. В июле встречался несколько реже, большие стаи самцов пролетали на восток. Гнездование предполагается в заливе Ямунеру и в озерно-аллювиальной депрессии Бикады-Холидье. В 1999 г. прилет 7.06. Направление весеннего пролета – с востока на запад. В целом в 1999 г. встречалась реже обычного. Найдено разоренное гнездо. Начиная со 2-й половины июля встречались лишь единичные самки. Плотность населения в I половине лета в болотных комплексах разных типов 7-14 ос/ км² (0,6-0,8 ос/км м-та); во II половине лета - 7-13 ос/ км² (0,7-1,2 ос/км м-та)

«Нюнькаракутари» - несколько раз были встречены небольшие стаи птиц на озерах межгорной котловины.

«Устье Оленьей» - спорадический встречающийся на пролете вид. Прилет 14.06. Были на удивление малочисленны, обычны только на пролете, и то не часто. После вскрытия оз. Таймыр стаи по 8-15 птиц постоянно пролетали на восток до 5.07. В районе не гнездилась. Во второй половине лета не встречалась совсем. Вообще, для этого вида, всегда многочисленного на крупных водоемах, столь низкая численность в районе выглядит

довольно странно. Плотность населения в I половине лета в болотно-тундровых комплексах дельты р. Оленьей 4,3 ос/ км² (0,7 ос/км м-та)

9. Гага-гребенушка - *Somateria spectabilis* (L.)

«Бикада» - обычный гнездящийся вид. В 1998 г. пролет начался с 15 июня небольшими смешанными стайками, на каждом озере держались по 5-10 и более птиц. В июле появились стаи с преобладанием самцов, летящие на запад, в сторону оз. Таймыр. Гнездование установлено для островов залива Ямунеру. Гнезда располагались на высоких сухих валиках, в них было от 3 до 5 яиц. В 1999 г. прилет отмечен 8.06. Гнездование началось 8-10.06. 25. 06. Начался массовый отлет самцов на восток, к морю. Найдено 6 гнезд, из них большинство погибли. С 10.07 появились небольшие стаи (4-7 птиц), состоящие исключительно из самок. С 16.07 численность снизилась, 1-5.07 наблюдался массовый пролет небольших стай вверх по Бикаде, 5.08 отмечено 2 выводка из 4 и 3 птенцов в 1/2 взрослой птицы, 15.08 – птенцы в 4/5 взрослой птицы. 18.08 возобновился пролет небольших стай на восток, после 21.08 встречалась очень редко. Плотность населения в I половине лета в болотных комплексах разных типов 5 и более ос/ км² (0,8 и более ос/км м-та); во II половине лета - 7-13 ос/ км² (0,7-1,2 ос/км м-та).

«Нюнькаракутари» - в течение конца июля и всего августа постоянно наблюдались 3 стаи самок гребенушек (5, 5 и 7 особей), каждая из которых постоянно перелетала с одного озера на другое на площади 25-40 км².

«Устье Оленьей» - спорадический вид с неясным статусом. Прилет 4.06. Обычна была только на пролете с 10 по 25.06. В начале июля постоянно встречались стаи, пролетающие с запада на восток и в обратную сторону, преимущественно поровну. После 5.07 стали чаще встречаться отдельные самцы и их стаи, хотя в предгорьях на мелководных озерах было отмечено и несколько стай самок по 3-5 птиц. Начиная с конца июля встречались лишь отдельные одиночные самки, пролетающие над оз.Таймыр. В районе, видимо, не гнездилась, единственный выводок отмечен в дельте р.Яму-Тарида на южном берегу оз.Таймыр. Плотность населения в I половине лета в болотно-тундровых комплексах дельты р. Оленьей 9,48 ос/ км² (1,62 ос/км м-та); во II половине лета – 1 ос/ км² (4,99 ос/км м-та)

10. Сибирская гага - *Somateria stelleri* (Pall.)

«Бикада» - редкий, на пролете обычный вид с неясным статусом. В 1998 г. на пролете многочисленна. Направление пролета, в основном, вверх по Бикаде, причем в июне это были крупные, до 50 птиц, смешанные стаи самцов и самок, а в начале-середине июля - небольшие стаи самцов. Гнездование предполагается на островах залива Ямунеру. В 1999 г. была довольно редка и встречена только на пролете, причем не на весеннем к местам гнездования, а на летнем пролете самцов к местам линьки. Инте-

ресно также, что этот пролет происходил всего около 16 часов (с 20.00 11.07 по 12.00 12.07), но в это время самцы шли на восток низко над Бикадой непрерывно – 1 стая в 30-50 особей за 15-20 мин.

«Устье Оленьей» Обычный на пролете вид. Прилет отмечен 13.06. Стаи по 10-15 птиц периодически пролетали на восток до 21.06, отдыхая в дельте р.Оленьей, 2.07 встречены 2 самца и самка. Плотность населения в I половине лета в болотно-тундровых комплексах дельты р. Оленьей 3,5 ос/км² (0,9 ос/км м-та); во II половине лета - 1,6 ос/ км² (0,12 ос/км м-та)

Отряд *Falconiformes* - Соколообразные

Семейство *Accipitridae* - Ястребиные

11. Зимняк - *Buteo lagopus* (Pontopp.)

«Бикада» - спорадический гнездящийся вид. В 1998 г. найдено 2 гнезда – 3 и 4 яйца на приречных обрывах. В 1999 г. гнезвился, найдено 4 гнезда. Собственно, этими 4-мя парами и ограничивалось население обследованной территории. 3 гнезда погибли (одно – растоптано овцебыками, остальные по неизвестным причинам). Возможно, что в период начала гнездования численность лемминга испытывала некоторый временный подъем – у найденных гнезд находились мертвые сибирские лемминги, в то время как летняя численность лемминга была крайне низкой.

«Нюнькаракутари» – спорадический гнездящийся вид. Встречено 4 гнездовые пары. Все они постоянно «держали» гнездовые участки, проявляли беспокойство при приближении человека к гнезду, но ни птенцов, ни даже следов их пребывания в гнездах обнаружено не было.

«Устье Оленьей» Обычный гнездящийся вид. В районе гнезвился по всем каньонам рек, иногда с плотностью 2 гнезда на 1 км каньона. В кладках было от 2 до 6 яиц. Появление птенцов около 10.07. В большинстве гнезд выжили все или почти все птенцы. Птенцы встали на крыло 21.08.

12. Орлан-белохвост - *Haliaeetus albicilla* (L.)

«Бикада» - очень редкий кочующий вид. Встречен 22.08.1999 у слияния рр. Бикада и Ньеньгатиа-Тари. По сведениям Г.Д.Якушкина, в прошлые годы на осенних кочевках в это время он здесь появлялся всегда.

Семейство *Falconidae* – Соколиные

13. Сапсан - *Falco peregrinus* (Tunst.)

«Устье Оленьей» - редкий гнездящийся вид. В районе отмечено 2 пары. 1 пара в каньоне р.Медвежьей, видимо, так и не загнездилась, но держалась здесь до конца июля. Вторая пара гнездилась на скале в каньоне р.Оленьей, в кладке было одно яйцо, но в начале августа гнездо погибло, причем, судя по следам, было растоптано оленями или овцебыками (гнездо было легко доступно сверху).

Отряд *Galliformes* - Курообразные

Семейство *Tetraonidae* - Тетеревиные

14.Тундрная куропатка - *Lagopus mutus* (Mont.)

«Бикада» - спорадический предположительно гнездящийся вид. В 1998 г. В июне на территории стационара наблюдалось спаривание. Характерна сравнительно поздняя линька самцов, многие из них еще в начале июля были в зимнем перье. В июле встречалась повсеместно, но редко, отмечены небольшие стайки самок. В 1999 г. 5 июня начался интенсивный ток самцов, продолжавшийся до 18 июня. В начале июля было встречено несколько стаяк из одних самцов, вообще, их в течение сезона отмечено значительно больше самок. С конца I декады июля до начала августа куропатки практически не встречались. 3.08 отмечен первый птенец, 6.08 птенцы уже подлетывали и к 12-15.08 достигли размера взрослых птиц. В середине-конце августа стаи с молодыми птицами держались на болотах долины р. Бикады. Плотность населения в I половине лета максимальна в болотных комплексах разных типов - $22-31 \text{ ос/км}^2$ ($1-2,2 \text{ ос/км м-та}$).

«Нюнькаракутари» - редкий гнездящийся вид. 2.08. в высокогорной нивальной тундре встречен летающий птенец.

«Устье Оленьей» - обычный гнездящийся вид. Весной и в первой половине лета довольно обычна. Первая пара встречена 7.06, с 9.06 - все птицы встречались парами, к этому времени самки почти вылиняли. Насиживание началось примерно 16-17.06. В предгорных тундрах гнездилась с плотностью около 1-й гнездовой пары на км маршрута. С 12.07 начали встречаться стаи самцов. Начиная с конца июля численность упала, куропатки чаще встречались ближе к горам. Максимальная плотность населения в I половине лета в сырых тундрах предгорий и горных склонов - $5,3-5,6 \text{ ос/км}^2$ ($0,5-0,7 \text{ ос/км м-та}$).

Отряд *Charadriiformes* - Ржанкообразные

Семейство *Charadriidae* - Ржанковые

15. Тулес - *Pluvialis squatarola* (L.)

«Бикада» - многочисленный гнездящийся вид. В 1998 г. начало гнездового периода пришлось на 2-ю декаду июня. Плотность до 2-х гнездовых пар на 1 км маршрута по сухим тундрам. Интересна повышенная концентрация птиц с гнездовым поведением непосредственно вблизи стационара, в частности, на пути к площадкам для измерения температуры почвы - 2 пары на 300 м. В 1999 г. прилет 4.06, до 7.06 редок, после - обычен. Гнездование началось 12-15.06, гнездо с полной кладкой найдено 20.06. Отмечено довольно частое строительство тулесами «ложного» гнезда, с которого одна из птиц взлетала при появлении человека. В конце июля, с появлением птенцов, птицы стали перемещаться с плакорных тундр на болота. Судя по очень поздним встречам птиц с гнездовым поведением, имело место повторное гнездование, отдельные отводящие птицы встречались даже в конце 2-й декады августа. 7.08 началась линька на зимнее перо. С 16.08 численность начала снижаться. Плотность населения в I половине лета составляла $9-37 \text{ ос/км}^2$ ($0,6-2,1 \text{ ос/км м-та}$), во II половине лета

наибольшая плотность населения отмечена в сухих щебнистых кустарничково-моховых тундрах – 50 ос/ км² (3,3 ос/км м-та)

«Нюнькаракутари» - Обычный гнездящийся вид. В горы поднимается выше всех других куликов – до 400 м. В постгнездовой период наиболее высокая плотность птиц на галечниках и в болотах межгорной котловины – 1-1.5 пары с выводком на 1 км маршрута. Резкое снижение численности отмечено с 15.08, после 25.08 – не встречался.

«Устье Оленьей» - обычный гнездящийся вид. Прилет 4.06. Встречался довольно часто по сухим проталинам, парами. Населял сухие щебнистые тундры предгорий и галечные гряды в дельтах рек. Начало гнездования - приблизительно 18.06. Во второй половине июля и в августе был довольно редок, и встречался исключительно в долинах рек и на болотах дельт. Максимальная плотность населения в I половине лета в сухих и умеренно сырых тундрах предгорий – 4,6-8,5 ос/ км² (0,5-0,9 ос/км м-та); во II половине лета наибольшая плотность наблюдалась в тундрово-болотных комплексах – 5,5 ос/ км² (0,6-0,7 ос/км м-та).

16. Азиатская бурокрылая ржанка - *Pluvialis fulva* (Gmelin)

«Бикада» - обычный гнездящийся вид всех сухих и умеренно сырых тундр. В 1998 г. плотность – 1 гнездовая пара на 1 км маршрута. В начале июля численность гнездовых птиц снизилась, видимо, часть гнезд погибла. В 1999 г. прилет отмечен 5.06, обычно с 10.06. Гнездо с полной кладкой найдено 20.06. В конце 1 декады июля часть птиц переместилась в долины ручьев и на болота, видимо в связи с появлением птенцов. Довольно часто выводки встречались на галечных берегах Бикады. 9.08 началась интенсивная линька. Первые летающие птенцы встречены 7.08. В это же время появились кочующие по болотам озерно-аллювиальной равнины стаи по 10-20 и более птиц. Максимальная плотность населения отмечена в I половине лета на плоскобугристых ерниково-моховых болотах – 22-29 ос/ км² (1,7-1,8 ос/км м-та); во II половине лета в сырых склоновых тундрах и по берегам рек, плоскобугристых ерниково-моховых болотах, а также на сыром злаковом лугу вытекшего озера – 29-62 ос/ км² (2,4-10 ос/км м-та).

«Нюнькаракутари» – повсеместно обитает в нижнем поясе гор с плотностью 1 гнездовая пара на 1 км маршрута., однако в постгнездовой период численность снизилась, птицы отмечались только по долине реки и болотам шлейфов. С 10.08 отмечено резкое снижение численности, после 20.08 – не встречена вовсе.

«Устье Оленьей» - многочисленный гнездящийся вид. Прилет 1.06, до 7.06 встречалась не часто по среднезаснеженным тундрам, после этого численность резко возросла. Самый многочисленный кулик района, населявший практически все биотопы. Гнездование началось 15.06, в предгорьях встречалось по 2-3 гнездовые пары на 1 км маршрута. 25.07 встречены первые выводки, после чего ржанки стали встречаться несколь-

ко реже, чаще стаями, а в августе – совсем редко. 16.08 встречен нелетающий птенец в 0.8 взрослой птицы. Максимальная плотность населения в течение всего наблюдалась в сырых тундрах склонов котловины оз. Таймыр – в I половине лета – 10,3 ос/ км² (1,3 ос/км м-та); во II половине лета – 23,1 (2,7); во II половине лета также довольно высокая плотность ржанок в сухих предгорных тундрах – 9,1 ос/ км² (0,9 ос/км м-та).

17. Галстучник - *Charadrius hiaticula* (L.)

«Бикада» - многочисленный вид галечных речных долин, реже – в щебнистых тундрах вершин долин. В 1998 г. численность – 2 пары на 1 км маршрута по галечникам Бикады. Гнездиться начал еще до половодья (24.06 – полная кладка), причем около половины из найденных гнезд погибло при половодье (располагались ниже его максимального уровня). При катастрофическом паводке 5-7.07 погибли все гнезда. После этого численность резко снизилась, хотя, возможно, были попытки повторного гнездования. В 1999 г. прилет отмечен 4.06, до 7.06 редок. После этого спорадически встречались гнездовые птицы на галечниках Бикады, отмечены также концентрации гнездовых птиц на нескольких щебнисто-песчаных холмах в ландшафте моренных гряд. В середине июля стали сбиваться в небольшие (4-6 птиц) стайки, кормящиеся на галечниках и илистых отмелях. К середине августа стаи стали больше – до 20 птиц, в особенности часто встречались на илистых отмелях дельты Бикады. Максимальная плотность населения в течение всего сезона по берегам рек и озер 31-55 ос/ км² (1-3,3 ос/км м-та), а также по сухим щебнистым тундрам водоразделов – 30 ос/ км² (1 ос/км м-та).

«Нюнькаракутари» - населяет те же экотопы, что и на участке «Бикада», с еще более высокой плотностью. Практически все встреченные птицы имели гнездовое поведение, встречено несколько выводков. Резкое снижение численности началось 5-8 августа, после 15 августа встречен лишь 1 раз.

«Устье Оленьей» - обычный гнездящийся вид. Прилет 4.06. Был довольно обычен по галечным валам оз. Таймыр, на речных галечниках встречался несколько реже. Первое гнездо с полной кладкой найдено 21.06. Появление птенцов 13.07. С 15 по 30.07 постоянно встречались выводки. После 5.08 стал встречаться гораздо реже, видимо, часть птиц откочевала из района. Плотность населения по долинам предгорных рек в I половине лета 3,6 ос/ км² (0,43 ос/км м-та); во II половине лета – 7,9 (0,73).

18. Хрустан - *Charadrius morinellus* (L.)

«Нюнькаракутари» - редкий гнездящийся вид. Встречен трижды (20.07, 12.08 и 20.08), в сухих низкогорных дриадовых тундрах, в последний раз – с выводком.

«Устье Оленьей» - редкий гнездящийся вид. Прилет (?) 22.06. Несколько раз стайки птиц и пары встречены в сухих предгорных тундрах. Птица с гнездовым поведением встречена на Главной гряде гор Бырранга у

оз.Суровое. 21.08 три молодых хрустана встречены у лагеря, на щебнистой террасе у берега оз. Таймыр.

Семейство *Scolopacidae* - Бекасовые

19. Камнешарка - *Arenaria interpres* (L.)

«Бикада» - редкий гнездящийся вид. В 1998 г. 23.06 встречено 5 птиц. 15.07 на песчаной гряде террасы Бикады встречено 7 птиц с явным гнездовым поведением, вплоть до пикирования на человека. В 1999 г. спорадически встречалась по каменистым холмам и на высоких песчаных террасах рек, на последних, однако, встречалась в меньшем количестве, чем в 1998 г. Своеобразно географическое размещение птиц – будучи довольно обычной к югу от Бикады на каменистых моренных холмах, в этом же экотопе к северу от Бикады встречена лишь 1 раз. Встреченные птицы имели типичное гнездовое поведение, но гнезд и выводков не найдено.

«Устье Оленьей» - редкий гнездящийся вид. Прилет 7.06. Встречалась редко и только по берегам оз.Таймыр. Одна пара загнездилась 20.06 на галечной террасе озера, но до конца июля гнездо, видимо, погибло. 20.08 у базы встречена молодая летающая птица.

20. Щеголь - *Tringa eritropus* (Pall.)

«Бикада» - очень редкий вид с неясным статусом. Самец с предположительно гнездовым поведением встречен М.Н.Королевой в водораздельной термокарстовой тундре близ кордона «Бикада».

21. Плосконосый плавунчик - *Phalaropus fulicarius* (L.)

«Бикада» - обычный гнездящийся вид болот всех типов. В 1998 г. особенно многочислен был в 3 декаде июня – до 30 птиц на 1 км маршрута по болотам. Однако гнездовая плотность, была, видимо, низкой – было найдено всего 1 гнездо (15.07) с тремя только что вылупившимися птенцами. Во 2-й декаде июля много птиц держалось в травяных сообществах вытекшего 25 лет назад озера. В 1999 г. прилет 11.06, сразу же стал обычен, а местами – многочислен. Гнезвился, 7.07 встречен первый выводок, у птенцов уже появились зачатки маховых перьев. С 10.07 плавунчики стали сбиваться в стаи по 6-12 птиц. 19.07 отмечено резкое падение численности даже в типичных для вида биотопах. В конце 2-й декады августа довольно крупные стаи появились в дельте Бикады, в конце августа отмечены лишь единичные птицы и стаи. Плотность населения в I половине лета в болотах разных типов достигала 175 ос/ км² (14 ос/км м-та); во второй половине лета – 30-63 ос/ км² (2,2-4 ос/км м-та).

«Нюнькаракутари» - встречен 1 раз на старице в межгорной котловине.

«Устье Оленьей» - обычный, на пролете многочисленный, предположительно гнездящийся вид. Прилет 11.06. С 13 по 25.06 был многочислен по болотам дельты, в особенности р.Оленьей. Гнездиться начал не раньше 25.06. В 1-й декаде июля был довольно редок, затем массово появились кочующие птицы, державшиеся исключительнo на полигонально-

валиковых болотах северо-запада дельты р.Оленьей. К 20.08 почти все птицы вылиняли. Плотность населения в тундрово-болотных комплексах дельты р. Оленьей в I половине лета - $10,3 \text{ ос/ км}^2$ ($1,3 \text{ ос/км м-та}$); во II половине лета - $23,1 \text{ ос/ км}^2$ ($2,5 \text{ ос/км м-та}$)

22. Круглоносый плавунчик - *Phalaropus lobatus* (L.)

«Бикада» - очень редкий вид с неясным статусом. В 1998 г. встречен 1 раз - пара птиц в полигоне болота 23.06. В 1999 г. 2 птицы встречены М.Н.Королевой 22.07 на обширном болоте осушенной озерной котловины.

«Устье Оленьей» - спорадический кочующий вид. Встречался только на кочевках и на осеннем пролете. Во второй половине лета был довольно обычен на озерах дельты р.Оленьей. К 10.08 более половины птиц вылиняло. Плотность населения в тундрово-болотных комплексах дельты р. Оленьей в I половине лета $17,3 \text{ ос/ км}^2$ ($0,4 \text{ ос/км м-та}$); во II половине лета - $15,6$ ($0,77$)

23. Турухтан - *Philomachus pugnax* (L.)

«Бикада» - редкий гнездящийся вид. В 1998 г. были встречены только. 2 токующих самца на плоскобугристом болоте (17.06). В 1999 г. прилет 8.06, 20-30.06 встречено несколько групп токующих самцов. В июле отмечена лишь одна встреча 2-х самок в полигональных болотах, 18.08 встречено 2 взрослых летающих птенца. Плотность населения в болотных комплексах разных типов в I половине лета - $31-53 \text{ ос/ км}^2$ ($2,8-7,8 \text{ ос/км м-та}$).

«Устье Оленьей» - спорадический гнездящийся вид. Прилет 10.06. В дельтах рек наблюдался довольно интенсивный ток самцов до 5.07, на токовища слетались до 20 птиц. Тем не менее, в районе встречено всего 2 гнездовые самки в сырых кустарниково-мохово-осоковых деллях на склонах. Также встречено несколько стай на осеннем пролете на отмелях оз. Таймыр. Плотность населения в сырых тундрах и на болотах в I половине лета $4,9-10,3 \text{ ос/ км}^2$ ($0,6 - 1,1 \text{ ос/км м-та}$)

24. Кулик-воробей - *Calidris minuta* (Leisl.)

«Бикада» - обычный гнездящийся вид. В 1998 г. был наиболее многочислен на болотах, в тундрах реже, хотя иногда встречался даже в сухих. Гнезвился по болотам, на вытекшем озере 24.06 отмечена полная кладка. В 1999 г. прилет 5.06. 7-15 июня многочислен, встречался как парами, так и стаями по 10-15 птиц. Первое гнездо с полной кладкой встречено 11.06. Гнезвился на болотах и в сырых тундрах, даже на водоразделах. Вылупление птенцов по наблюдаемым гнездам отмечено 7.07. Во 2-й декаде июля видимая численность резко сократилась, видимо, птицы с выводками вели скрытный образ жизни. Только во 2-й декаде августа стали появляться стай, включающие молодых птиц, иногда смешанные с чернозобиками, по 5-15 птиц. Стаи концентрировались в основном в дельте Бикады. После 17.08 встречи кулика-воробья единичны. Плотность насе-

ления в сырых тундрах и на болотах в I половине лета 50-101 ос/ км² (1,8-3,0 ос/км м-та); во II половине лета 32-92 ос/ км² (1.3-2.8 ос/км м-та).

«Нюнькаракутари» - редкий вид с неясным статусом. Обитал только по заболоченным поймам межгорной котловины, в предгорьях встречался несколько чаще. 5-10.08 численность снизилась, после этого не встречен.

«Устье Оленьей» - обычный гнездящийся вид. Прилет отмечен 7.06., массово появился с 12.06. Населял болота дельт и сырые тундры приозерных шлейфов, ближе к горам в аналогичных биотопах встречался значительно реже. До 20-25.06 птицы держались в основном стаями по 5-10 птиц, наблюдался активный ток самцов. Однако после, в гнездовой период, гнездовая плотность была очень мала - не более 1 гнездовой пары на 1 км м-та по болотам. Гнездиться начал около 15.06, появление выводков отмечено 10.07. С середины июля стали часто встречаться стайки кочующих птиц, иногда даже в сухих тундрах. В августе встречался также преимущественно стаями, размер которых постоянно рос - от 10-15 в начале до 30-50 в конце, стаи кормились по илистым отмелям оз. Таймыр. Плотность населения максимальна в тундрово-болотных комплексах дельты р. Оленьей в I половине лета - 50 ос/ км² (3,4 ос/км м-та); во II половине лета - 27,2 (2,8)

25. Песочник-красношейка - *Calidris ruficollis* (Pall.)

«Бикада» - редкий гнездящийся вид. В 1998 г. встречен 1 раз в сухой дриадово-моховой тундре склона озерной котловины. В 1999 г. встречался спорадически. Обнаружено гнездование в необычной стаии. Если раньше гнезда этого вида находили исключительно в горах на сырых склонах, то здесь найдены 2 гнезда в сухой песчаной разнотравно-дриадовой тундре возвышенной стрелки одного из островов в дельте Бикады. Гнезда располагались в 30 м друг от друга, и здесь же встречено еще несколько птиц с гнездовым поведением. Рядом (в 200 м) находилась колония чаек. Встречался также по долинам небольших ручьев и в травяных ивняках.

«Устье Оленьей» - редкий вид с неясным статусом. Прилет 9.06, до 15-20.06 был довольно обычен, в особенности по подгорным шлейфам Краевой гряды, встречались и пары с гнездовым поведением. После этого встречен лишь однажды. Плотность населения в различных сырых тундрах и на болотах в I половине лета - 4,2-10,2 ос/ км² (0,3-0,6 ос/км м-та)

26. Белохвостый песочник - *Calidris temminckii* (Leisl.)

«Бикада» - редкий, предположительно гнездящийся вид. В 1998 г. несколько раз встречены токующие птицы во 2-3-й декаде июня. В 1999 г. В целом вид был довольно редок, хотя и встречался постоянно по речным долинам. В конце августа встречено несколько небольших стай в дельте Бикады. Гнездование предполагается, гнезд и выводков не найдено, хотя отводящие птицы встречались, в основном на закустаренных речных тер-

расах: Плотность населения в плоскобугристых и останцово-полигональных болотных комплексах в I половине лета - 33-43 ос/ км² (0,7-1,3 ос/км м-та), во II половине лета там же - 55-65 ос/ км² (1,6-2 ос/км м-та)

«Устье Оленьей» - обычный гнездящийся вид. Прилет 7.06. До 20-25.06 встречался преимущественно на болотах и по береговым отмелям озера, наблюдались массовые токовые полеты самцов. Гнездиться начал около 20.06, населял почти исключительно сухие высокие поймы в дельтах рек с дриадово-моховой растительностью. 23.07 встречен выводок, у птенцов только-только появились маховые перья. До 10.08 птицы с выводками постоянно встречались в долинах рек. После этого были отмечены лишь отдельные кочующие стайки в сухих предгорных тундрах. Плотность населения в сырых предгорных тундрах и в тундрово-болотных комплексах в I половине лета - 4-6 ос/ км² (1-1,6 ос/км м-та); во II половине лета - 4-19 ос/ км² (0,5-0,7 ос/км м-та)

27. Краснозобик - *Calidris ferruginea* (L.)

«Бикада» - многочисленный гнездящийся вид. В 1998 г. встречался во всех типах тундр, кроме наиболее сухих, и на болотах. В конце июня плотность - 15-20 птиц на км маршрута. В начале июля стал встречаться реже, парами и отдельными птицами, особенно часто на вытекшем озере. В 1999 г. прилет 8.06. Обычен, в водораздельных сырых тундрах многочислен, до 15-17 июня. После этого встречались лишь отдельные гнездовые птицы. С 7.07. вновь стал встречаться чаще, появились выводки, которые держались в основном в кустарниках долин и шлейфов склонов. 19.07 встречены летающие птенцы. 13.08 отмечено несколько птиц, полностью перелинявших на зимнее перо. В это же время стали обычны небольшие стаи по 6-8 птиц; в основном на болотах долин и речных террас, а также в дельте Бикады. После 17.08 встречался очень редко. Плотность населения в большинстве экотопов в I половине лета 10 - 27 ос/ км² (0,7-2,2 ос/км м-та); во II половине лета в болотных комплексах 37-41 ос/ км² (1,5-2,2 ос/км м-та), достигая на одном из участков долинных болот 128 (11,6)

«Нюнькаракутари» - очень редкий гнездящийся вид. 1 раз была встречена птица с выводком на сыром закустаренном шлейфе склона

«Устье Оленьей» - обычный гнездящийся вид. Прилет 4.06, с 9.06 появился массово. До 22.06 встречался преимущественно стайками по 3-5 птиц, после этого встречались пары и одиночные птицы. В это время встречался чаще ближе к горам, на сырых склонах, хотя и в предгорьях в аналогичных экотопах был обычен. С 10. по 20.06 был довольно редок, видимо в связи с насиживанием, после этого стал встречаться чаще, 19.07 появились выводки. В августе был очень редок, иногда встречались летящие над озером стаи до 20 птиц, а также небольшие стаи по отмелям оз. Таймыр. Максимальная плотность в I половине лета отмечена в сухих

зональных предгорных тундрах 21,63 ос/ км² (1,3 ос/км м-та); во II половине – в тундрово-болотных комплексах – 13,3 (0,8)

28. Чернозобик - *Calidris alpina* (Brunn)

«Бикада» - многочисленный гнездящийся вид. В 1998 г. встречался во всех типах тундр и на болотах. 15-25.06 – массовые полеты токующих птиц, тогда же – появление птиц с гнездовым поведением, особенно много последних на вышеупомянутом вытекшем озере. Плотность в фоновых тундрах в целом 10-15 птиц на 1 км маршрута, 0,5-1 гнездовая пара на 1 км маршрута, гнезд, правда, не найдено. В 1999 г. прилет 3.06. С 5.06 обычен по всем типам тундр, больше всего птиц – на плоскобугристых болотах. Гнездо с полной кладкой найдено 19.06. Также, как и у тулеса, отмечено несколько случаев строительства «ложных» гнезд. В середине июля стал встречаться чаще, в основном на плоскобугристых и полигонально-валиковых болотах долин. После 25.07 встречаемость резко снизилась, в середине августа большая часть птиц перелиняла. Максимальная плотность населения отмечена в I половине лета в болотных комплексах разных типов - 55-66 ос/ км² (1,4-3,3 ос/км м-та); во второй половине лета, там же, - 27-42 ос/ км² (1-3,3 ос/км м-та).

«Нюнькаракутари» - спорадический гнездящийся вид. Встречались отводящие птицы на глыбовых развалах, где были обычны, отдельные птицы встречались также на пойменных галечниках межгорной котловины. Снижение численности началось 5-10.08, после этого встречен 1 раз.

«Устье Оленьей» - обычный гнездящийся вид. Прилет 1.06. Встречался чаще по сырым тундрам и шлейфам склонов близ оз. Таймыр. Интенсивные токовые полеты самцов продолжались до 20.06. После 28.06 стал встречаться значительно реже, птицы с гнездовым поведением встречались на болотах и по сырым осоково-моховым шлейфам склонов. С 20.07 стали довольно часто появляться кочующие птицы и стайки, кормящиеся на галечниках оз. Таймыр. К 10.08 около половины птиц перелиняли, после этого срока стали обычны стаи по 5-30 птиц по илистым отмелям озера. Максимальная плотность населения в I половине лета отмечена в приозерных сырых тундрах – 11,3 ос/ км² (2,6 ос/км м-та); во II половине лета больше всего чернозобиков в тундрово-болотных комплексах – 16-9,3 ос/ км² (1,66 ос/км м-та).

29. Дутыш - *Calidris melanotos* (Vieillot)

«Бикада» - редкий, предположительно гнездящийся вид, встречен только в 1999 г. Отмечены единичные встречи на болотах, 19.07 - птица с гнездовым поведением. В первой половине лета в травяных болотах долин и осушенных озерных котловин плотность населения - 20-28 ос/ км² (0,4-1,1 ос/км м-та).

«Устье Оленьей» - редкий вид с неясным статусом. Прилет 19.06. Изредка встречался до начала июля по болотам дельты и в сырых тундрах

предгорий. Птица с гнездовым поведением встречена в дельте р. Оленьей. После 2.07 не обнаруживался. Плотность населения в тундрово-болотных комплексах дельты р. Оленьей в I половине лета 3,57 ос/ км² (0,48 ос/км м-та).

30. Исландский песочник - *Calidris canutus* (L.)

«Бикада» - очень редко, только на весеннем пролете. 17.06.1998 г. 2 птицы встречены на болоте осушенной озерной котловины.

31. Песчанка - *Calidris alba* (Pall.)

«Бикада» - очень редкий вид с неясным статусом. В 1999 г. 2 встречи, одна из них - 19.07 в пойме реки Ньеньгатиа-Тари - птица с гнездовым поведением.

«Устье Оленьей» - редкий вид, встречающийся на осеннем пролете. 19.08 стая из 15 птиц кормилась на отмелях оз. Таймыр

32. Малый веретенник - *Limosa lapponica* (L.)

«Бикада» - обычный, иногда многочисленный гнездящийся вид. В 1998 г. обычен в умеренно сырых тундрах склонов, где встречается с плотностью 1-2 птицы на 1 км маршрута, часто встречались пары с гнездовым поведением. В 1999 г. прилет 3.06. Гнезвился по умеренно сырým тундрам. С начала июля численность начала постепенно снижаться, снижалось и число гнездовых пар на учетных маршрутах, видимо, гнезда разорялись. Птенцы появились в начале 3 декады июля, летающий птенец встречен 7.08; 8.08. встречено 2 летающих птенца в 0.8 взрослой птицы у озера на пойме Бикады. В конце августа встречи малого веретенника были единичны. В I половине лета наибольшая плотность населения отмечалась в склоновых сырых деллевых комплексах - 31 ос/ км² (1,5 ос/км м-та), во II половине лета - в сырых термокарстовых тундрах и на плоскобугристых эриковых болотах - 15-31 ос/ км² (1-22 ос/км м-та)

«Устье Оленьей» - редкий гнездящийся вид. Прилет 4.06. Весьма редок, отмечены лишь 2 гнездовые пары в сырых береговых тундрах и несколько встреч одиночных птиц.

Семейство *Stercorariidae* - Поморниковые

33. Средний поморник - *Stercorarius pomarinus* (Temm.)

«Бикада» - спорадический гнездящийся вид. В 1998 г. был обычен стаями до 20 птиц в низменных ландшафтах залива Ямунеру и депрессии Бикады-Холидь. В тундрах редок. Небольшая стая постоянно держалась у стационара, питаясь отбросами. В 1999 г. прилет 4.06. В течение сезона стаи средних поморников по 3-5 особей постоянно держались по долинам крупных рек. Найдено гнездо на террасе р. Ньеньгатиа-Тари, в умеренно сырой кустарничково-осоково-моховой тундре, пара с гнездовым поведением встречена также на высокой песчаной террасе Бикады. Вылупление птенцов началось 19.07. Начиная с 20.07 весьма редок, лишь 20.08 в течение всего дня стайки по 2-6 птиц летели вверх по Бикаде. В I половине

лета плотность населения в долинных болотных комплексах 9,3 ос/ км² (0,5 ос/км м-та); во II половине лета там же 5.7 ос/ км² (0,8 ос/км м-та)

«Устье Оленьей» - обычный вид с неясным статусом. Прилет 2.06. Сразу же стал довольно обычен, численность у берегов оз. Таймыр была иногда больше, чем у длиннохвостого поморника. Интересно, что птицы черной морфы иногда составляли до половины встреченных. С начала июля стал встречаться несколько реже, преимущественно по болотам в дельтах рек, где поморники держались стаями по 5-15 птиц. К началу августа большинство птиц сконцентрировалось у рыболовецких точек на озере. Максимальная плотность населения в течение всего сезона - в болотных комплексах близ берегов оз. Таймыр - в I половине лета 6,8 ос/ км² (3,7 ос/км м-та), во II половине лета - 4,4 (1,7)

34. Короткохвостый поморник - *Stercorarius parasiticus* (L.)

«Бикада» - очень редкий залетный вид. 14.07.1998 встречена 1 птица в заливе Ямунеру. 17.08.1999 у кордона «Бикада» встречено 2 птицы.

«Устье Оленьей» - очень редкий гнездящийся вид. Пара птиц гнездилась на сухом галечном валу в дельте р. Оленьей. Более не встречен.

35. Длиннохвостый поморник - *Stercorarius longicaudus* (Vieill.)

«Бикада» - обычный гнездящийся вид. В 1998² г. встречался стаями по 2-5 птиц, птицы с гнездовым поведением не были встречены ни разу, видимо, из-за отсутствия лемминга. В 1999 г. прилет 6.06. Обычен стал с 13.06., 8-12.07 часть птиц (незагнездившиеся) сбилась в небольшие стаи по 3-5 особей. Гнезвился, гнезда располагались в склоновых пятнистых и бугорково-пятнистых кустарничково-осоково-моховых тундрах. Появление птенцов 20.07. К середине августа птицы с выводками откочевали в сырые водораздельные тундры. Первый летающий птенец отмечен 12.08. Во 2-й декаде августа численность резко снизилась. Максимальная плотность населения в I половине лета отмечена по крутым берегам рек и оврагов, а также в сырых склоновых тундрах 41-55 ос/ км² (1,7-2,9 ос/км м-та); во второй половине лета - по всем пройденным учетами экотопам 10-41 ос/ км² (0,9-2,2 ос/км м-та).

«Устье Оленьей» - обычный гнездящийся вид. Прилет в конце мая - несколько птиц отмечены с вертолета в стае серебристых чаек над оз. Таймыр. Массово появились 6.06. Гнездование началось 20-21.06. Гнездо, появившееся 22.06 у лагеря, было тут же уничтожено песком. В июле и начале августа стаи по 10-20 птиц постоянно держались в дельте Оленьей. Во 2-й половине августа встречался нечасто. Плотность населения в I половине лета в большинстве экотопов 5,9-13,3 ос/ км² (1,3-2,5 ос/км м-та); во II половине лета - 0,6-4,0 ос/ км² (0,9-2,0 ос/км м-та).

² Необходимо подчеркнуть, что в 1998 г. ни один поморник не встречен на участке «Нюнькаракутари», видимо, из-за отсутствия лемминга.

36. Серебристая чайка - *Larus argentatus* (Pontopp.)

«Бикада» - многочисленный гнездящийся вид, особенно в заливе Ямунеру. В 1998 г. Найдено 4 колонии, вместе с гнездами бургомистров (от трети до половины гнездящихся птиц) в них было от 15 до 29 гнезд. О двух колониях на островах в дельте Бикады достоверно известно, что они полностью уничтожены песцами. Тем не менее, на момент окончания наблюдений все птицы продолжали держаться на колониях. В 1999 г. обычна по всему району по долинам рек и озерным котловинам, особенно многочисленна в дельте. Гнездилась как отдельными парами, так и колониями, всего отмечено 5 крупных колоний. Размножение чаек было успешным, но к концу августа большинство птенцов погибло – в колонии из 25 гнезд на одном из островов залива Ямунеру было 6 готовых подняться на крыло птенцов и 18 трупов птенцов, примерно такая же ситуация была на других колониях. Это связано с низкой численностью лемминга. Первые летающие молодые чайки отмечены 13.08. Плотность населения в болотных комплексах и вблизи водоемов в I половине лета составляла 11-14 ос/ км² (0,9-1,7 ос/км м-та); во второй половине лета в долинах средних и крупных рек 13-40 ос/ км² (1,2-3,3 ос/км м-та).

«Нюнькаракутари» - обычный гнездящийся вид. Найдено 2 колонии на озерах предгорий – Равнинном и в р-не устья Сборной, а также небольшая колония на старичном озере в межгорной котловине. Размножение успешно только в 1 гнезде в колонии на оз. Равнинном – из 32 гнезд этого года 1 птенец. Гнездо с пуховыми птенцами найдено также на скале в устье р. Романова, по ряду признаков в годы с нормальной численностью здесь колония. С 18.08 начался постепенный отлет птиц, и к 31.08 в районе лагеря осталось лишь 4 птицы

«Устье Оленьей» - обычный гнездящийся вид. В конце мая чайки концентрировались у жилья. Массово чайки появились в конце 1-й декады июня. Гнездилась в районе преимущественно в каньонах, как небольшими колониями до 6 гнезд, так и поодиночке. Крупные колонии отмечены только на островах оз. Таймыр - Савич (не менее 50 гнезд) и Кюеной. Появление птенцов в конце 1-й декады июля. До конца августа вставших на крыло птенцов не отмечено. Плотность населения в I половине лета в большинстве экотопов - 2,4-3,9 ос/ км² (0,2-0,8 ос/км м-та); во II половине лета - 0,3-0,9 ос/ км² (0,3-2,0 ос/км м-та).

37. Бургомистр - *Larus hyperboreus* (Gunn.)

«Бикада» - обычный гнездящийся вид. В 1998 г. бургомистры составляли до 50 % гнездящихся птиц в заливе Ямунеру и до 30% - в «континентальных колониях». Найдено также одиночное гнездо на островке в термокарстовом озере – 15.07 – 1 пуховый птенец. В 1999 г. прилет 5.06. Встречался спорадически по всей территории, гнезда бургомистров располагались в колониях серебристых чаек, отмечено также отдельное гнездо,

причем там же, где и в 1998 г. Часть гнезд была разорена в начале сезона, и наблюдалось повторное гнездование – так, 17.08 отмечено 2 только что появившихся пуховых птенца. В колонии на одном из островов залива Ямунеру на 6 бургомистров приходилось 2 взрослых подлетающих птенца.

«Нюнькаракутари» - спорадический гнездящийся вид, встречается среди колониальных скоплений серебристых чаек – от 2-3 пар до 30% (оз. Равнинное)

«Устье Оленьей» - спорадический гнездящийся вид. Сравнительно редко, чаще встречались одиночные птицы. В колониях на островах оз. Таймыр бургомистры составляли 20-30% от общего числа гнезд. Плотность населения в течение всего сезона в тундрово-болотных комплексах дельты р. Оленьей - $0,1 \text{ ос/ км}^2$ ($0,1 \text{ ос/км м-та}$).

38. Вилохвостая чайка - *Larus sabinii* (Sabine)

«Бикада» - редкий гнездящийся вид. В 1998 г. 3 пары птиц встречены на самом западном острове зал. Ямунеру. Гнезд не найдено, но, возможно, они только собирались загнеститься (26.06). В 1999 г. 2 птицы постоянно отмечались на учетном маршруте в долине Ньеньгатиа-Тари, и, видимо, там гнездились, хотя гнездо не найдено. Была довольно обычна в дельте Бикады, гнездилась небольшими колониями по 2-3 пары, здесь 15.08 встречено несколько летающих молодых птиц.

«Устье Оленьей» - редкий вид, встречающийся на пролете. Несколько раз встречена у берегов озера на пролете, 1 раз - в середине лета в центральной части акватории оз. Таймыр.

39. Розовая чайка - *Rhodostethia rosea* (MacGill.)

«Бикада» - очень редко, на пролете. 22.06.1998 3 птицы пролетели вверх по Бикаде.

40. Полярная крачка - *Sterna paradisea* (Pontopp.)

«Бикада» - спорадический предположительно гнездящийся вид. В 1998 г. отдельные птицы и пары встречались по всем рекам. Гнездование предполагалось на островах зал. Ямунеру и в депрессии рр. Бикады-Холидые. Встречены атакующие пары, но гнезд не найдено. На островах, возможно, они были уничтожены песцами. В 1999 г. прилет 16.06. В течение всего сезона спорадически встречалась по рекам и озерам, как парами, так и небольшими стаями. Гнездование не доказано, хотя птицы с гнездовым поведением отмечались. В качестве курьеза необходимо рассматривать систематическое появление крачки на учетном маршруте в сухой щебнистой водораздельной тундре, причем 3 раза подряд в одном и том же месте. Плотность населения в долинных болотных комплексах в I половине лета - $3,9 \text{ ос/ км}^2$ ($0,4 \text{ ос/км м-та}$), во второй половине лета там же и по берегам рек $8,3\text{-}18 \text{ ос/ км}^2$ ($0,5\text{-}1,2 \text{ ос/км м-та}$).

«Нюнькаракутари» - редкий предположительно гнездящийся вид. Несколько раз встречены отдельные птицы, почти исключительно в пред-

горной части межгорной котловины. Там же встречены 3 пары с гнездовым поведением в погибшей колонии серебристых чаек, но гнезд или выводков не встречено.

«Устье Оленьей» - обычный гнездящийся вид. Прилет 13.06. В течение всего сезона с небольшой численностью постоянно встречалась по берегам озера Таймыр. Несколько птиц гнезилось в дельте р. Оленьей. В августе крачки часто встречались в центральной части акватории озера. В конце августа на отмелях дельты р. Оленьей встречена молодая птица. Плотность населения в I первой половине лета в тундрово-болотных комплексах дельты р. Оленьей - $1,1 \text{ ос/ км}^2$ ($0,7 \text{ ос/км м-та}$); во II половине лета - $0,06 \text{ ос/ км}^2$ ($0,12 \text{ ос/км м-та}$).

Отряд *Strigiformes* - Совообразные

Семейство *Strigidae* - Совиные

41. Белая сова - *Nyctea scandiaca* (L.)

«Бикада» - в период наблюдений редкий кочующий вид. В 1998 г. трижды встречены одиночные птицы, в 1999 г. - дважды. Не гнездилась из-за низкой численности лемминга, хотя в принципе в районе гнездится (Магюшенков, 1979).

«Нюнькаракутари» в период наблюдений редкий кочующий вид. Встречена трижды. В массиве каменных бугров в устье р.Говорливой встречено несколько старых гнезд сов (вероятно, прошлогодние).

«Устье Оленьей» - редкий вид с неясным статусом. Одиночные птицы в предгорьях и на Краевой гряде фиксировались почти ежедневно, иногда с одной точки можно было наблюдать до 4-х сов. В восточной части Краевой гряды постоянно обитала пара, но гнезда не найдено. По сообщению Г.Д.Якушкина, проводившего аэровизуальные работы в 100 км к северу от района, там совы гнездились. Наибольшая плотность населения наблюдалась на вершинах низкогорных хребтов - $1-3 \text{ ос/ км}^2$ ($0,6-2 \text{ ос/км м-та}$)

Отряд *Passeriformis* - Воробьинообразные

Семейство *Alaudidae* - Жаворонковые

42. Рогатый жаворонок - *Eremophila alpestris* (L.)

«Бикада» - спорадический гнездящийся вид. В 1998 г. Встречался по сухим тундрам и склонам. 9.07 встречен подлетающий птенец. В 1999 г. Прилет 3.06. В целом численность ниже обычной. Гнезвился в водораздельных кустарничково-осоково-моховых бугорковых тундрах, под сухими склонами в кустарничковых бугорковых тундрах. Чаще всего встречался на высоких водоразделах. Интересно, что на южном (левом) берегу Бикады рогатых жаворонков было заметно больше. Первые слетки появились 10-12 июля. Во второй половине июля численность несколько возросла, однако с 25.06 вновь упала, и за весь август были зафиксированы лишь единичные встречи. Плотность населения по всем экотопам в I половине лета - $17,5 - 76 \text{ ос/ км}^2$ ($1,3-3,3 \text{ ос/км м-та}$), наибольшая - по крутым

берегам Бикады; во II половине лета наибольшая плотность в оврагах с задернованными склонами – 37 ос/ км² (2,5 ос/км м-та) и в сырых термокарстовых тундрах 8,6 ос/ км² (0,3 ос/км м-та).

«Нюнькаракутари» – редкий вид с неясным статусом, встречается почти исключительно в предгорьях.

«Устье Оленьей» – обычный гнездящийся вид. Прилет в район – ранее 30.05, массово появился 5-6.06. Чаще всего встречался в щебнистых тундрах ближе к горам, где был самым массовым видом птиц. 15-17.07 отмечено массовое появление слетков. После 20.07 численность резко упала, жаворонки чаще встречались довольно крупными (до 30 птиц) стаями. Плотность населения по всем предгорным и низкогорным тундрам в I половине лета – 27-50 ос/ км² (1,7-3,7 ос/км м-та), во II половине лета 10-55 ос/ км² (0,5-2,2 ос/км м-та)

Семейство *Motacillidae* – Трясогузковые

43. *Anthus cervinus* (Pall.) – Краснозобый конек

«Бикада» – редкий гнездящийся вид. Встречен только в 1999 г. Прилет 21.06 (возможно, раньше) Был довольно обычен в склоновых и долинных кустарниках. Пара птиц постоянно держалась близ кордона, 9.08 появились слетки. Плотность населения в долинных закустаренных болотных комплексах в I половине лета – 26 ос/ км² (0,8 ос/км м-та); во II половине лета там же 20 ос/ км² (0,4 ос/км м-та).

44. Белая трясогузка – *Motacilla alba* (L.)

«Бикада» – спорадический гнездящийся вид. В 1998 г. пара птиц пыталась загнеститься в гараже у кордона, пары с гнездовым поведением встречались также по обрывистым берегам рек. В 1999 г. не встречена ни разу, что довольно странно.

«Нюнькаракутари» – обычный гнездящийся вид. С 20 июля по скалам берегов рек и ручьев были обычны слетки. С 15 августа началось постепенное снижение численности.

«Устье Оленьей» – редкий гнездящийся вид. В районе встречалась довольно редко. Единственная гнездовая птица встречена в каньоне р. Медвежьей. 15.07 встречены первые слетки.

Семейство *Muscicapidae* – Мухоловковые

45. Обыкновенная каменка – *Oenanthe oenanthe* (L.)

«Бикада» – спорадический гнездящийся вид. В 1998 г. встречены только 1 пара и одиночная птица на ярах Бикады. В 1999 г. прилет 5.06. Была довольно обычна по крутым приречным склонам. Гнездилась, появление слетков 12.07, в начале августа отмечено довольно много молодых птиц, много взрослых и молодых каменок держалось в августе у кордона. Максимальная плотность населения отмечена по крутым берегам рек – 16 ос/ км² (0,5 ос/км м-та) в I половине лета, 89 ос/ км² (2,3 ос/км м-та) во II половине лета.

«Нюнькаракутари» - обычный, местами (на скалах) многочисленный гнездящийся вид, одиночные птицы, пары и слетки постоянно встречались на скалах и глыбовых развалах вплоть до верхнего пояса. По видимому, отлет наиболее поздний из воробьиных, в конце августа численность в межгорной котловине даже несколько увеличилась, каменка стала обычной в ивнячках долин.

«Устье Оленьей» - спорадический гнездящийся вид. Прилет 5.06. Встречалась нечасто по обрывистым берегам озера и речных долин, хотя местами в каньонах отмечались скопления по 4-5 гнездовых пар. Появление слетков 12.07. В течение всего сезона в своих экотопах встречалась с одинаковой численностью.

Семейство Fringillidae - Вьюрковые

46. Тундряная чечетка - *Acanthis hornemannii* (Holboell)

«Бикада» - очень редкий залетный вид. В 1998 г. 1 встреча 2-х птиц в ивняке в овраге.

«Устье Оленьей» - очень редкий залетный вид. 3.07 2 птицы встречены у берега оз. Таймыр.

Семейство Emberisidae - Овсянковые

47. Лапландский подорожник - *Calcarius lapponicus* (L.)

«Бикада» - многочисленный гнездящийся вид. В 1998 г. наиболее обилен в водораздельных и склоновых умеренно сырых тундрах и на болотах. В гнезде, найденном 22.06, 25.06 была полная кладка, впоследствии оно погибло. Возможно повторное гнездование - 14.07 было найдено гнездо с тремя яйцами. В 1999 г. прилет 2.06. Массово гнезвился, первые слетки встречены 10 июля. Численность несколько снизилась в I декаде августа. К середине августа все птицы сбились в стаи, сначала размером по 5-15, потом по 20-30 птиц, до 30% состава стай составили молодые птицы. Плотность населения по всем экотопам, кроме наиболее сухих выпуклых водоразделов в I половине лета составляет 52-157 ос/ км² (2,2-13,3 ос/км м-та); во II половине лета там же 47-113 ос/ км² (1,5-4 ос/км м-та).

«Нюнькаракутари» - многочисленный гнездящийся вид. Наиболее обычен был в ивняках южного макросклона гор, часто встречались слетки и птицы с гнездовым поведением. Со 2-й декады августа началось постепенное снижение численности.

«Устье Оленьей» - многочисленный гнездящийся вид. Прилет 1.06, массовое появление 7.06. Чаше встречался по полосе сырых тундр близ оз. Таймыр. Первое гнездо с 5 яйцами отмечено 20.06. 30.06 отмечено появление птенцов, 7.07 - слетков. Наблюдалось повторное гнездование, гнездо с 4-мя яйцами было отмечено 19.07. С 20.07 подорожники встречались преимущественно стаями, иногда до 35 птиц, чаще по болотам вдоль берега оз. Таймыр, но иногда и в горах. Наибольшая плотность населения наблюдается в I половине лета в тундрово-болотных комплексах и сырых приозерных тундрах - 30-66 ос/ км² (2,4-5,3 ос/км м-та), во II половине

лета – на Краевой гряде гор Бырранга, как на сырых склонах, так и в вершинных каменистых тундрах – 77 ос/ км² и более (3,7-7,1 ос/км м-та).

48. Пуночка - *Plectrophenax nivalis* (L.)

«Бикада» - обычный гнездящийся вид, в 1998 г. встречалась несколько реже, чем на других обследованных автором участках. В 1999 г. была сравнительно редка и встречалась исключительно близ берегов Бикады. 15.07 встречен первый слеток. В середине-конце июля птицы стали встречаться чаще и в большем количестве биотопов. С 15 августа пуночки начали сбиваться в небольшие стаи по 5-8 особей. Максимальная плотность населения в I половине лета отмечена по крутым берегам рек – 41 ос/ км² (0,9 ос/км м-та); во II половине лета – по сухим водораздельным кустарничково-моховым пятнистым тундрам - 12,5 ос/ км² (0,3 ос/км м-та).

«Нюнькаракутари» – многочисленный гнездящийся вид. Наиболее типичные экотопы – скалы и глыбовые развалы всех уровней, встречено много слетков. Образовывала смешанные стайки с каменками и белой трясогузкой. Начала линьку и отлет несколько раньше остальных воробьиных, в начале 2-й декады августа.

«Устье Оленьей» - обычный гнездящийся вид. Встречалась преимущественно ближе к горам и в каньонах рек, где была весьма многочисленна. Первые слетки встречены 7.07. В 3-й декаде июля стаи из взрослых птиц и слетков массово встречались по обрывистым берегам и каньонам. В начале августа пуночки стали встречаться значительно реже, после 10.08 большая часть птиц откочевала из района. Наибольшая плотность населения отмечается в горах в каменистых тундрах вершин хребтов и на сырых шлейфах – в I половине лета 96-110 ос/ км² (3,5-4,2 ос/км м-та); во II половине лета – 37-66 (1,2-4).

Таким образом, в целом за период наблюдений отмечено 48 видов птиц. Число видов на каждом участке и количество видов с разным статусом показано в табл. 1.

Таблица 1. Число видов птиц с разным статусом на обследованных участках.

Статус	«Бикада»	«Нюнькаракутари»	«Устье Оленьей»
Гнездящийся	32	16	27
Предположительно гнездящийся	4	3	2
С неясным статусом	3	6	7
Встречающийся на пролете	5		4
Встречающийся на сезонных кочевках.	2	1	2
Залетный		1	1
Всего	46	27	43

Наиболее полно, как уже было сказано, изучена орнитофауна района Бикады, поэтому целесообразно в первую очередь сравнить выявленную фауну участков с этими данными (Якушкин, 1983, Матюшенков, 1979, 1983, Якушкин, устные сообщения). Г.Д. Якушкин указывает для района Бикады 42 гнездящихся и 3 предположительно гнездящихся вида птиц (устное сообщение). Гнездование большинства из них нами подтверждено. Непосредственно в районе Бикады не встречены на гнездовые сапсан и белая сова (что связано для этих видов, как нам представляется, с низкой численностью лемминга в период наблюдений), а также хрустан, дутыш, песчанка, короткохвостый поморник и тундряная чечетка, а из указанных, как предположительно гнездящиеся, варакушка - *Luscinia svecica* (L.), и малый лебедь - *Cygnus bewickii* (Yar.) - не встречены вообще, а белоклювая гагара - только на кочевках. В то же время список предположительно гнездящихся видов пополнили щеголь и крутлоносый плавунчик. Не встречены также виды, указанные для района как малочисленные и залетные³ (Матюшенков, 1983): толстоклювая кайра - *Uria lomvia* (L.), белая чайка - *Pagophila eburnea* (Phipps), желтая трясогузка - *Motacilla flava* (L.); черноголовая славка - *Sylvia atricapilla* (L.), чирок-свистунок - *Anas crecca* (L.), шилохвость - *Anas acuta* (L.), серый журавль - *Grus grus* (L.), азиатский бекас - *Gallinago stenura* (Bonaparte), деревенская ласточка *Hirundo rustica* (L.) (залетные виды), кречет *Falco gyrfalco* (L.) (статус неясен), но на весеннем пролете впервые отмечены исландский песочник и розовая чайка (последняя, по нашим наблюдениям, распространяется все шире на запад, в 1997 г. отмечена колония на р.Верхняя Таймыра, в 2000 г. там вновь были встречены птицы, но не гнездились).

Кажущаяся бедность орнитофауны участка «Нюнькаракутари» обусловлена, во первых, неудачным периодом наблюдений (2-я половина лета), а во вторых, неблагоприятными условиями сезона 1998 г. (низкая численность лемминга).

Мы приводим также сравнение вышеописанных орнитофаун с орнитофаунами ряда других исследованных участков (рис. 1), относящихся к тундровой зоне центрального и восточного Таймыра. Для анализа были выбраны участки «Малая Логата» (73° 27' с.ш., 98° 20' в.д., Гаврилов, 1989 и неопубликованные данные «Летописей Природы»), южная полоса типичных тундр; «Оз. Сырутатурку» (73° 45' с.ш., 97° 40' в.д., данные А.Ю.Воронина и автора, типичные тундры), «Верхняя Таймыра» (74° 07' с.ш., 97° 40' в.д., данные А.А.Гаврилова, А.Ю.Воронина и автора, типичные тундры и горы Бырранга), «Большая Боотанкага» (74° 18' с.ш., 98° 05' в.д., Кожевников, 1994, горы Бырранга), «Фадьюкуда» (74° 05' с.ш. 96° 50' в.д.,

³ Еще один вид птиц, указанный для Бикады, мы не рассматриваем - белая куропатка - *Lagopus lagopus* (L.). отмечается здесь только на зимних кочевках.

данные автора, типичные тундры и горы Бырранга), «оз. Левинсон-Лессинга» (74° 30' с.ш., 98 35' в.д., данные И.И.Чупина и автора). Были просчитаны коэффициенты сходства Серенсена-Чекановского (Песенко, 1982), ранее автор использовал этот метод для сравнения орнитофаун физико-географических ландшафтов (Pospelov, Voronin, 2000; Поспелов, 2001). Также построен дендрит сходства указанных орнитофаун с учетом статуса видов (рис.2). Следует подчеркнуть, что из орнитофауны «Бикады» были исключены вышеперечисленные залетные виды, не встреченные в 1998-1999 г., для обеспечения сравнимости фаун по продолжительности периода наблюдений (на всех участках инвентаризационные наблюдения велись 1-3 сезона).

Фауны птиц «Бикады» и «Устья Оленьей» обнаруживает наибольшее сходство с фаунами «оз. Сырутатурку» и «оз. Левинсон-Лессинга» и между собой (К сходства – 92%, «Бикады» с «оз. Сырутатурку» 86,4%, «Бикады» с «оз.Левинсон-Лессинга» 89,1%, «Устья Оленьей» с оз. «Сырутатурку» 89,4%, «Устья Оленьей» с оз. «Левинсон-Лессинга» 92.1%), эти 4 фауны образуют единый кластер дендрограммы. Общее между этими участками состоит в том, что во всех них преобладают по площади зональные ландшафты (хотя район оз. Левинсон - Лессинга и относится к среднегорьям Бырранги, верхние пояса гор населены буквально несколькими видами птиц - пуночка, рогатый жаворонок, длиннохвостый поморник - и потому, несмотря на большую площадь, не вносят своей доли в разнообразие и структуру орнитофауны). С другой стороны, на всех четырех участках имеются крупные водоемы с заболоченными побережьями. Фауна «Нюнькаракутари» имеет высокое сходство с фауной «Большой Боотанкаги» (К сходства – 74%), что вполне естественно – это весьма близкие по структуре межгорные котловины (кстати, сходство этих участков состоит еще и в том, что оба они обследовались во 2-й половине лета). Кроме того, фауна Нюнькаракутари полностью включается в фауны участков «оз.Левинсон-Лессинга», «Верхняя Таймыра» и «Устье Оленьей». Орнитофауны же «Малой Логаты», «Фадьюкуда» и «Верхней Таймыры» выделяются в отдельный кластер. Причина этого, на наш взгляд – относительно широкое распространение болот и долинных кустарниковых сообществ, население птиц которых вносит значительный вклад в структуру и разнообразие фаун этих участков.

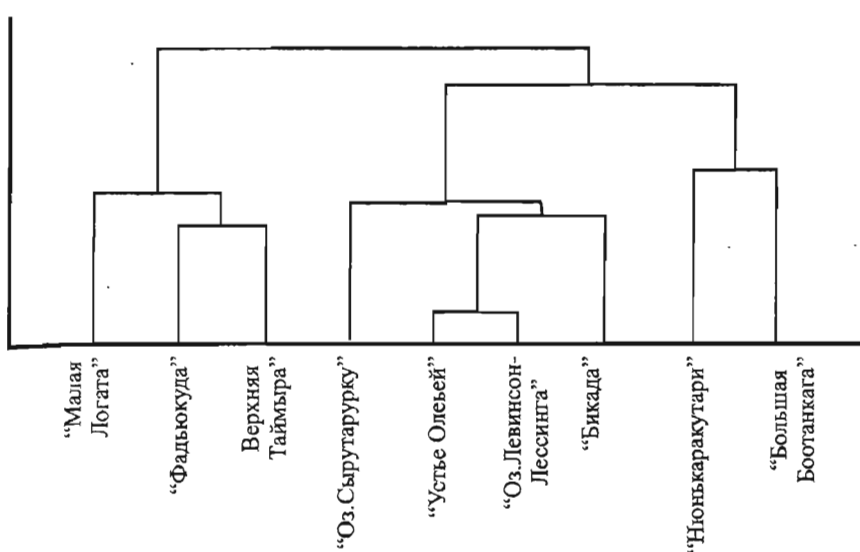


Рисунок 2. Дендрит сходства орнитофаун исследованных участков с учетом статуса видов, построенный при помощи кластерного анализа в программе STATISTICA '99.

ЛИТЕРАТУРА:

Гаврилов А.А. Видовой состав и количественная характеристика птиц долины р. Малая Логата (Центральный Таймыр).// Млекопитающие и птицы севера средней Сибири. Новосибирск, 1989, с. 157-162.

Кожевников Ю.П. Ландшафтные изменения авифауны в юго-восточной части гор Бырранга (Таймыр)// Пространственная структура экосистем., Л., 1982, с. 86-94

Кожевников Ю.П. О стациальном распределении птиц в бассейне р. Большая Боотанкага (Таймырский заповедник).// Арктические тундры Таймыра и островов Карского моря: природа, животный мир и проблемы их охраны. М., ИПЭЭ РАН, 1994.

Матюшенков Н.В. Орнитофауна бассейна р. Бикады.// Птицы Таймыра. Науч.-техн.бюлл. СО ВАСХНИЛ, вып. 21., 1979, с.33-35.

Матюшенков Н.В. Малочисленные и залетные птицы бассейна Бикады (Восточный Таймыр)// Птицы Таймыра. Науч.-техн.бюлл. СО ВАСХНИЛ, вып.7, 1983, с.19-23

Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., Наука, 1982. 287 с.

Поспелов И.Н. Ландшафтные особенности размещения птиц тундровой территории государственного биосферного заповедника «Таймырский»// Исследование природы Таймыра. Выпуск 1., Красноярск, Вост.-Сиб. филиал Международного института леса, 2001, с.147-160.

Равкин Е.С., Челинцев И.Г. Методика маршрутного учета населения птиц в заповедниках.// Вопросы экологии и охраны позвоночных животных. Сб. научн. трудов. Киев-Львов, 1997, с.62-78

Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. М., Наука, 1990. 726 с.

Тугаринов А.Я., Толмачев А.И. Материалы для авифауны Восточного Таймыра// Труды Полярной Комиссии, вып. 16., Л., Изд-во АН СССР, 1934, 48 с.

Якушкин Г.Д. Гнездование птиц на островах в устье Бикады.// Птицы Таймыра. Науч.-техн. бюлл. СО ВАСХНИЛ, вып.7., 1983, с.23-29

Hotker H. Avifaunistical records of the WWF – expeditions to Taimyr in the Years 1989, 1990 and 1991.// Faunistic und Naturschutz auf Taimyr Expeditionen 1989-1991. Sonderheft der Schriftenreihe. Red. P.Prokosch & H. Hotker. National Park Schleswig-Holstein Wattenmeer. 1992.

Pospelov I.N., Koroleova M.N. [Locality Report of Arctic Breeding Conditions] Bikada River, Taimyr, Russia (74 50' N, 106 20' E)// Arctic Birds: an International breeding conditions survey. Newsletter, № 2, 2000, Pgs. 7-8

Pospelov I.N., Voronin A.Yu. Landscape-specific distribution of birds in the tundra part of 'Taimyrsky' State Biosphere Reserve //Heritage of the Russian Arctic: Research, Conservation and International Co-operation, Moscow, Ecopros Publishers., 2000, Pgs.301-312

А. А. Гаврилов

В настоящей работе приводятся материалы о внутрисезонных и меж-годовых изменениях летнего населения птиц филиала "Лукунский" Таймырского заповедника и сопредельной с ним территории. В литературе сведения о птицах этого региона практически отсутствуют.

Территория филиала "Лукунский" (координаты центра $72^{\circ}35'$ с.ш., $105^{\circ}00'$ в.д.) относится к подзоне лесотундры (Чернов, Матвеева, 1979). В рельефе широко представлены холмы и выпуклые междуречья с относительно высокими высотами 15 – 20 м. Обильны озерные котловины и межуальные понижения, по которым текут ручьи. Река Лукунская шириной до 30 м является северной границей участка (рис.1), она же здесь является северной границей лесной растительности, на северном берегу имеются лишь отдельные деревья. Участок «Лукунский» сильно заозерен. Большое влияние на гидрологический режим реки оказывают нагонные течения, обычные в Хатангском заливе, а весной – половодье. На территории филиала расположен самый северный в мире лесной массив, на широте большей, чем многие острова Северного Ледовитого океана, например, о. Врангеля. Единственная лесообразующая порода – лиственница Гмелина. По элементам рельефа и растительности можно выделить следующие биотопы: 1 – полигонально-валиковые болота (болотно-тундровые комплексы) долин; 2 – ивняковые кустарничково-моховые тундры (ивняки пойменные), распространенные, как и предыдущий биотоп, в основном в долине реки; 3 – лиственничные редколесья (сомкнутость крон 03 – 04) по выровненным участкам холмов и их склонам различных экспозиций; 4 – лиственничные редины, с более низкой сомкнутостью крон древесного яруса, занимающие в основном склоны увалов; 5 – плоскобугристые болота (лощины стока), находящиеся в межуальных понижениях на междуречьях и в озерных котловинах; 6 – кустарничковые осоково-моховые тундры, распространенные преимущественно на плакорных участках; 7 – ерниковые осоково-моховые тундры, занимающие нижние части склонов на лесной площади; это, как правило, небольшие по площади участки в окружении леса; 8 – ерниковые кустарничково-моховые тундры, широко распространенные по краям плоскобугристых болот, а в лесу – в понижениях микрорельефа; 9 – ивняки осоково-злаковые, растущие узкими полосами вдоль лесных ручьев; 10 – реки (р. Лукунская) шириной от 10 до 30 м, с неширокой поймой на большом протяжении русла, но в нижнем течении ширина поймы достигает 2 км.

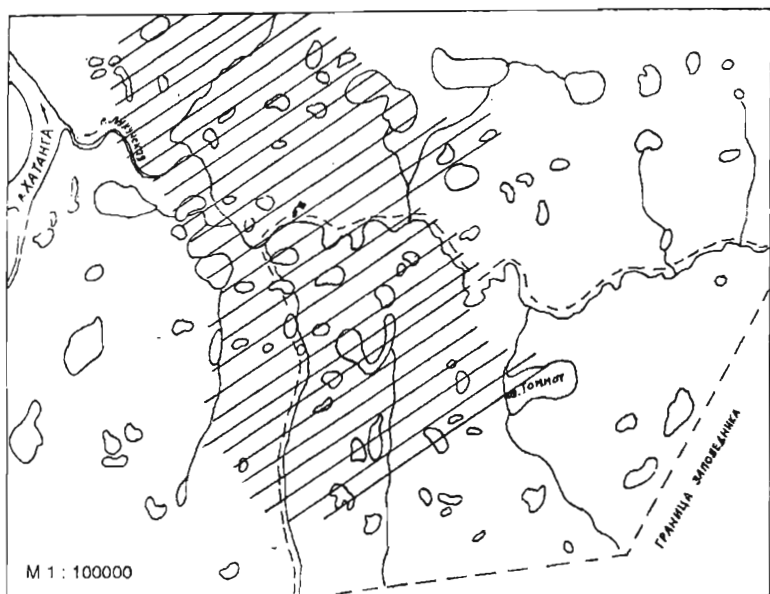


Рисунок 1. Картосхема работ (заштрихован участок, где проводились работы)

Материалы и методы исследований

Исследования проводили в 1988 и 1992 гг. Птиц учитывали на постоянных и временных маршрутах по методике Ю. С. Равкина (1967) как на лесопокрытой площади, так и в тундровом ландшафте. Длина учетных маршрутов в первой половине лета (до 15 июля) 1988 г. составила 84,9 км (из них 11 км водных), во второй половине – 64 км (из них 9 км водных), в 1992 г., соответственно 90,9 км (14 км водных) и 147,7 км (63,2 км водных).

Учетные данные за 1988 г. были обработаны Ю. С. Равкиным в Главном производственном вычислительном центре СО АН СССР, за что автор приносит ему искреннюю благодарность.

Названия видов птиц приведены по А. И. Иванову (1976). Пеночек, чечеток и чирков до вида не определяли, и они в тексте приведены только с родовым названием. Результаты учетов даны отдельно за первую и вторую половины лета (до и после 15 июля).

Сезоны 1988 и 1992 гг. отличались по метеорологическим условиям. В 1988 г. среднемесячная температура июня составила $+7,7^{\circ}\text{C}$. Весна наступила 24 мая и продолжалась 32 дня до 24 июня включительно. На ровных открытых местах снег почти полностью сошел к 6 – 9 июня. В течение лета было отмечено 16 дней с дождем и 2 со снегом. Во время половодья

вода в пойме достигла максимальной высоты 15 июня, после чего начала снижаться.

Весна и лето 1992 г. были более холодными. Среднемесячная температура июня составила $+2,9^{\circ}\text{C}$; весна наступила 2 июня и продолжалась 30 дней до 3 июля. Снег на тех же местах сошел только к 24 июня. Дождливых дней отмечено 14, дней со снегом – 6. Вода в пойме во время половодья достигла максимальной высоты 16 июня. Таким образом, по основным гидрометеорологическим условиям весна в 1992 г. наступила на 10–12 дней позже⁴.

Видовое разнообразие

Наибольшее видовое разнообразие птиц в первой половине лета отмечено на тундровых междуречьях (табл. 1), что связано с физико-географическими особенностями этой территории. Пойма реки весной ежегодно подвергается затоплению, поэтому число видов здесь значительно меньше, чем на плакорах и надпойменных террасах, где пролетные птицы кормятся и отдыхают. Еще меньше этот показатель наблюдается в редколесьях и редицах. Невелико общее видовое разнообразие и на реках. Во второй половине лета число видов птиц везде уменьшается. В этот период оно наибольшее в лощинах стока. В пойме и лиственничных редицах число видов примерно одинаково.

В течение всего периода наблюдений в 1992 г. число видов в большинстве биотопов было меньшим, чем в 1988 г. Исключение составили верховья первой половины лета – редколесья и ерниковые осоково-моховые тундры, где число видов в 1992 было несколько выше; а во второй – реки, болотно-тундровые комплексы и ерниковые кустарничково-моховых тундры. 1992 г. характеризуется и значительно меньшим числом фоновых видов во всех биотопах, за исключением рек и ерниковых кустарничково-моховых тундр во второй половине лета.

Сезонные изменения видового разнообразия были более заметными в 1988 г. В первой половине лета большее число видов птиц наблюдалось на междуречьях и в болотно-тундровых комплексах, меньшее – на реках; средние – на лесопокрытой площади. Во второй половине лета число видов везде снижается. Менее всего оно подвержено внутрисезонным изменениям в ивняках вдоль лесных ручьев и ерниковых кустарничково-моховых тундрах. В целом за два года внутрисезонные отличия превышали межсезонные.

Плотность населения и биомасса

Показатели плотности и биомассы птиц, их распределения по биотопам а также характер их сезонного и межгодового изменений приведены в таблице 2.

⁴ Данные метеостанции "Хатанга"

Таблица 1. Видовое разнообразие летнего населения птиц филиала "Лукунский" (показатели, средние за 2 года)

БИОТОП	Первая половина лета□		Вторая половина лета□	
	Всего видов	Из них фоновых	Всего видов	Из них фоновых
Кустарничковые осоково-моховые тундры	22	16	8	7
Лощины стока	22	21	16	12
Болотно-тундровые комплексы	18	12	11	7
Ивняки пойменные	18	7	12	10
Лиственничные редины	12	10	11	8
Ерниковые осоково-моховые тундры	12	8	5	5
Лиственничные редколесья	9	7	9	8
Ерниковые кустарничково-моховые тундры	7	7	7	7
Ивняки вдоль лесных ручьев	10	7	9	8
Реки (р. Лукуская)	4	4	3	3

Биотопическое распределение. Наибольшая плотность наблюдается первой половине лета в пойменных ивняках и лощинах стока. Несколько меньше – в кустарничковых осоково-моховых, и ерниковых тундрах. Относительно невысока она и в лесных биотопах, болотно-тундровых комплексах а также в ивняках вдоль лесных ручьев. Наименьшая плотность птиц наблюдается на реках. Таким образом, плотность населения птиц в биотопах соответствует их видовому разнообразию.

Биомасса птиц в разных биотопах коррелирует с их плотностью, а именно, наибольшие значения наблюдаются в пойменных ивняках и тундре, средние – в лиственничных редирах, ерниковых осоково-моховых тундрах, болотно-тундровых комплексах. Исключение составляют реки, где, несмотря на невысокую плотность населения птиц, их биомасса достаточно высока за счет крупных водоплавающих – шилохвости, турпана и чирков.

Динамика плотности населения птиц. В 1988 г. в течение лета не наблюдали резких изменений плотности птиц в болотно-тундровых комплексах, пойменных ивняках, кустарничковых осоково-моховых тундрах, лиственничных редирах и в ерниковых кустарничково-моховых тундрах. Наибольшие отличия отмечены в ивняках вдоль лесных ручьев. Во второй половине лета плотность птиц в большинстве биотопов снижается. Возрастает она лишь в ивняках вдоль лесных ручьев и в меньшей степени – в редколесьях и ерниковых кустарничково-моховых тундрах. В 1992 г. изменения этого показателя в первой и второй половине лета были гораздо заметней, чем в 1988 г., особенно в кустарничковых осоково-моховых

Плотность и биомасса летнего населения птиц филиала "Лукунский".

135

тундрах, ерниковых осоково-моховых тундрах и на реках. Относительно стабильной была плотность в ивняках пойменных, лиственничных реди-нах, ивняках вдоль ручьев и в ерниковых кустарничково-моховых тундрах.

Внутрисезонные колебания плотности населения птиц проявляются значительно меньше межгодовых, которые наиболее заметны во второй половине лета, особенно в ерниковых осоково-моховых тундрах, ивняках вдоль лесных ручьев, лиственничных редианах и в болотно-тундровых комплексах. Практически не было различий плотности птиц во второй по-ловине лета на реках.

Внутрисезонные изменения биомассы как и плотности, в 1988 г. в большинстве биотопов были несколько меньше, чем межгодовые. Лишь в лиственничных редколесьях биомасса изменялась в течение сезона в 8 раз. Годовые различия биомассы в первой половине лета были 3-х кратными раза, а позже – даже 9-кратными. В 1992 г. изменения биомассы в течении одного сезона оказались значительней, чем в 1988 г., особенно в ернико-вых осоково-моховых тундрах (в 26 раз). Во второй половине лета межго-довые различия этого показателя более заметны, чем в первой. Особенно они велики в ерниковых осоково-моховых тундрах, где отличаются в 48 раз, а также в ивняках вдоль ручьев, болотно-тундровых комплексах и куст-тарничковых осоково-моховых тундрах – более чем в 20 раз. Однако ха-рактер биотопического распределения биомассы сохраняется: в междуречьях она наибольшая, в лиственничных редианах и ерниковых осоково-моховых тундрах – наименьшая, что, возможно связано с тем, что оттуда откочевывают белые куропатки.

Таким образом, межгодовые различия плотности населения птиц и их биомассы в целом больше, чем внутрисезонные. В 1992 г. все показатели меньше, чем в 1988 г., во второй половине лета в оба года рассматривае-мые характеристики почти везде снижаются. Межгодовые различия в большинстве биотопов значительно сильнее проявляются после 15 июля.

Доминирующие виды по плотности и биомассе в биотопах.

В пойменных ивняках плотность птиц в течение лета 1992 г. была в 6 раз меньше, чем в 1988 г., а биомасса в – 4 раза меньше. Здесь по биомассе постоянно доминирует белая куропатка. В 1988 г. биомасса этого вида со-ставила 94%, и 91%⁵; в 1992 г. – 86 и 94%.

В болотно-тундровых комплексах плотность птиц в течение лета 1988 г. оставалась почти неизменной, а в 1992 г. снизилась в 2 раза. Био-масса в 1988 г. возросла в 1,6 раз, а в 1992 г., наоборот, уменьшилась в более чем в 7 раз. В первой половине лета 1988 г. преобладали по биомас-се серебристая чайка, краснозобая гагара и щеголь (34, 20 и 10%), а позже только белая куропатка и турухтан (76 и 9%). В 1992 г. наибольшую био-

⁵ Здесь и далее – первая цифра дана для первой, вторая – для второй половины лета.

массу составляли до середины лета белая куропатка и турухтан (36 и 16%), а впоследствии — бекас, морянка, чирок и длиннохвостый поморник (23, 16, 10 и 10%).

В лощинах стока в 1988 г. доминировала по биомассе белая куропатка (31 и 42%), кроме того, в первой половине лета были многочисленны тундряная куропатка и бурокрылая ржанка, биомасса которых составляла, соответственно 20% и 16%. В 1992 г. биомасса белой куропатки — 54% и 64%.

В кустарничковых осоково-моховых тундрах в 1998 г. наблюдалась высокая численность и биомасса у белой куропатки (биомасса 31 и 87%), тундряной куропатки, бурокрылой ржанки и длиннохвостого поморника (биомасса которых в первой половине лета составила соответственно 20, 16 и 9%). В 1992 г. в течение всего лета была высокой биомасса у бурокрылой ржанки (19 и 67%). Кроме нее, до середины лета отмечалось большое количество белой куропатки, лапландского подорожника и тундряной куропатки (42,7 и 21%). Во второй половине лета преобладали лапландский подорожник и короткохвостый поморник (по 10%).

В ерниковых осоково-моховых тундрах в 1988 г. наибольшая биомасса наблюдалась у длиннохвостого поморника и малого веретенника (25 и 40%; 19 и 34%, соответственно). Кроме того, в первой половине лета доминировала белая куропатка, а позже — золотистая ржанка (15%). В 1992 г. в первой половине лета больше половины всей биомассы приходилась на долю белой куропатки (58%), кроме того, в течение всего лета преобладала золотистая ржанка (14 и 80%), а во второй половине — лапландский подорожник (16%).

Характер изменений плотности населения и биомассы птиц в ерниковых кустарничково-моховых тундрах несколько иной, чем в чем в описанных выше биотопах. Во второй половине лета оба показателя возрастают (за исключением биомассы в 1988 г.). Анализ средних за 2 года данных показывает, что по плотности и биомассе в первой половине лета этот биотоп уступает только междуречьям и пойменным ивнякам, а во второй — только ивнякам по биомассе и ивнякам вдоль лесных ручьев по плотности. Основу биомассы здесь составляет белая куропатка, поскольку предпочитает места с развитой кустарниковой или кустарничковой растительностью в сочетании с повышенным увлажнением. Особенно многочислен этот вид во второй половине лета после гнездования, когда птицы начинают линять.

В ивниках вдоль лесных ручьев в 1988 г. в первой половине лета более половины всей биомассы птиц приходилось на турпана (54%), в течение всего лета, особенно во второй его половине, отмечены большие показатели биомассы у белой куропатки (11 и 72%); 14% всей биомассы птиц во второй половине лета приходится на шилохвость. В 1992 г. до середины лета по показателям биомассы доминировала лишь белая куропатка (92%),

позже – шилохвость и варакушка (80 и 10%).

В лиственничных редколесьях в число доминирующих по биомассе видов в первой половине лета 1988 г. входили рыжий дрозд, малый веретенник, овсянка-крошка и чечетка (25, 23, 23 и 13%), а во второй – только белая куропатка (89%), на долю которой пришлось основная часть биомассы птиц и в 1992 г. (73 и 82%).

В лиственничных редицах доминирующим по биомассе видом в течение всего сезона была белая куропатка (35 и 31%). Кроме нее, до 15 июля преобладали малый веретенник и длиннохвостый поморник (15 и 11%), а во второй половине лета – рыжий дрозд, овсянка-крошка и золотистая ржанка (17, 12 и 10%). В 1992 г. до середины лета биомасса белой куропатки составляла 90%. Чернозобая гагара, полярная овсянка и овсянка-крошка доминировали по показателям биомассы после 15 июля, их биомасса составляла, соответственно 42, 24 и 20%.

На реках в течение обоих лет плотность населения птиц была наиболее низкой, в то время как средние значения биомассы в оба года достаточно высокие, поскольку здесь держатся, в основном, крупные водоплавающие птицы. В 1988 г. в первой половине лета это были турпан, морянка и шилохвость (40, 20 и 26%), а позже – чирки (100%). В 1992 г. – шилохвость (68 и 22%) и турпан (14 и 38%), во второй половине лета доминировали чернозобая и краснозобая гагары (20 и 12%).

Таким образом, плотность населения птиц и их биомасса в большинстве биотопов убывают во второй половине лета⁶. Начало учетов совпадало с массовым прилетом птиц, и в районе работ фиксировались как местные, так и пролетные птицы. Почти во всех биотопах показатели в 1988 г. оказались выше, чем в 1992 г., что, несомненно, связано с метеоусловиями этих лет. Самые высокие значения плотности и биомассы регистрировали в пойменных ивняках, лощинах стока и кустарниковых осоково-моховых тундрах (рис. 2). Среди птиц, обитающих на реках, наибольшая биомасса отмечена у шилохвости, чирка и иногда турпана, в остальных биотопах – белая куропатка, бурокрылая ржанка, иногда длиннохвостый поморник.

Выводы

Наибольшее видовое разнообразие птиц видов птиц отмечено на междуречьях и в болотно-тундровых комплексах. Самый бедный видовой состав наблюдался на реках.

Максимальное число фоновых видов отмечено в лощинах стока и в пойменных ивняках; на лесопокрытой площади их на 2 – 4 вида меньше. Во второй половине лета в число видов уменьшается.

⁶ В данной работе рассматривается только летнее население птиц, учеты заканчивались до начала массовых осенних миграций.

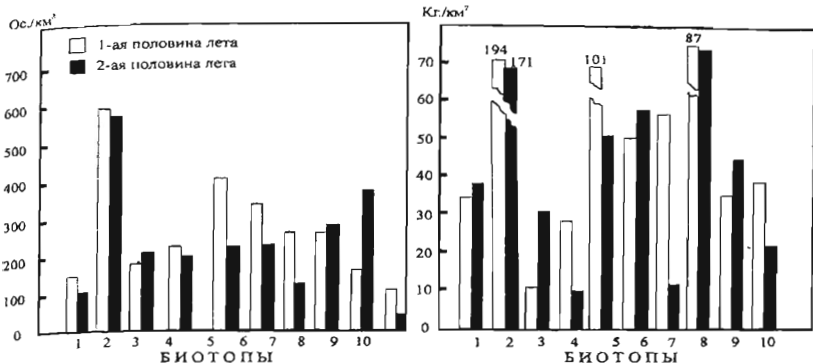


Рисунок 2. Плотность птиц (слева) и биомасса (справа) в различных биотопах в первую и вторую половины лета - средние данные за 2 года. (номера биотопов соответствуют указанным в тексте статьи).

В 1988 г. число видов было выше, чем в 1992 г., что мы связываем с климатическими особенностями летних и весенних сезонов. Внутрисезонные различия сравнимы с межгодовыми.

Характер внутрисезонных изменений плотности и биомассы в основном соответствует изменению видового разнообразия.

Биотопическое распределение биомассы птиц в общем соответствует плотности их населения. Наибольшая биомасса на суше наблюдается у белой куропатки и бурокрылой ржанки (в болотно-тундровых комплексах – у серебристой чайки и турухтана), а на реках – у шилохвости и чирка. Состав преобладающих видов по биомассе в течение всего времени более стабилен, чем по плотности.

Заметных внутрисезонных и межгодовых отличий среди доминирующих по численности видов нет. В исследуемых биотопах различия в численности и видовом составе доминантов проявляются слабо. Везде, как правило, доминируют 2 – 3 вида. Наиболее многочисленны виды в биотопах тундры – лапландский подорожник, бурокрылая ржанка и белая куропатка, в лесных биотопах – овсянка-крошка и чечетка; на реках наиболее многочисленны шилохвость и чирок.

ЛИТЕРАТУРА:

- Иванов А. И. Каталог птиц СССР. Л.: Наука, 1976. 276 с.
 Равкин Ю. С. К методике учета птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск, 1967. С. 66-75.
 Чернов Ю. И., Матвеева Н. В. Закономерности зонального распределения сообществ на Таймыре // Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра. Л.: Наука, 1979. С.166-200.

М.Р.Телеснин

Сибирский (*Lemmus sibiricus*) и копытный (*Dicrostonyx torquatus*) лемминги являются типичными грызунами тундры Таймыра. Хотя ареалы этих видов почти совпадают, экологически виды заметно различаются - сибирский лемминг летом заселяет пониженные, увлажненные участки тундры, а копытный лемминг, напротив, держится сухих и возвышенных мест. В связи с этим представляется интересным сравнить морфометрические параметры популяций двух видов леммингов, обитающих в одинаковых условиях и одного вида, обитающего в различных условиях. Сбор материала проводился М.Н.Королевой в трех пунктах Таймыра -

1) район кордона Большая Боотанкага, в бассейне реки Верхняя Таймыра (74° 07' СШ, 97° 40' ВД), в пойме на уровне 5-10 м. Отловы проводились со второй декады июня до конца второй декады августа;

2) район озера Сырута-Турку на моренной холмистой равнине с абсолютными высотами до 160 м. Координаты участка - 73° 45' СШ, 97° 40' ВД. Отловы проводились с середины июля до конца августа;

3) район озера Левинсон-Лессинга, межгорная котловина на высоте 250 м (74° 30' СШ, 98° 35' ВД). Отловы проводились со второй декады июня по первую декаду августа.

Материал собран в ходе работ 1994-1996 г., в следующем порядке: 1994 г. - Сырута-Турку, данные по обоим видам; 1995 г. - Большая Боотанкага, данные только по сибирскому леммингу; 1996 г. - оз. Левинсон-Лессинга, данные по обоим видам. Следует сразу отметить, что из-за методики отлова (давилки) значительная часть черепов представлена, в той или иной степени фрагментарно. В полевых условиях сразу после отлова производились стандартные обмеры и определялись пол и возраст животных, а измерения черепов производились в лабораторных условиях. В качестве морфометрических показателей были выбраны:

- 1) - вес тела;
- 2) - длина тела;
- 3) - длина ступни;
- 4) - длина уха;
- 5) - длина хвоста;
- 6) - отношение длины тела к длине хвоста;
- 7) - кондильобазальная длина;
- 8) - длина лицевой части;
- 9) - длина диастемы;
- 10) - длина зубного ряда;

- 11) -скуловая ширина (расстояние между наружными сторонами наиболее удаленных от оси черепа скуловых дуг);
- 12) -ширина межглазничного промежутка в самой узкой части;
- 13) -ширина затылочной части между слуховыми отверстиями;
- 14) -высота затылочной части от основной затылочной кости до наиболее высокой точки крыши черепа;
- 15) -высота черепа в небной части;
- 16) -отношение скуловой ширины к ширине межглазничного промежутка.

Для статистической обработки использованы стандартные критерии – средняя величина, средняя ошибка и среднее квадратичное отклонение. Статистическая обработка проводилась только по группе adults, составляющей абсолютное большинство среди отловленных животных: Сырута-Турку – 14 из 20 сибирских леммингов и 19 из 26 копытных; Большая Боотанкага – 33 из 41 сибирских леммингов; Левинсон-Лессинга – 12 из 13 сибирских леммингов и 11 из 11 копытных. На Большой Боотанкаге был отловлен только один экземпляр копытного лемминга, в статистику не включенный.

На основе проведенных обмеров составлены таблицы 1 и 2, в которых для перечисленных морфометрических показателей приведены среднее значение и средняя ошибка по популяциям обоих видов леммингов. Все усредненные величины соответствуют 99% достоверности по критерию Стьюдента. Таблицы дают представление не только о параметрах изучаемых морфометрических показателей, но и о количестве обмеров для отдельных популяций и отдельных показателей. При рассмотрении таблицы 1 обращает на себя внимание относительно большой вес и размеры сибирских леммингов в популяции на Сырута-Турку, но это обусловлено поздним временем отлова (с середины июля).

Гистограммы на рисунках 1 и 2 показывают средние величины морфометрических показателей сибирского лемминга для трех популяций. Можно заметить, что наибольший разброс по популяциям характерен для показателей веса и длины тела. Менее заметные различия при сохранении той же тенденции наблюдаются при рассмотрении длины уха, хвоста и большинства краниометрических показателей. На рисунках 3 и 4 представлены гистограммы, характеризующие средние значения морфометрических показателей обоих видов леммингов для популяций Сырута-Турку и Левинсон-Лессинга. Гистограммы показывают, что различия морфометрических показателей между двумя популяциями у копытного лемминга несколько меньше чем у сибирского. Еще нагляднее это демонстрируют дендрограммы, построенные по принципу выделения рангов сходства признаков у популяций обоих видов методом кластерного анализа в компьютерной программе Statistica (рис. 5), а также у трех популяций сибирских

Таблица 1. Усредненные морфометрические показатели популяции сибирского лемминга для популяций Сырута-Турку, Левинсон-Лессинга и Большая Боотанкага

Популяция	Сырута-Турку			Левинсон-Лессинг			Б. Боотанкага		
	n (ad)	Lim	M±m	n (ad)	Lim	M±m	n (ad)	Lim	M±m
Вес, г	14	46-95	70,3± 3,52	12	33,0- 74,0	50,3±4,3	33	25,0-82	44,5±2,53
Длина тела, мм	14	113,1- 44,7	131,4± 2,1	12	115,3- 136,2	126,7± 1,9	33	100,0- 147,0	124,4±2,6
Длина ступ- ни, мм	14	15,1- 17,4	16,15± 0,21	12	14,2- 17,1	16,0± 0,22	33	13,6- 16,8	15,5±0,16
Длина уха, мм	14	8,0- 11,8	9,4± 0,29	12	6,4-10,2	8,7± 0,35	33	7,2-10,0	8,14±0,19
Длина хво- ста, мм	14	8,2- 15,9	12,9±0, 6	12	11,2- 15,5	13,4± 0,48	33	7,0-14,9	11,5±0,24
Длина те- ла/длина хвоста, п	14	8,1- 15,7	10,5	12	6,8-10,9	9,5	33	9,9-17,2	10,94
Кондилоба- зальная длина, мм	8	30,5- 34,0	31,0± 0,4	6	28,3- 32,2	31,05± 0,6	16	28,5- 33,1	29,15± 0,54
Длина лице- вой части, мм	8	19,5- 23,0	21,5± 0,4	10	19,0- 21,5	20,6± 0,33	22	17,5- 23,0	18,65± 0,23
Длина диагастемы,	8	11,0- 12,0	11,3± 0,13	11	8,5-11,8	10,6±0,3	22	8,5-12,0	9,0±0,27
Длина зуб- ного ряда, мм	8	8,5-9,9	9,2± 0,19	12	8,0-9,0	8,62± 0,11	31	7,8-10,0	8,85±0,1
Ширина скул. части, мм (а)	8	21,0- 23,5	22,5± 0,29	8	20,0- 23,6	21,7±0,4	19	18,4- 23,8	20,33± 0,36
Ширина межглазн. промежутка, мм (б)	8	4,0-4,9	4,56± 0,11	8	3,9-4,7	4,25± 0,08	19	4,1-5,0	4,44±0,06
Ширина затылочной части, мм	8	14,0- 16,1	14,9± 0,36	6	14,0- 15,5	14,8±0,2	19	12,5- 15,8	14,6±0,08
Высота затылочной части, мм	8	8,7- 10,8	9,24± 0,24	6	8,7-10,0	9,23±0,2	19	7,4-9,2	8,35±0,13
Высота небной части, мм	8	9,0- 10,0	9,55± 0,13	10	8,8-10,2	9,65± 0,15	19	7,5-11,0	8,4±0,15
а/б	8	4,4-5,8	4,95	8	4,4-6,0	5,08	19	3,8-6,1	4,59

Таблица 2. Усредненные морфометрические показатели копытного лемминга для популяций Сырута-Турку и Левинсон-Лессинг.

Популяция	Сырута-Турку			Левинсон-Лессинг		
	n (ad)	Lim	M+m	n (ad)	Lim	M+m
Параметр						
Вес, г	19	38,0-101,0	63,6± 4,7	11	41,0-79,0	60,1± 3,66
Длина тела, мм	19	107,3-139,0	120,5± 2,41	11	113,9-142,0	126,0± 2,94
Длина ступни, мм	19	14,5-18,5	15,6± 0,28	11	13,6-16,9	15,4± 0,33
Длина уха, мм	19	4,6-7,2	5,7± 0,15	11	5,7-7,7	6,6± 0,19
Длина хвоста, мм	19	12,8-21,2	16,9± 0,57	11	14,0-20,3	16,02± 0,9
Длина тела/длина хвоста, п	19	5,8-9,3	7,25	11	6,6-13,6	8,17
Кондилобазальная длина, мм	19	26,5-33,0	29,5± 0,48	8	28,0-33,0	30,7± 0,72
Длина лицевой части, мм	19	17,0-21,7	19,5± 0,28	8	18,5-22,1	20,0± 0,45
Длина диастемы, мм	19	9,1-21,0	10,6± 0,17	8	10,0-13,0	10,6± 0,5
Длина зубного ряда, мм	19	7,0-9,0	7,8± 0,13	10	7,4-8,6	7,9± 0,13
Ширина скул. части, мм (а)	17	18,0-22,1	19,8± 0,32	9	18,7-22,0	20,6± 0,44
Ширина межглаз. промежутка, мм (б)	17	4,0-5,0	4,6± 0,07	9	4,1-5,0	4,63± 0,13
Ширина затылочной части, мм	16	12,9-14,8	13,4± 0,2	5	13,0-14,9	14,0± 0,48
Высота затылочной части, мм	17	8,0-11,1	9,2± 0,2	8	8,0-10,0	8,99± 0,32
Высота небной части, мм	19	9,0-11,1	10,0± 0,15	9	8,6-11,0	9,87± 0,29
а/б	17	3,7-5,2	4,32	9	3,9-4,9	4,5

Рис. 1. Сравнение средних морфометрических показателей трех популяций сибирских леммингов. Номера параметров соответствуют указанным в тексте.



Рис. 2. Сравнение средних краниометрических показателей трех популяций сибирских леммингов. Номера параметров соответствуют указанным в тексте.

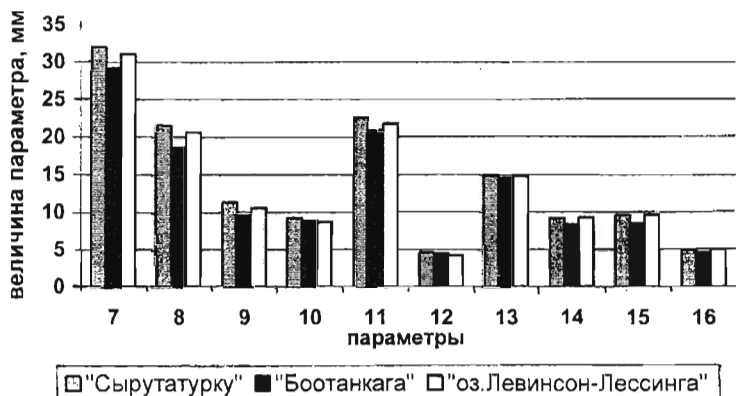


Рис. 3 . Сравнение средних морфометрических показателей двух популяций сибирского (Л) и копытного (Д) леммингов. Номера параметров соответствуют указанным в тексте.

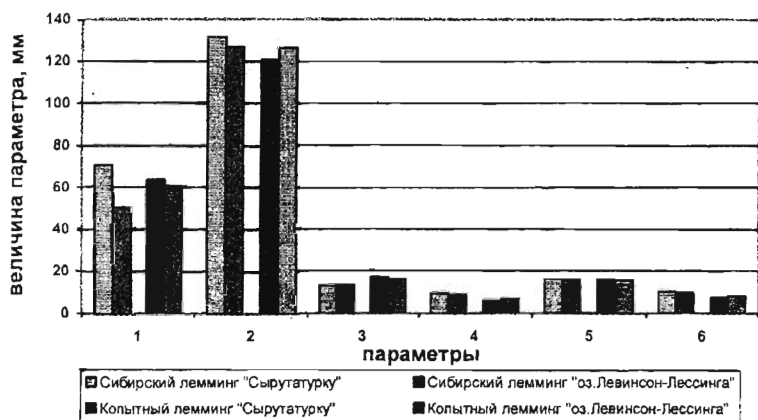


Рис. 4 . Сравнение средних краниометрических показателей двух популяций сибирского (Л) и копытного (Д) леммингов. Номера параметров соответствуют указанным в тексте.



леммингов (рис. 6). Для измерения различий принята мера Эвклидова расстояния. Бросается в глаза большее сходство между популяциями копытных леммингов, нежели у сибирских (рис. 5), несмотря на то, что территориально они сильно разбединены и вообще, одна из них горная (Левинсон-Лессинг), а другая – равнинная (Сырута-Турку); это указывает на значительную однородность популяции этого вида в пределах центрального Таймыра.

Различия между тремя популяциями сибирского лемминга по такому морфометрическому показателю, как вес, объясняется временем отлова животных или структурой популяции, поскольку такие показатели, как длина тела, длина черепа и т.д. пропорциональны весу. В этом случае (рис. 6) более тесное сходство обнаруживается у популяций Боотанкаги и Левинсон-Лессинга. Не слишком большой объем статистического материала не позволяет делать какие-либо серьезные обобщения, но все же можно предположить, что это сходство либо большей территориальной близостью участков (оба находятся в горах или в предгорном экотоне), либо сходством экотопов – в обоих случаях зверьки отлавливались в длинных биотопах, а на Сырута-Турку – в водораздельных. Значительная морфологическая обособленность последней популяции может быть связана также с тем, что она, в отличие от других, была обследована в год общего подъема численности лемминга на Восточном Таймыре, поэтому размеры зверьков в целом оказались более значительными.

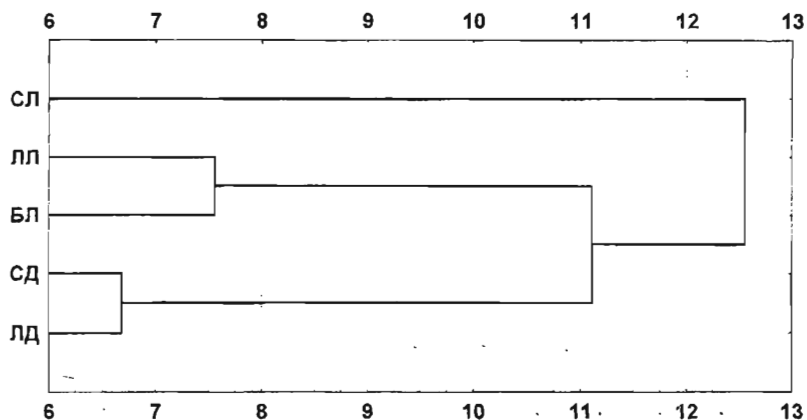
Для копытного лемминга сравнение показателей позволяет сделать вывод о некотором недоборе веса в популяции Левинсона-Лессинга, поскольку длина тела, черепа и его элементов у леммингов этой популяции несколько больше, чем у популяции Сырута-Турку, а вес меньше. Это также может быть связано с погодными условиями сезона и качеством пищевой базы – лето 1996 г. по сравнению с 1994 было холоднее.

Рис.5 Дендрограмма сходства морфометрических параметров трех популяций сибирского лемминга



Рис.6. Дендрограмма сходства морфометрических параметров для двух видов леммингов

(СЛ-сиб.лемминг, оз.Сырутатурку, ЛЛ-сиб.лемминг, оз. Левинсон-Лессинга, БЛ- сиб.лемминг, Боотанкага, СД-коп.лемминг, Сырутатурку, ЛД - коп.лемминг, оз.Л



М.Н. Королева

Как известно, численность популяций леммингов претерпевает значительные колебания, она может меняться в несколько десятков или сотен раз. Повторяющиеся вспышки численности леммингов - явление, имеющее огромную значимость для тундровых экосистем. Однако, механизмы регуляции и размеры популяций, находящихся в одной фазе динамики численности, до сих пор изучены недостаточно.

Динамика численности популяций леммингов на полуострове Таймыр привлекает пристальное внимание зоологов на протяжении длительного времени. С начала шестидесятых годов сотрудники НИИ сельского хозяйства Крайнего севера проводили регулярные исследования на различных участках полуострова. Целью их работ было составление прогнозов численности песцов. В девяностые годы работы по учету численности продолжили сотрудники государственного заповедника «Таймырский» и Института проблем эволюции и экологии.

Для составления настоящего сообщения мы пользовались разнообразными источниками. В первую очередь это материалы любезно предоставленные Г.Д. Якушкиным, включающие в себя отчеты о полевых работах по заданию «Службы урожая песка» за тридцатилетний период, начиная с 1961 года. Второй массив данных включает в себя литературные источники, данные из «Летописи природы» заповедника и информация, почерпнутая в «Бюллетенях рабочей группы по куликам», и наконец, собственные данные.

Итогом всех работ является огромный, но к сожалению, очень разноречивый и несистематизированный материал, включающий в себя данные по численности популяций леммингов на полуострове Таймыр, плотности гнездования птиц-миофагов и занятости нор и численности песцов. Мы попытались систематизировать имеющиеся материалы и дать им первичную оценку.

Для приведения данных в единую систему в НИИ сельского хозяйства Крайнего Севера разработана система балльных оценок численности грызунов (таблица 1). Она включает в себя пять баллов соответствующих увеличению численности.

Дав балльную оценку численности имеющимся данным, мы получили ряды данных за тридцать лет с 1961 по 1990 год для семи районов исследования. Они показаны на рисунках 1а-1ж.

Таблица 1.

Бальная оценка численности леммингов.

Баллы	Фаза численности	Результаты относительного учета численности леммингов	Занятость нор песцами	Успех размножения птиц-миофагов
1 балл	депрессия численности	менее 2 зверьков на 100 л/с	выводки отсутствуют, небольшое число нор занято холостыми зверями	не размножаются
2 балла	низкая численность	2-5 зверьков на 100 л/с	выводки отсутствуют, небольшое число нор занято холостыми зверями	не размножаются
3 балла	средняя численность	5-10 зверьков на 100 л/с	выводками занято до 15% нор, выводки небольшие	миофаги размножаются редко, размеры выводка невелики
4 балла	высокая численность	10-30 зверьков на 100 л/с	занятость нор 20%-50%,	успешное размножение птиц-миофагов
5 баллов	пик численности	свыше 30 зверьков на 100 л/с, постоянные визуальные встречи с леммингами	100% занятость нор выводками, выводки большие по размерам	выводки миофагов больше чем обычно и гораздо чаще встречаются на территории.

Рисунок 1. Динамика численности леммингов (балльная оценка, баллы см. табл. 1) на разных участках.

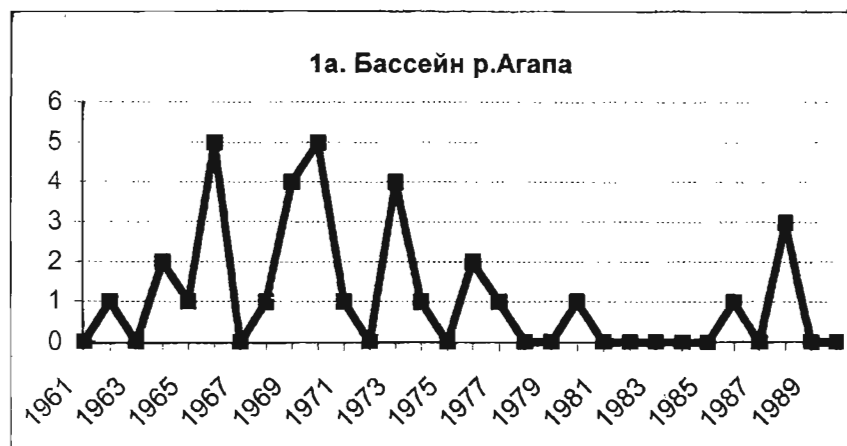


Рис. 1б. Нижнее течение р. Пясины

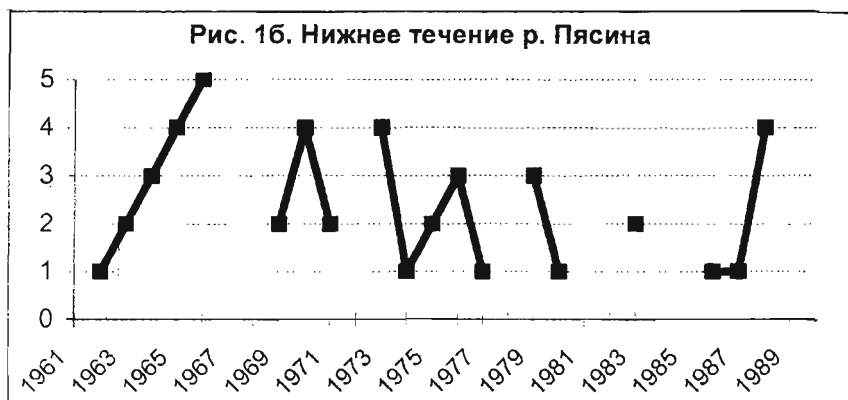


Рис.1в. Верхнее течение р.Пясины



Рис.1г. Бассейн р.Хатанга

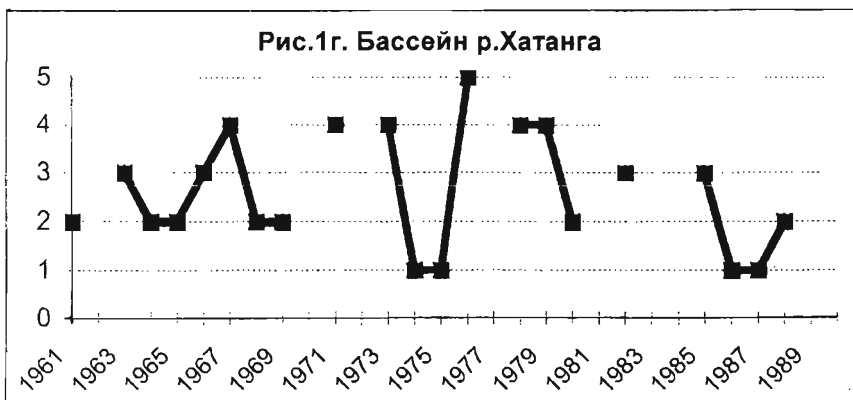


Рис.1д. Бассейн р.Бикада

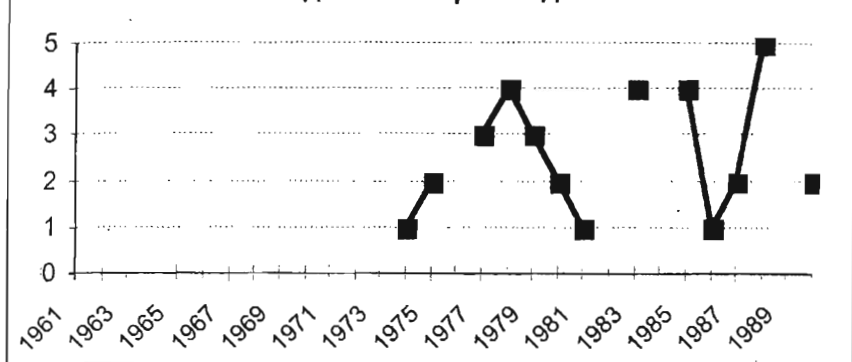


Рис.1е. Бассейн р.Пура

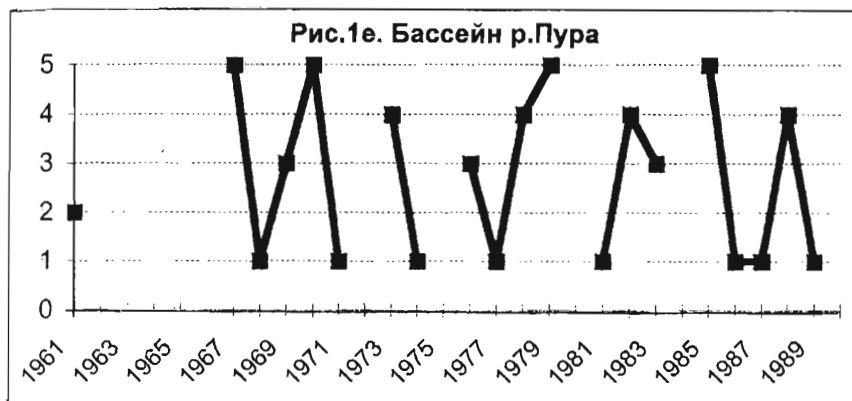
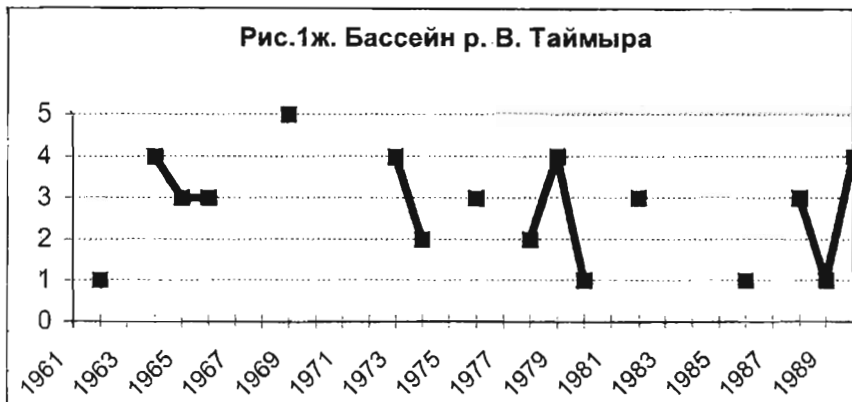


Рис.1ж. Бассейн р. В. Таймыра



Территории, на которых проводились исследования, можно разделить на две группы по местоположению: западная и восточная группа. При совмещении графиков, относящихся к одной группе на один, четко видно совпадение годов максимальной и минимальной численности (рис. 2, 3). Так, на восточном Таймыре низкая численность отмечалась в 1974, 1980 и 1986 году, на западном - в 1968. Высокая численность на западе была отмечена в 1966, 1970 годах, а на востоке - в 1973, 1979, 1985 годах. Однако, такое совпадение касается годов либо с максимальной, либо с минимальной численностью. Для лет со средними или высокими показателями совпадений в графиках не наблюдается.

Сравнивая совмещенные графики между собой, можно отметить волнообразность нарастания численности популяций леммингов с Запада на Восток. В 1990 г. численность леммингов в бассейне р. Пура была довольно высокой и шло нарастание численности. В том же году численность на востоке полуострова была крайне низкой. В устье р. Пясины было отловлено за 2 месяца около 10 зверьков (данные М. Рыхликовой), а в устье р. Нижняя Таймыра зверьки не встречены вовсе.

Из графиков видно, что нарастание численности леммингов происходит в большинстве случаев в течение одного года. Затем она снижается на протяжении одного - двух лет.

Имеющиеся в нашем распоряжении данные за последнее десятилетие содержат результаты учета численности леммингов в двух-трех точках исследований, а также визуальные оценки численности леммингов (таблица 2). По этим данным также можно отметить нарастание численности леммингов с запада на восток. Можно предположить, что нарастание численности леммингов идет волнами. В первый год высокая численность отмечается на левом берегу р. Пясины, во второй год высокая численность отмечается в междуречье Пясины и р. Верхняя Таймыра, в третий пик доходит до восточного побережья. Остается открытым вопрос о широтных границах распространения высокой численности леммингов, поскольку большинство работ проводилось в зоне типичных тундр и южной части арктических тундр.

Создание базы данных по динамике численности леммингов на полуострове Таймыр является одним из первых шагов в решении проблемы описания лемминговых циклов. Постепенное накопление таких сведений позволят составить общее представление о масштабах флуктуаций численности леммингов.

Рис.2. Бальная оценка численности леммингов на Восточном Таймьре в 1961-1990 гг.

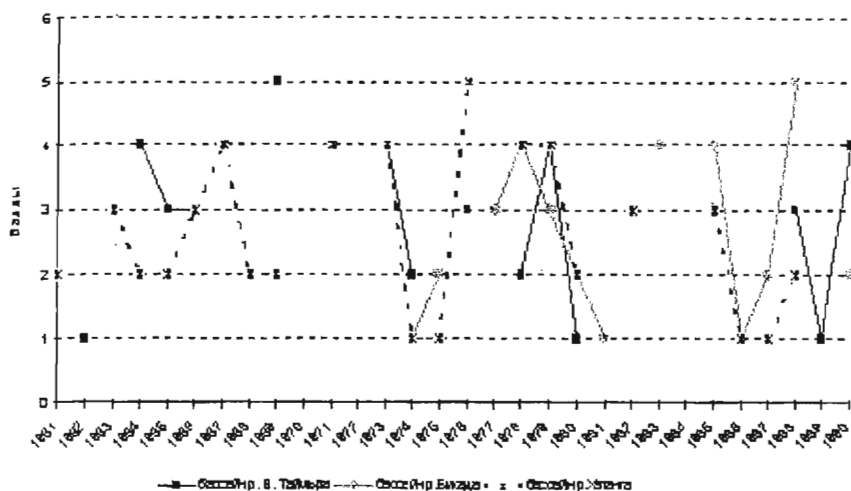
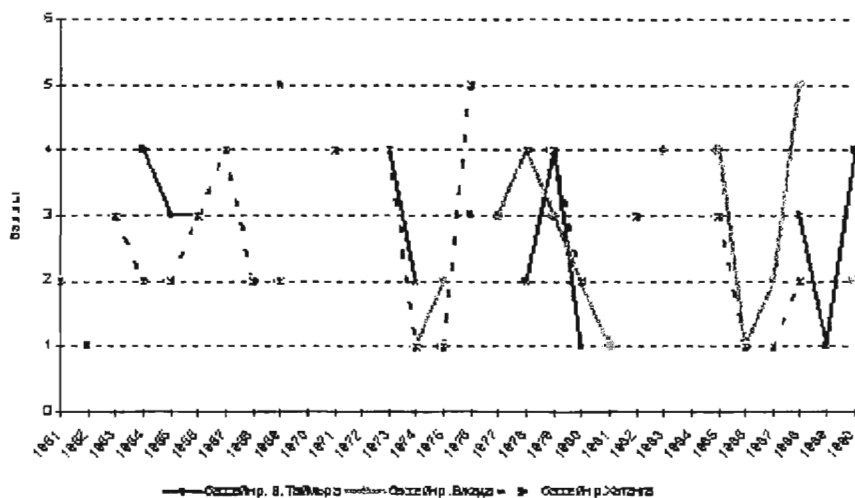


Рис.3. Бальная оценка численности леммингов на Восточном Таймьре в 1961-1990 гг.



Данные о численности леммингов в 1991-1997 годах на полуострове Таймыр.

район исследований	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
дельта Енисея			численность леммингов невысокая, песцы не встречены	численность леммингов средняя			
окрестности Диксона			чис. лем. растет, в августе - средняя	лемминги - выс. обилие, песцов мало	лемминги и песцы не встречены		
Дельта Писины			численность лем. низкая, сиб. 0.78 на 100л.с коп. 0.32 на 100л.с 50% нор заняты, выводки большие	чис. лем. макс. за 5 лет сиб. 6.0 на 100л.с. коп. 1.7 на 100л.с песцов сред. чис.	чис. лем. очень низкая коп. 0.4 на 100л.с сиб. отл. встречи песцы не размнож.		
Северная Земля			лемминги и песцы редки, как и в предыдущие 2 г.	чис. низкая	чис. песцов и лем. низкая	лем. и песцы не встречены, по есть следы зимней деятельности	
Ары-Мас			чис. лем. очень низкая, песцов мало				
Устье Хатанги и Полюга			чис. лем. относительно невысокая, песцов мало	единич. встречи леммингов песцов мало	чис. лем. и песцов низкая песцы не размнож.	чис. лем. наибо- лее высокая за 3 года, песцы не отмечены	
8							

район исследований	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
б. Медузы				пик численности леммингов июнь 25-28 на 100л.с. июль 15 на 100л.с. много песцов		коп. лем. очень обычен, до 30 ос. встреч в день песцы не отмечены	
п-ов Зари, низовья р. Голевая, о-ва Правды				пик чис-ти лем. в июне, к сер. авг. снижл. песцов мало, не размнож.			
бас-н рек Топографов, Радистов				чис. лем. ср. у побережья меньше песцов мало			
низовья реки Б. Хета (окр. Тухарт)				численность леммингов невысокая			
ср. теч. р. Пуры					чис. лем. крайне низкая песцы не размнож	чис. лем. средняя песцы заняли 15% нор	
оз. Левинсон - Лессинга (сев. берег)			минимум числ. лемминга (депрессия)	чис. лемминга низкая (депрессия)	чис. лем. низкая отмечены визу- альные встречи	чис. лем. сам. выс. за 6 лет до 6 ос. на 100л.с. песцов мало	

район исследований	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
оз. Левинсон- Лесенга (юж. берег)			чис. лем. росла песцы единич- ны, не размнож				
пизовья р. Дудыпты, бас. рек Кыстыктах и Авам					чис. лем. и полевков крайне низкая песцы единич. встречи		
р. Богандла и ниже по р. Хете до устья					у лем. депрессия чис. песцов не менее ср., но не размнож.		лем. визуально не отмечены
низовья р. В. Таймыры левые притоки, кордон Б. Боотанкага					чис. лем. низкая 0.3 на 100л.с., на пойм. о-вах выс. песцов мало, заняты 2 норы из 40		лем. довольно много
оз. Прончищева	пик численности лем мингов	численность лем. снижается					
оз. Надаурку		депрессия лем.					
р. Малая Логата			чис. лем. ср. 1-30 зв. на 100л.с.				лем. мало, песцы не размнож.

Т.В.Карбаинова

Вопрос о сезонах года в северных широтах поднимался в литературе с давних времен. Один из известных исследователей Арктического побережья азиатского материка – Ф.П.Врангель (1841) – писал, что «...здесь существуют лишь лето и зима; вопреки мнению туземцев, которые утвердительно говорят о весне и осени».

Широкая сеть метеостанций позволила климатологам более подробно изучить климат Арктики, где «времена года выражены не менее ярко, чем в более южных широтах» - Алисов, 1956.

Несмотря на изученность природы Таймырского полуострова во многих отношениях, вопрос о сезонах года не является до конца решенным, так как до сих пор нет единого подхода к разделению арктического года на сезоны.

Опираясь на литературные источники, а также информацию, полученную из общения с коренными жителями, в настоящей работе делается попытка деления года на фенологические сезоны во взаимной связи с климатическими для одной из физико-географических областей – типичной тундры, в пределах которой располагается Основная территория Таймырского заповедника.

Материалом для работы послужили многолетние (с начала 80-х годов) фенологические наблюдения работников научного отдела и отдела охраны заповедника, а также материалов метеостанции Хатанга. Консультативная помощь оказана автору профессором каф. ботаники и дендрологии Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии Н.Е.Булыгиным, которому автор приносит глубокую благодарность.

Таймырский заповедник несколькими участками расположен на территории 5 физико-географических областей (Гвоздецкий, Михайлов, 1978). Арктический участок занимает ландшафты равнинных арктических тундр и горных тундр Бырранга. Основная территория заповедника в северной части также включает участок горных тундр, но большая часть ее находится в подзоне равнинных типичных тундр. Участок «Ары-Мас» расположен на границе южных и типичных тундр, участок «Лукунский» - на северной границе лесотундры.

Территория заповедника относится к Сибирскому климатическому району Арктики (Прик, 1965). Для него характерна континентальность климата с большой годовой амплитудой температуры воздуха и преобладанием зимой антициклонического состояния атмосферы, с устойчивыми низкими температурами, малым количеством осадков и преобладанием ясных дней.

В основу предлагаемого календаря природы легли длительные (1981-2000 гг.) ряды наблюдений, которые были получены на кордонах

Основной территории (равнинная часть). Фенологические явления, встречающиеся в южных филиалах заповедника помечены в таблице в скобках как «лесные участки». Фитофенологический раздел календаря относится к средней и южной полосам типичной тундры основной территории, за исключением фенологии лиственницы (южная часть) и новосиберсии ледяной (северная часть и предгорья). Все метеоявления – заморозки в воздухе и на почве, оттепели, начало и конец полярного дня, температура воздуха – являются данными метеостанции Хатанга и характеризуют климат южных участков. Равнинная часть Основной территории имеет более суровые метеоусловия, но с сохранением закономерностей метеоявлений, происходящих на южных участках. Названия растений даны по аннотированному списку сосудистых растений Таймырского заповедника (Поспелова, 1998), птицы – по конспекту орнитофауны СССР (Степанян, 1990).

В целях получения единообразного материала была распространена «Бланк-программа» фенологических наблюдений и инструкция по выполнению этой программы, в основу их были положены Фенологическая анкета и инструкция к ней Фенологического сектора Географического Общества СССР в зоне тундры и лесотундры. Фитофенологические наблюдения проводились на постоянных фенологических площадках в соответствии с правилами, рекомендуемыми в руководствах по фенологии растений (Филонов, Нухимовская, 1985; Борисова, 1972 и др.). В составлении Календаря природы были использованы методические рекомендации многих авторов – составителей подобных Календарей – И.Н.Галахова (1959), Т.Н.Буториной и Е.А.Крутовской (1986), О.И.Семенова-Тян-Шанского (1947), В.А.Батманова (1949) и др., но, в первую очередь, основоположника Русской фенологической школы, издателя Календаря природы в Петрограде Д.Н.Кайгородова (1922). Для разделения года на фенологические сезоны были взяты региональные общепринятые индикаторы, подтвержденные многолетними фенологическими наблюдениями в заповеднике.

Ниже приводятся фенологические и климатические сезоны года для заповедника и климатические сезоны года по Б.П.Алисову (1947) для Арктического пояса центрального района и по В.Ю.Визе (1940) – для Северного морского пути, в частности, морей Карского и Лаптевых.

Весенний сезон

За начало фенологического весеннего сезона принято появление пуночки – регионального феноиндикатора, относящегося к геосистемным феноиндикаторам (Шульц, 1981), даты прилета которой коррелируют с переходами максимальных температур воздуха выше -10°C ($r=0,85$).

Длительность весеннего фенологического сезона – 75 дней, с 20 апреля по 4 июля. Он делится на 2 периода – холодный и теплый (среднесуточные температуры $<0^{\circ}\text{C}$ и $>0^{\circ}\text{C}$ соответственно). Средняя среднесуточная температура холодного периода: $-6,8^{\circ}\text{C}$, для этого периода нередки поземки, метели, снегопады. Теплый период начинается с 5 июня (пого-

дичная изменчивость – 9 дней), с его установлением условно начинается вегетационный период.

Климатический весенний сезон, по Б.П.Алисову, в Азиатском районе характеризуется постепенным усилением инсоляции и связанным с этим повышением температуры. Первым весенним месяцем можно считать апрель, хотя температура в апреле еще низка – средние суточные колеблются от -15°C до -30°C . Изменение в направлении горизонтального градиента температуры, а в дальнейшем и давления, является важнейшим признаком приближения весны.

По В.Ю.Визе хорошим признаком, по которому можно определить время смены зимы на весну в окраинных морях Советской Арктики является распределение давления воздуха. Появление в апреле барометрического максимума в Арктике вместе с резким сокращением атлантико-арктической барометрической депрессии имеет следствием весьма существенное изменение в циркуляции воздуха на трассе Северного морского пути.

Летний сезон

За начало летнего фенологического сезона принимается дата начала цветения раннелетней группы растений (Шамурин, 1966) – дриады точечной, лаготиса малого, кассиопеи четырехгранной и др. Даты начала их цветения коррелируют с переходами средних минимальных температур выше $+5^{\circ}\text{C}$ (биологический минимум ассимиляции). Коэффициент корреляции этих явлений – r – равен 0,84. Средняя дата этого перехода – 28 июня, погодичная изменчивость – 6 дней.

Длительность фенологического лета – 40 дней, с 4 июля по 13 августа. Средняя температура июля – $+12^{\circ}\text{C}$, за июль-август выпадает почти треть годовой суммы осадков.

Климатический летний сезон по Б.П. Алисову начинается в середине июня, когда северная половина континента уже достаточно прогревается. Как результат обострения температурного контраста между континентом и океаном, на северном побережье замечается усиление циклонической деятельности, что может служить признаком конца весны и начала лета.

По В.Ю.Визе, отрезок времени, заключенный между датами перехода средней минимальной температуры через 0°C , условно называется летом. Даты начала лета очень близки к средним датам схода устойчивого снежного покрова. Такое совпадение говорит о том, что выбранный нами критерий для определения начала лета хорошо отвечает происходящему при переходе от весны к лету изменению ландшафта.

Осенний сезон.

Фенологический осенний сезон начинается с осеннего расцветания березы карликовой – регионального индикатора, замещающего па-

нареальный индикатор – начало пожелтения белых берез (Буторина, Крутовская, 1986). За начало климатического перехода взят переход минимальных суточных температур ниже $+5^{\circ}\text{C}$; средняя дата его – 24 августа, погодичная изменчивость – 7 дней.

Фенологическая осень длится 63 дня с 13 августа по 15 октября. Как и весенний сезон, имеет два периода – теплый, со среднесуточными температурами $>0^{\circ}\text{C}$ и холодный, с температурами $<0^{\circ}\text{C}$.

По Б.П.Алисову, климатический осенний сезон наступает в сентябре и характеризуется, прежде всего, изменением состояния поверхности. Во второй половине сентября на севере района начинается ледостав и вскоре над сплошными льдами начинает формироваться арктический воздух континентального типа.

Зимний сезон.

За начало зимнего сезона принят переход среднесуточных температур воздуха ниже -10°C , обратный началу весеннего сезона, т.к. с этим переходом наступает окончание тех признаков, которые были характерны для начала весны – отлет пуночки, последняя оттепель, последние группы уходящего на юг северного оленя. Средняя дата начала зимнего сезона – 15 октября, погодичная изменчивость – 9 дней. Зимний сезон длится 187 дней – с 15 октября до 20 апреля.

По В.Ю.Визе – «...мы сделали попытку определить естественную границу между осенью и зимой на основании облачности (температура воздуха оказалась в данном случае менее пригодна)...естественно принять, что конец осени приходится на тот промежуток времени, когда облачность начинает резко уменьшаться...Если обратиться к температурам воздуха, соответствующим приведенным датам, то оказывается, что в западной части трассы (примерно к западу от меридиана 80°) зима начинается при средних суточных температурах от -10 -12°C , на восточном участке – от -14 -16°C ...» - Визе, 1940.

В таблице 1 приведены сроки начала сезонов года – климатических по Б.П.Алисову и В.Ю.Визе, а также установленные нами на основе статистической обработки длительного ряда наблюдений для Основной территории заповедника (равнинная часть) даты начал климатических и фенологических сезонов.

Сроки начала летнего сезона по Визе соответствуют для нашей физико-географической зоны весеннему подсезону «оживление весны», с переходом средних минимальных температур выше 0°C заметно усиливаются все признаки оживления природы; вместе с тем, состояние растительного покрова еще не отвечает летнему – нет зеленого аспекта, отсутствует летнее усиление интенсивности процесса фотосинтеза.

Таблица 1. Сводная характеристика сезонов года (Основная территория, равнинная часть).

Сезоны года	Климатические сезоны, начало, принятые		Сезоны года на территории заповедника, начало (по нашим наблюдениям)	
	Б.П.Алисовым (1947)	В.Ю. Визе (1940)	Климатические	Фенологические
Весна	Апрель	Апрель	23 апреля; макс. темп. $> -10^{\circ}\text{C}$	20 апреля; появление пуночки
Лето	Июнь	Июнь, мин. темп. $> 0^{\circ}\text{C}$	28 июня; мин. темп. $> +5^{\circ}\text{C}$	4 июля; цветение раннелетней группы растений
Осень	Сентябрь	Сентябрь, мин. темп. $< 0^{\circ}\text{C}$	24 августа; мин. темп. $< +5^{\circ}\text{C}$	13 августа; осеннее расцветивание березы карликовой
Зима	-	Сут. темп. $< -10-16^{\circ}\text{C}$	Суточные температуры $< -10^{\circ}\text{C}$; 15 октября	

Таким образом, на данном этапе изучения сезонных явлений природных комплексов Основной территории заповедника мы имеем подразделение года на климатические и фенологические сезоны, приведенные в сводной таблице. В будущем, с накоплением и статистической обработкой фенологического и статистического материала у нас будет возможность выявления новых феноиндикационных явлений, установления закономерностей во взаимосвязях между явлениями, установление принципов периодизации годичного круга природы для нашей климатической области с учетом физико-географических закономерностей.

Ниже (таблица 2) приводится календарь природы Таймырского заповедника, уточненный по сравнению с предыдущими публикациями (Карбаинова, 1994, 2001) с учетом обработки нового массива данных. Все метеорологические данные приведены по метеостанции п. Хатанга, а фенологические показатели – по ландшафтам типичной тундры равнинной части Основной территории.

Таблица 2. Календарь природы Таймырского заповедника (тундровая зона, равнинная часть Основной территории); n - число лет наблюдений, $\bar{X} \pm m$ - средняя дата $\pm$ средняя ошибка; σ - среднее квадратическое отклонение.

Субсезон	Название явлений	Статистики рядов распределения		
		n	$\bar{X} \pm m$	$\pm \sigma$
Фенологическая весна				
Снежная весна (весна света)	Пуночка (<i>Plectrophenax nivalis</i>): прилет	16	20.04 $\pm$ 1,8	7,1
	t ⁰ воздуха, максимальная суточная: переход > - 10 ⁰ С	13	23.04 $\pm$ 2,3	7,9
	Оттепель: первая	15	26.04 $\pm$ 4,0	15,4
	Северный олень (<i>Rangifer tarandus</i>): появление первых групп (участок Лукунский)	7	1.05	
	Н а ч а л о п о л я р н о г о д н я – 9 мая			
	Мохноногий канюк (<i>Buteo lagopus</i>): прилет	11	15.05 $\pm$ 2,1	6,6
	Серебристая чайка (<i>Larus argentatus</i>): прилет	17	21.05 $\pm$ 1,1	4,4
	Гуменник (<i>Anser fabalis</i>), разведчики: прилет	18	25.05 $\pm$ 0,6	2,6
Снеготаяние	t ⁰ воздуха, максимальная суточная: переход > 0 ⁰	19	26.05 $\pm$ 1,7	7,1
	Белолобый гусь (<i>Anser albifrons</i>): прилет	12	29.05 $\pm$ 1,1	3,8
	Белая трясогузка (<i>Motacilla alba</i>): прилет	14	29.05 $\pm$ 1.8	6,7
	Появление первых проталин на открытых местах (лесные участки)	11	30.05 $\pm$ 2,9	9,6
	Бурокрылая ржанка (<i>Pluvialis fulva</i>): прилет	6	2.06	
	Малый лебедь (<i>Cygnus bewickii</i>): прилет	9	3.06	
	Рогатый жаворонок (<i>Eremophila alpestris</i>): прилет	9	3.06	
	Лапландский подорожник (<i>Calcarius lapponicus</i>): прилет	9	3.06	
	Чернозобик (<i>Calidris alpina</i>): прилет	12	4.06 $\pm$ 1.1	3,6

Субсезон	Название явлений	Статистики рядов распределения		
	Гуси: массовый прилет	11	4.06 $\pm$ 2,0	6,5
	Морянка (<i>Glaugula hiemalis</i>): прилет	10	4.06 $\pm$ 1,4	4,4
	Кулик-воробей (<i>Calidris minuta</i>): прилет	6	4.06	
Н а ч а л о т е п л о г о п е р и о д а				
Начало вегетации	t ⁰ воздуха, среднесуточная: переход > 0°C	18	5.06 $\pm$ 2,0	8,5
	Турухтан (<i>Philomachus pugnax</i>): прилет	15	5.06 $\pm$ 1,5	5,8
	Тулес (<i>Pluvialis squatarola</i>): прилет	10	6.06 $\pm$ 0,9	2,9
	Белохвостый песочник (<i>Calidris temminckii</i>): прилет	12	7.06 $\pm$ 1,5	5,1
	Галстучник (<i>Charadrius hiaticula</i>): прилет	6	7.6	
	Сапсан (<i>Falco peregrinus</i>): прилет	7	8.06	
	Гага-гребенушка (<i>Somateria spectabilis</i>): прилет	10	8.06 $\pm$ 1,7	5,4
	Полярная крачка (<i>Sterna paradisaea</i>): прилет	13	9.06 $\pm$ 2,3	8,3
	Краснозобая казарка (<i>Rufibrenta ruficollis</i>): прилет	13	10.06 $\pm$ 1,9	6,8
	Чернозобая гагара (<i>Gavia arctica</i>): прилет	16	11.06 $\pm$ 1,4	5,6
Оживление весны (по Шульцу)	t ⁰ воздуха, минимальная суточная: переход > 0°C	18	12.06 $\pm$ 2,0	8,4
	Снежный покров в тундре: начало разрушения (50% покрытой территории)	12	12.06 $\pm$ 2,3	7,9
	Ива красивая (<i>Salix pulchra</i>): начало цветения	5	12.06	
	Река Хатанга: ледоход	11	13.06 $\pm$ 1,7	5,7
	Тундряная чечетка (<i>Acanthis hornemannii</i>): прилет	6	13.06	
	Заморозок в воздухе: последний	14	14.06 $\pm$ 1,5	5,6

Субсезон	Название явлений	Статистики рядов распределения		
Почва: положительные температуры на поверхности — постоянно	Почва: минимальные температуры $>0^{\circ}\text{C}$	15	$14.06 \pm 1,7$	6,7
	Круглоносый плавунчик (<i>Phalaropus lobatus</i>): прилет	12	$14.06 \pm 1,6$	5,5
	Новосиеверсия ледяная (<i>Novosieversia glacialis</i>): начало цветения	5	16.06	
	Пеночка-весничка (<i>Phylloscopus trochilus</i>): прилет — лесные участки	6	18.06	
	Снежный покров в тундре: последний день	11	$19.06 \pm 2,1$	6,8
	Ива мохнатая (<i>Salix lanata</i>): начало цветения	9	$20.06 \pm 3,7$	11,0
	Шмель: появление первых	11	$22.06 \pm 2,5$	8,2
Зеленая весна; разгар весны (по Шульцу; пред-летье	Река Верхняя Таймыра: ледоход	11	$26.06 \pm 2,3$	7,5
	Лиственница Гмелина (<i>Larix gmelinii</i>): появление «дымки» — лесные участки	14	$26.06 \pm 1,7$	6,3
	Комары: первый укус (лесные участки)	11	$27.06 \pm 2,6$	8,5
	t° воздуха, минимальная суточная: переход $>+5^{\circ}\text{C}$	13	$28.06 \pm 1,6$	5,7
	Береза карликовая (<i>Betula nana</i>): начало распускания листьев	11	$28.06 \pm 1,8$	5,9
	Пойменные болотца позеленели (кордон «Малая Логата»)	5	28.06	
	Паррия голостебельная (<i>Parrya nudicaulis</i>): начало цветения	11	$28.06 \pm 2,1$	6,9
	Калужница арктическая (<i>Caltha arctica</i>): начало цветения	11	$30.06 \pm 2,1$	6,9
	Ллойдия поздняя (<i>Lloydia serotina</i>): начало цветения	7	30.06	
Фенологическое лето (на субсезоны не делится)				
Береза карликовая: массовое распускание листьев		10	$3.07 \pm 2,1$	6,7
t° воздуха, среднесуточная: переход $>+10^{\circ}\text{C}$		12	$3.07 \pm 2,1$	7,2
Лиственница Гмелина : «зрелая хвоя» — лесные участки		10	$4.07 \pm 2,4$	7,6
Арктоус альпийский (<i>Arctous alpina</i>): начало цветения		7	4.07	

Субсезон	Название явлений	Статистики рядов распределения		
	Дриада точечная (<i>Dryas punctata</i>): начало цветения	10	4.07 $\pm$ 2,5	7,8
	Кассиопея четырехгранная (<i>Cassiope teragona</i>): начало цветения	9	4.07 $\pm$ 2,4	7,3
	Лаготис малый (<i>Lagotis minor</i>): начало цветения	10	4.07 $\pm$ 2,3	7,2
	Комары, первый укус	14	5.07 $\pm$ 1,8	6,6
	Астрагал зонтичный (<i>Astragalus umbellatus</i>): начало цветения	8	5.07	
	Незабудка азиатская (<i>Myosotis asiatica</i>): начало цветения	11	6.07 $\pm$ 2,3	7,5
	Комары, массовый лет (лесные участки)	12	10.07 $\pm$ 2,2	7,5
	Мак лапландский (<i>Papaver lapponicum</i> ssp. <i>orientale</i>): начало цветения	10	10.07 $\pm$ 2,3	7,4
	Горец змеинный (<i>Bistorta major</i>): начало цветения	8	10.07	
Самый теплый день лета - $+32,5^{\circ}$ - 11.07.1999 г.				
	Морошка (<i>Rubus chamaemorus</i>): начало цветения	8	11.07	
	Комары: массовый лет	12	12.07 $\pm$ 1,8	6,1
	Одуванчик арктический (<i>Taraxacum arcticum</i>): начало цветения	6	12.07	
	Гроза первая ближняя	7	13.07	
	Голубика (<i>Vaccinium uliginosum</i>): начало цветения	9	13.07 $\pm$ 3,0	9,1
	Копеечник арктический (<i>Hedysarum arcticum</i>): начало цветения	8	13.07 $\pm$ 2,4	6,7
	Гуменник: первые выводки, покинувшие гнездо	9	14.07 $\pm$ 1,5	4,6
	Багульник стелющийся (<i>Ledum decumbens</i>): начало цветения	9	14.07 $\pm$ 2,5	7,4
	Валериана головчатая (<i>Valeriana capitata</i>): начало цветения	10	14.07 $\pm$ 2,8	9,0
	Грушанка крупноцветная (<i>Pyrola grandiflora</i>): начало цветения	6	14.07	
	Брусника (<i>Vaccinium minus</i>): начало цветения	5	19.07	
	Пушица (<i>Eriophorum</i> spsp.) – массовое плодоношение	13	20.07 $\pm$ 2,3	8,2
	Грибы подберезовики: появление первых	10	23.07 $\pm$ 2,0	6,3
	Арктополевица широколистная (<i>Arctagrostis latifolia</i>): начало цветения	5	25.07	

Субсезон	Название явлений	Статистики рядов распределения		
	Горькуша Тилезиуса (<i>Saussurea tilesii</i>): начало цветения	8	26.08 $\pm$ 3,0	8,4
	Кипрей широколистный (<i>Chamaenerion latifolium</i>): начало цветения	6	26.07	
	Ива мохнатая: начало плодоношения	5	29.07	
	Грибы подберезовики: массовое появление	5	1.08	
	Дриада точечная: начало плодоношения	7	2.08	
Конец полярного дня – 5 августа				
Фенологическая осень				
Начальная осень	Береза карликовая: начало осеннего расцветивания	11	13.08 $\pm$ 1,3	4,1
	Голубика: начало созревания (лесные участки)	8	14.08	
	t^0 воздуха, среднесуточная : переход $< +8^0\text{C}$	12	16.08 $\pm$ 2,7	9,6
	Заморозок на почве: первый день	17	16.08 $\pm$ 1,7	7,0
Конец вегетации	Береза карликовая: массовое расцветивание	12	20.08 $\pm$ 1,4	4,7
	t^0 воздуха, минимальная суточная: переход $< +5^0\text{C}$	13	24.8 1,9	6,7
	Гуси: начало отлета	7	24.08	
	Лиственница Гмелина: начало осеннего расцветивания (лесные участки)	11	25.08 $\pm$ 1,5	4,9
	t^0 воздуха, среднесуточная: переход $< +5^0\text{C}$	12	31.08 $\pm$ 2,3	8,1
	Лиственница Гмелина: полное расцветивание (лесные участки)	10	31.08 $\pm$ 1,3	4,3
	Заморозок в воздухе: первый	17	1.09 $\pm$ 2,2	9,0
	Заморозки на почве: постоянные	16	12.09 $\pm$ 1,6	6,2
	t^0 воздуха, минимальная суточная: переход $< 0^0\text{C}$	16	17.09 $\pm$ 1,9	7,4
	Гуси: последняя встреча	15	18.09 $\pm$ 1,5	5,8
Конец теплого периода				
Пред-зимье	t^0 воздуха, среднесуточная: переход $< 0^0\text{C}$	17	21.09 $\pm$ 2,0	8,1
	Снежный покров: первый	13	21.09 $\pm$ 2,6	9,4
	Утки: последняя встреча	5	22.09	
	Гагара: последняя встреча	10	23.09 $\pm$ 1,7	5,3

Субсезон	Название явлений	Статистики рядов распределения		
	Река Верхняя Таймыра: ледостав	13	$27.09 \pm 1,6$	5,9
	t^0 воздуха, максимальная суточная: переход $< 0^0\text{C}$	16	$30.09 \pm 2,0$	7,9
	Снежный покров: образование устойчивого	13	$1.10 \pm 2,7$	9,2
	Серебристая чайка: последняя встреча	11	$1.10 \pm 1,9$	6,4
	Река Хатанга: ледостав	10	$5.10 \pm 1,9$	6,1
	Оттепель: последняя	17	$11.10 \pm 2,8$	11,5
	Пуночка: последняя встреча	6	15.10	
Фенологическая зима				
Начальная зима	t^0 воздуха, среднесуточная: переход $< -10^0\text{C}$	13	$15.10 \pm 2,6$	9,4
	Северный олень: уход последних групп (лесные участки)	7	18.10	
	t^0 воздуха, среднесуточная: переход $< -20^0\text{C}$	11	$31.10 \pm 2,7$	8,9
Начало полярной ночи - 18 ноября				
Глубокая зима	t^0 воздуха, среднесуточная: переход $< -30^0\text{C}$	10	$24.11 \pm 5,6$	18,0
	Самая холодная ночь зимы: - 59^0C (20.01.1987 г.)			
Конец полярной ночи - 25 января				
Предвесенье	t^0 воздуха, среднесуточная: переход $> -30^0\text{C}$	11	9.03 ± 4.4	14,6
	Песец (<i>Alopex lagopus</i>): спаренный след первый	6	9.03	
	Первые сосульки на крыше (кордон «Боотанкага»)	6	12.03	
	t^0 воздуха, среднесуточная: переход $> -20^0\text{C}$	17	$14.04 \pm 2,2$	9,0
	Снежный покров: максимальная высота	14	$18.04 \pm 3,1$	11,4

ЛИТЕРАТУРА

- Алисов Б.П. Климатические области и районы СССР. М., 1947
- Батманов В.А. Биоклиматический календарь г. Свердловска. – В кн.: Календари природы СССР. Кн.2. М., 1949.
- Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества. – В кн.: Полевая геоботаника. Т.4. Л., 1972

- Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. Л., 1979
- Буторина Т.Н., Крутовская Е.А. Вопросы составления календарей природы. Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. XIV. Красноярск, 1986
- Визе В.Ю. Климат морей советской Арктики. М.-Л., 1940
- Врангель Ф.П. Путешествие по северным берегам Сибири и по ледовитому морю, совершенное в 1820-1824 г. Л., 1940
- Галахов И.Н. Изучение структуры климатических сезонов. М., 1959
- Гвоздецкий Н.А., Михайлов Н.И. Физическая география СССР. Азиатская часть. М., 1978
- Кайгородов Д.Н. Материалы по фенологии Петрограда. //Изв. Географического ин-та, вып.3. Петроград, 1922
- Карбаинова Т.В. Календарь сезонных явлений природы на территории Таймырского заповедника (1982-1992 гг.) В кн.: «Арктические тундры Таймыра и островов Карского моря». Т.2. М., 1994
- Карбаинова Т.В. Математическая обработка многолетних фенологических материалов по разделу «Календарь природы». // Исследование природы Таймыра. Вып.1. Красноярск, 2001
- Поспелова Е.Б. Сосудистые растения Таймырского заповедника. «Флора и фауна заповедников». Вып.66. М., 1998
- Прик З.М. Климат Советской Арктики и условия его формирования. Л., 1965
- Семенов Тян-Шанский О.И. Опыт изучения хода фенологических процессов в Мурманской области. // Изв. Всесоюзн. геогр. общ., т.79. 1947. Вып. 4
- Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. М., 1990
- Филонов К.П., Нухимовская Ю.Д. Летопись природы в заповедниках СССР. Методическое пособие. М., 1985
- Щамурин В.Ф. Сезонный ритм и экология цветения растений тундровых сообществ на севере Якутии. В кн.: «Приспособление растений Арктики к условиям среды». М.-Л., 1966
- Шульц Г.Э. Общая фенология. Л., 1981

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ЦИРКУМПОЛЯРНОГО СЕКТОРА ЕВРАЗИИ ПО ДАННЫМ ТЫСЯЧЕЛЕТНИХ ДРЕВЕСНО- КОЛЬЦЕВЫХ ХРОНОЛОГИЙ

Наурзбаев М.М., Сидорова О.В.*

* Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Красноярск

Введение

Анализ инструментальных и косвенных источников климатической информации показывает, что скорость и амплитуда текущего потепления не имеет аналогов на протяжении последних столетий. Что, по мнению авторов, является достаточным основанием для суждения о значимости оценки антропогенной компоненты в современных изменениях климата (Briffa et. al., 1995; Overpeck et. al., 1997; Mann et. al., 1998; Bradley, 2000).

Реальным инструментом оценки антропогенной составляющей в современных изменениях климата, в частности изменения приземной температуры воздуха, является выявление уровня естественных (природных) колебаний температуры в доиндустриальном прошлом на протяжении веков и тысячелетий. Такие косвенные источники сведений об изменениях климата, как древесно-кольцевые хронологии, ледовые колонки, слои осадконакопления, обладают высоким временным разрешением и охватывают интервалы времени от года до сотен тысяч лет (Bradley, Eddy, 1989).

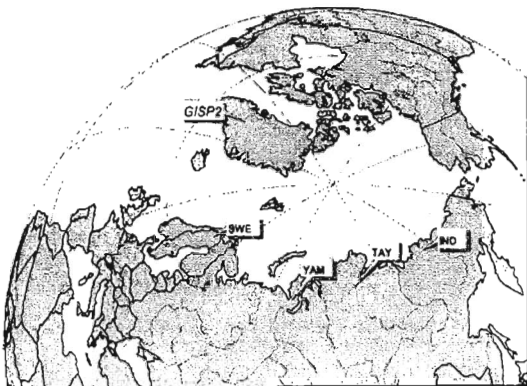


Рисунок 1. Местоположение тысячелетних древесно-кольцевые хронологий субарктики Евразии и станции GISP2.

По мере накопления палеоклиматических данных появляется реальная возможность их сравнительного анализа и выявления изменений глобального характера, охватывающих значительные территории земного шара (Ваганов и др., 1996). Этот материал позволяет более детально проанализировать изменчивость прироста деревьев и температуры, сравнить XX век и средневековье, а также дать количественные оценки для отдельных периодов последних двух тысячелетий, что и стало предметом данной работы.

Материал и методы

Основным материалом для пространственно-временного анализа изменений приземной температуры воздуха в высоких широтах Евразии послужили тысячелетние древесно-кольцевые хронологии, полученные перекрестным датированием данных измерений ширины годовичных колец наиболее старых живых деревьев, хорошо сохранившихся остатков стволов отмерших деревьев и полуископаемой древесины из аллювиальных и озерных отложений (рис.1) (Shiyatov, 1993; Хантемиров, 1999; Briffa et al., 2000; Naurzbaev, Vaganov, 2000; Naurzbaev et al., 2002; Сидорова, Наурызбаев, 2002; Esper et al., 2002).

Для выделения климатического сигнала и исключения возрастных изменений радиального прироста индивидуальные кривые ширины годовичных колец стандартизовались с помощью RCS-метода (Briffa et al, 1996; Naurzbaev, Vaganov, 2000; Esper et al, 2002) и методом «коридора» (Шиятов, 1986). Интерполяция региональных изменений ширины годовичных колец деревьев выполнена в координатной сетке: восточная долгота-календарное время. Интегрированные данные расчетных отклонений летней температуры по всем тысячелетним хронологиям сопоставляли с данными содержания изотопа кислорода ^{18}O в ледовой колонке GISP2 (Stuiver et al., 1995).

Результаты и обсуждение

На протяжении последних 1250 лет длительные изменения радиального прироста деревьев на севере Евразии имеют сходный характер. На рис.2 приведен обобщенный график (б) и поверхность в градации индексов прироста годовичных колец деревьев в координатах долгота-время (в), которые показывают пространственную неоднородность прироста деревьев, на фоне хронологического подразделения климата позднего голоцена по Ламб (Lamb, 1977).

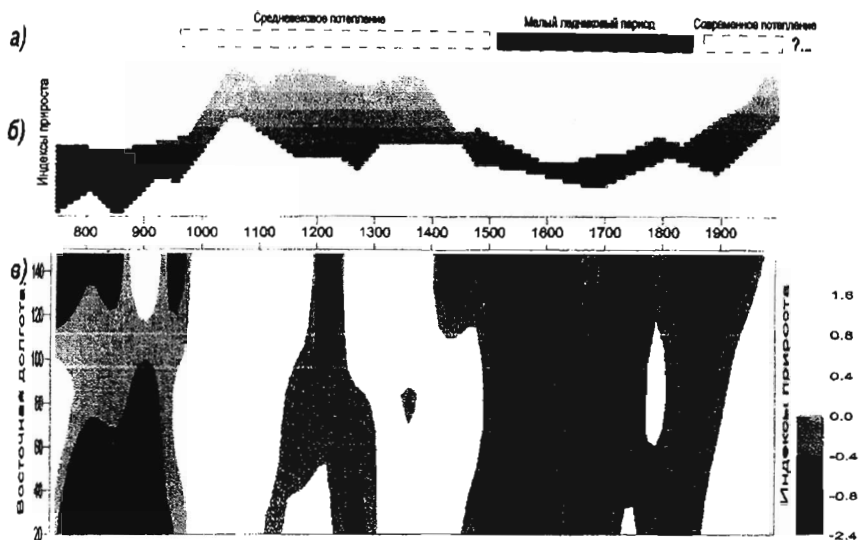


Рисунок 2. Амплитуда вековых колебаний (б) и пространственно-временная изменчивость (в) прироста деревьев субарктики Евразии на фоне хронологического подразделения климата позднего голоцена (а) (Lamb, 1977).

При анализе длительных изменений нетрудно увидеть увеличение прироста деревьев в последнее столетие, которое несколько ранее и более интенсивно отмечается в западной части исследуемого сектора и не столь значительно в восточной. Все тысячелетние хронологии четко выявляют средневековое потепление севера Евразии, причем оно имело две фазы – 11 и 12 века и вторая половина 13 и 14 век, разделенные относительно коротким периодом депрессии радиального прироста деревьев (конец 12-го – первая половина 13-го веков). Снижение радиального прироста было более продолжительным в западной части Евразии, но более сильным – в восточной части сектора.

Не менее четко все хронологии фиксируют снижение радиального прироста в малый ледниковый период (с начала 16-го до начала 19-го веков) и в период, предшествующий средневековому потеплению (8-10-е века). По направленности изменений общими для всего севера Евразии могут быть надежно выделены только период потепления в первую половину первого тысячелетия, средневековое потепление, текущее потепление, малый ледниковый период и резкие кратковременные похолодания, сопровождающиеся депрессией прироста в начале 4-го столетия, первой половине 6-го столетия и в конце 13-го – начале 14-го столетий. В другие периоды можно отметить больше региональной специфики в изменениях радиального прироста деревьев, т.е.

асинхронность в древесно-кольцевых хронологиях. Преобладание региональной специфики в изменчивости прироста в отдельные периоды отмечалось нами и ранее (Ваганов и др., 1998).

Для калибровки тысячелетних хронологий (трансформации значений индексов радиального прироста в отклонения температуры) использовали инструментальные данные метеостанций, расположенных в районах сбора материала. Поскольку ранее (Ваганов и др., 1996; Vaganov et al., 1999; Hughes et al., 1999; Briffa, 2000) было надежно выявлено, что погодичная изменчивость радиального прироста зависит от летней температуры (главным образом, июнь-июльской), то калибровка состояла в расчете регрессионного уравнения, в котором температура июня-июля была зависимой переменной, а индексы прироста – независимой. Все полученные коэффициенты корреляции между температурой и индексами прироста значимы на уровне $p < 0,01$. Коэффициент корреляции между индексами прироста и летней температурой значительно повышается, если сравнивать сглаженные данные. Это означает, что согласованность длительных изменений радиального прироста и летней температуры выше, чем межгодовых. Одной из причин этого является то, что на севере реально сезон формирования радиального прироста не имеет жесткой связи с календарными месячными сроками, и может в разные годы варьировать как по датам начала, так и по датам окончания (Vaganov et al., 1999; Hughes et al., 1999; Сидорова, Наурзбаев, 2002). При усреднении по времени особенности межгодовых вариаций в датах начала и продолжительности сезона значительно нивелируются.

Рассмотрим количественные оценки средних летних температур по результатам реконструкции для каждого из столетий последнего тысячелетия (табл. 1). Диапазон изменений летней температуры воздуха близок к 2°C , исключение составляет Ямал, где он существенно ниже. Для этого района отмечается и наименьшая дисперсия вековых изменений. Текущее потепление наиболее проявляется в западной части Евразии и заметно меньше – в восточной. При сравнении текущего потепления со средневековым можно заметить, что последнее показывает заметно более высокие значения температуры в самой восточной части Евразии и практически равные текущему потеплению – в западной части. Разница в средних температурах средневекового и текущего потепления по сравнению с малым ледниковым периодом невелика – до $1,5^{\circ}\text{C}$ и существенно неоднородна в пространстве: несколько больше в восточных районах и меньше – в западных.

Кроме древесно-кольцевых хронологий в количественных реконструкциях температуры используются другие косвенные источники (Bradley, 2000). Для арктических широт наиболее надежные данные получены из анализа вариаций изотопа ^{18}O в ледовом керне (GISP2), взятом в ледовом щите Гренландии (Stuiver et al., 1995). Эти измерения

существенно отличаются от древесно-кольцевых хронологий: 1) значительно большей длительностью (несколько сотен тысяч лет); 2) пропуском отдельных периодов; 3) худшими статистическими оценками калибровки (Cuffey et al., 2000).

Таблица 1

Результаты реконструкции июнь-июльской температуры воздуха для отдельных столетий (в градусах Цельсия).

Период		Швеция		Ямал		Таймыр		Индигоирка	
		Средняя	(δ)	Средняя	(δ)	Средняя	(δ)	Средняя	(δ)
Средневековое потепление	X	10.2	1.06	10.6	.66	8.6	1.68	8.5	1.38
	XI	11.1	.83	10.6	.60	8.9	1.40	9.6	1.96
	XII	9.7	.82	10.5	.52	9.0	1.61	9.4	1.44
	XIII	9.7	.70	10.4	.44	7.4	1.42	8.4	1.73
	XIV	10.3	.84	10.4	.56	8.1	1.74	8.4	1.51
	XV	11.0	.75	10.6	.67	8.5	1.25	7.9	1.34
Малый ледниковый период	XVI	10.7	1.04	10.3	.45	7.6	1.18	8.1	1.44
	XVII	9.3	.90	10.3	.46	7.3	1.18	8.1	1.45
	XVIII	9.8	1.04	10.4	.47	8.2	1.23	7.6	1.10
	XIX	10.7	1.15	10.1	.49	7.8	1.51	7.4	1.00
Современное потепление	XX	11.1	.85	11.0	.78	8.9	1.28	8.0	1.02
Среднее		10.2		10.5		8.2		8.3	
Амплитуда		1.8		0.7		1.7		2.2	
$(t_{\max} - t_{\min})$									

Однако полученное к настоящему времени разрешение (послойное) позволяет сравнить изменения изотопа кислорода с индексами прироста деревьев для последних тысячелетий. На рис. 3 приведено такое сравнение двух косвенных источников. Нетрудно видеть, что длительные (сверхвековые) колебания температуры, выявленные как древесно-кольцевой хронологией, так и соотношением изотопов кислорода, показывают хорошую синхронность. Оба косвенных источника четко выявляют средневековое потепление и увеличение температуры в текущий период. На приведенных кривых особенно хорошо видно, что скорости повышения температуры в начале средневекового потепления совпадают с текущим потеплением. Даже для периода голоцена, где по данным ледового ядра Гренландии колебания температуры не так велики, можно отметить наличие цикличности в естественных изменениях температуры. Детальный анализ спектра древесно-кольцевой хронологии выявил

значимые циклы длительностью 160-180 и 70-80 лет, которые также надежно присутствуют и в изменениях изотопа кислорода в ледовом керне (Ваганов и др., 1998).

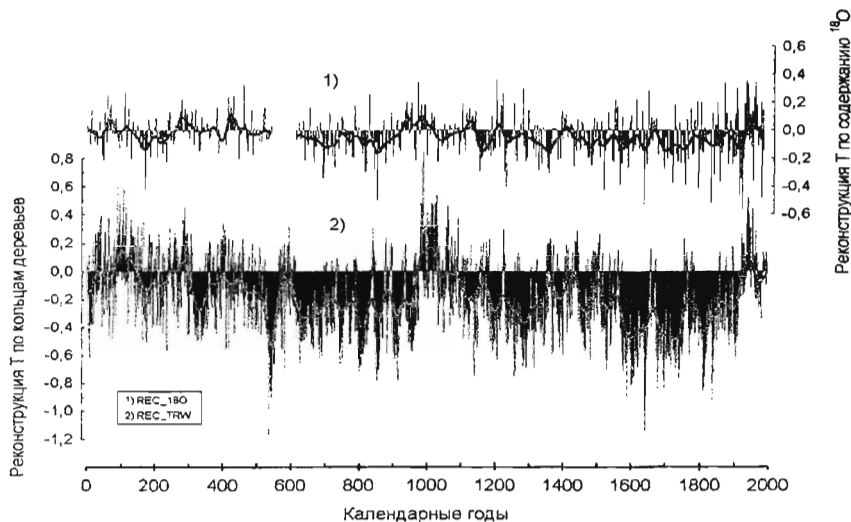


Рисунок 3. Сравнение рядов реконструкции среднегодовой приземной температуры воздуха (в градусах Цельсия) полученных по ледовому керну GISP2 (1) и по древесно-кольцевым хронологиям севера Евразии (2).

Заключение

Полученные нами результаты позволяют сформулировать следующие выводы: 1) длительные древесно-кольцевые хронологии севера Евразии четко выявляют колебания глобального климата (средневековое потепление, малый ледниковый период, современное потепление); 2) как прошлые, так и текущие изменения температуры на севере Евразии характеризуются пространственной неоднородностью – разной величиной колебаний температуры в разных секторах субарктической области; 3) современное потепление, начавшееся в середине 19 века, по амплитуде увеличения температуры не превысило пока уровня средневекового потепления; 4) разные косвенные источники изменений температуры в субарктических широтах показывают совпадающие результаты в реконструкции сверхвековых колебаний температуры; 5) характер изменения температуры в высоких широтах Евразии, выявленный по тысячелетним древесно-кольцевым хронологиям, не совпадает с таковым, полученным для всего Северного полушария Манном с соавторами: изменения температуры по древесно-кольцевым хронологиям не выявляют необычно резкого повышения температуры в последнее столетие, которое может быть соотнесено с увеличением парниковых газов в атмосфере планеты.

Благодарности

Работа выполнена при частичной поддержке Интеграционной программы № 74 СО РАН, гранта РФФИ 00-15-97980 (научная школа) и гранта INTAS – 01-0052.

ЛИТЕРАТУРА

Ваганов Е.А., Шиятов С.Г., Мазепа В.С. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской Субарктике // Наука, Сиб.изд. РАН, Новосибирск, 1996, 246 с.

Ваганов Е.А., Шиятов С.Г., Хантемиров Р.Н., Наурзбаев М.М. Изменчивость летней температуры воздуха в высоких широтах Северного полушария за последние 1,5 тыс. лет: Сравнительный анализ данных годовичных колец деревьев и ледовых колонок // ДАН, 1998, Т.358, №5, с. 681-684

Ваганов Е.А., Бриффа К.А., Наурзбаев М.М. и др. Длительные климатические изменения в арктической области Северного полушария // ДАН, 2000, 375 (1), с. 103-106

Наурзбаев М.М., Ваганов Е.А. Изменчивость радиального прироста лиственницы на востоке Таймыра и Путорана за последние 2000 лет // Лесоведение, 1999, №5, с. 24-34

Наурзбаев М.М., Сидорова О.В., Ваганов Е.А. История климата позднего голоцена на востоке Таймыра по данным сверх-длительной древесно-кольцевой хронологии // Археология этнография и антропология Евразии, Новосибирск, 2001, №3(7), с. 17-25

Сидорова О.В., Наурзбаев М.М. Реакция на климатические изменения лиственницы Каяндера на верхней границе леса и в долине реки Индигирки. // Лесоведение, 2002, № 2, с.73-75

Хантемиров Р.М. Древесно-кольцевая реконструкция летних температур на севере Западной Сибири за последние 3248 лет // Сибирский экологический журнал, 1999, №2, с. 185-191

Шиятов С.Г. Дендрохронология верхней границы леса на Урале. Москва, Наука, 1986, с. 136.

Bradley R.S., Eddy J.A. Records of global changes // Global Changes of the Past (Ed. Bradley R.S.), Colorado: UCAR/OIES, Bolder, 1989, p. 5-9

Bradley R.S. Past global changes and their significance for the future // Quaternary Science Reviews, 2000, No.19, p. 391-402

Bradley R. S. Many citations support global warming trend // Science, 2001, 292, p. 2011

Briffa, K.R., Jones P.D., Schweingruber, F.H., Karlen W., Shiyatov, S.G. Tree-ring variables as proxy-climate indicators: Problems with low-frequency signals, in Climate Change and Forcing Mechanisms of the last 2000 years // NATO ASI Ser., Ser.1: Global change, 1996, vol. 41, p. 9-41

Briffa K.R., Jones P.D., Schweingruber F.H. et al. Reduced sensitivity of recent tree-growth to temperature at high northern latitudes // *Nature*, 1998, 391, p. 672-682

Cuffey K.M., Marshal S.J. Substantial contribution to sea-level rise during the last interglacial from the Greenland ice sheet // *Nature*, 2000, Vol 404, p. 591-594

Esper J., Cook E.R., Schweingruber F.H. Low-frequency signals in long tree-ring chronologies for reconstructing past temperature variability // *Science*, 2002, 295 p. 2250-2253

Hughes M.K., Diaz H.F. Was there a "Medieval Warm Period" and if so, where and when? // *Climatic Change*, 1994, 26, p. 109-142

Hughes M.K., Vaganov E.A., Shiyatov S., Touchan R., Funkhouser G. Twentieth-century summer warmth in northern Yakutia in a 600-year context // *The Holocene*, 1999, No 9.5, p. 603-608

Lamb H.H. *Climate: Present, Past and Future*. Vol.2. *Climate History and Future* // London, Methuen, 1977, 603 p.

Mann M.E., Bradley R.S., Hughes M.K. Global scale temperature patterns and climate forcing over the past six centuries // *Nature*, 1998, No. 392/23, p. 779-787

Naurzbaev M.M., Vaganov E.A. Variation of summer and annual temperature in the East of Taymir and Putoran (Siberia) over the last two millenia inferred from tree-rings // *Journal of Geophysical Research*, Vol. 105, 2000, No.6, p. 7317-7327

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 // *The Holocene*, 2002, 12. (6). - p. 727-736.

Stuiver, M., P.M. Grootes, and T.F. Braziunas The GISP2 18O climate record of the past 16,500 years and the role of the sun, ocean and volcanoes // *Quaternary Research*, 1995, 44, p.341-354

ОСОБЕННОСТИ ТАКСАЦИОННОГО СТРОЕНИЯ КЕДРОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ПО ВЫСОТНОМУ ПРОФИЛЮ ЮЖНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ НА СЕМИНСКОМ ПЕРЕВАЛЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ

Бочаров А.Ю., Воробьев В.Н., Зиганшин Р.А.

Структура лесных экосистем не остается постоянной во времени и в процессе онтогенеза фитоценоза постоянно изменяется. Изучение пространственно-временных закономерностей роста древостоев позволяет судить об изменениях климатического режима и других лесорастительных условий исследуемого сообщества.

Данная работа продолжает ранее начатые исследования по изучению таксационного строения, в частности возрастной структуры и динамики ареалов высокогорных древостоев в субальпийском поясе Семинского хребта (Бочаров, 1999). Основными целями являлись – анализ таксационных и математико - статистических показателей, оценка продуктивности конкретных кедровых и лиственничных древостоев и попытка оценить влияние высотных и экспозиционных факторов на взаимосвязь ареалов популяций двух ведущих лесообразующих пород данного района на примере кедра сибирского и лиственницы сибирской.

Современная высотная граница произрастания древесной растительности в районе Семинского хребта достигает 2050-2150м над ур. моря и представлена подгольцовыми кедровыми редколесьями Va и ниже классов бонитета. Встречаются они на контакте леса с высокогорной тундрой на каменистых склонах западной и юго-западной экспозиции. Абсолютная полнота насаждений - 3,9 – 5,8 м²/га, запас - 7 - 11 м³/га. Состав насаждений в основном 10К, но процентное участие в древостое лиственницы и ели может доходить местами до 30% и 10% соответственно. Примесь данных пород в составе наблюдается с границы леса до высоты 1800 метров и вновь встречается с 1650-1680 м над ур. моря. С высоты 1450 м и ниже господствуют лиственничные древостои.

Возрастные поколения кедра и лиственницы в субальпийском поясе и верхнем поясе лиственничников Семинского хребта выражены неотчетливо. Коэффициенты вариации по диаметру, высоте и возрасту в древостоях в целом, соответствуют разновозрастным модификациям, поэтому их таксация все же производилась по возрастным поколениям, более близким к разновозрастным элементам леса (Семечкин и др., 1962).

Максимальные редукционные числа по диаметру ($R_{d_{max}}$), изученных разновозрастных кедров со средним диаметром d_m - 35,7 и 38,4 см, для древостоев в целом, выше на 6%, чем у подобных древостоев равнинной части Западной Сибири (Зиганшин и др., 1965). Амплитуда

между $Rd_{\min}$ и $Rd_{\max}$ для элементов леса насаждений на 64% превышает таковые показатели по Томской области. А по высоте ($Rh_{\min}$ и $Rh_{\max}$) при этих же диаметрах, для древостоев в целом, а так же для основных поколений меньше на 6% и больше на 52% соответственно (Таблица 1).

Таблица 1

Таксационные и математико-статистические характеристики постоянных пробных площадей по юго-восточному макросклону Семинского хребта (Центральный Алтай).

№ ППП. S, га. Высотные положен. над ур. моря	Элемент леса, Состав, %	Класс бонитета	Площадь сечения м ² /га	Средние значения таксационных показателей		Количество деревьев		Статистические показатели		Редукцион- ные числа	
						измеренных, шт.	шт/га	$\sigma \pm m\sigma$	коэффициент вариации	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ППП №3, 0,81 800 м	К общий	V	26,07	D	35,7	208	260	14,14 $\pm$ 0,980	43,1	0,17	2,69
	10К едЕ едЛ			H	14,4	35		2,52 $\pm$ 0,427	18,4	0,27	1,31
				A	165,0	46		137,34 $\pm$ 20,25	71,3	0,24	2,88
	K _I	V a	5,77	D	64,8	14	17,5	12,37 $\pm$ 3,287	19,3	0,76	1,48
	24,8%			H	17,0	6		0,86 $\pm$ 0,352	5,2	0,87	1,06
				A	417,0	11		92,44 $\pm$ 27,871	22,7	0,86	1,10
	K _{II}	V a	16,91	D	38,4	117	146,2	7,63 $\pm$ 0,705	20,3	0,42	1,56
	63,4%			H	14,7	29		1,96 $\pm$ 0,364	14,2	0,60	1,07
				A	183,9	15		30,98 $\pm$ 8,0	17,0	0,68	0,98
	K _{III}	I V	3,39	D	21,2	77	96,2	7,12 $\pm$ 0,812	35,7	0,28	1,89
	9,7%			H	10,7	18		2,02 $\pm$ 0,475	17,1	0,34	1,39
				A	83,2	19		13,52 $\pm$ 3,101	16,7	0,49	1,09
	L	V a	0,32	D	28,4	4	5	5,66 $\pm$ 2,828	20,2	0,84	1,27
				H	11,6	4		0,85 $\pm$ 0,427	7,5	0,93	1,09
	1,1%			A	107,2	4		13,74 $\pm$ 6,872	13,4	0,88	1,18
ППП №6, 0,7 1710 м	E	V a	0,35	D	22,4	7	8,7	6,05 $\pm$ 2,286	27,8	0,71	1,43
				H	12,0	4		1,49 $\pm$ 0,746	12,1	0,86	1,14
	1,0%			A	104,9	4		23,58 $\pm$ 11,790	21,2	0,77	1,25
	K общий	V	20,88	D	38,4	126	180	18,04 $\pm$ 1,607	53,1	0,17	2,71
	3K _I 7K _{II} + K _{III}			H	14,4	34		3,43 $\pm$ 0,588	25,5	0,45	1,19
				A	147,3	37		88,63 $\pm$ 14,571	51,9	0,29	1,89
	K _I	V a	6,20	D	65,2	13	18,6	14,56 $\pm$ 4,037	22,8	0,72	1,59
	31,1%			H	16,4	8		0,98 $\pm$ 0,347	6,0	0,99	1,02
				A	293,0	11		32,29 $\pm$ 9,737	11,4	0,87	0,97
	K _{II}	V	13,27	D	41,7	68	97,1	10,82 $\pm$ 1,313	26,9	0,52	1,53
				H	15,8	24		2,48 $\pm$ 0,506	17,6	0,64	1,16
	64,4%			A	162,2	15		20,68 $\pm$ 5,340	12,6	0,48	1,59
	K _{III}	III	1,41	D	16,7	45	64,3	5,39 $\pm$ 0,804	34,1	0,37	1,92
				H	9,7	16		2,88 $\pm$ 0,720	26,4	0,49	1,34
	4,5%			A	56,5	11		15,13 $\pm$ 4,561	23,1	0,32	1,44

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ЦПП №19, 196 1680 м	К общий	I V	14,1 2	D	73,1	66	33,7	26,82 ± 3,302	39,4	0,11	1,53
	5К, 3К _п 1Е 1Л			H	20,7	31		3,22 ± 0,579	16,3	0,41	1,11
				A	179,8	35		55,65 ± 9,407	35,3	0,27	1,14
	K1	I V	8,17	D	98,5	21	10,7	13,89 ± 3,031	14,4	0,61	1,14
	47,2%			H	23,4	7		0,79 ± 0,297	3,4	0,96	1,01
				A	306,2	6		22,53 ± 9,197	7,6	0,84	0,98
	K2	III - I V	5,95	D	57,5	45	23,0	19,23 ± 2,867	35,5	0,14	1,60
	28,9%			H	19,4	26		3,30 ± 0,648	17,0	0,45	1,13
				A	151,2	32		29,48 ± 5,211	20,5	0,57	1,09
	L	I V	2,33	D	98,5	6	3,1	21,87 ± 8,928	22,7	0,61	1,26
11,7%	H			22,3	6	0,97 ± 0,396		4,4	0,96	1,01	
	A			364,9	5	9,85 ± 4,404		2,7	0,99	1,01	
E	I V	2,21	D	47,0	25	12,7	13,87 ± 2,774	30,8	0,47	1,62	
12,2%			H	21,3	13		4,93 ± 1,366	24,5	0,61	1,06	
			A	147,7	8		46,2 ± 16,333	33,7	0,58	1,26	
Круговая Площадка, 0,125 1460 м	Л общая	III	18,93	D	43,4	16	128	18,26 ± 4,565	46,1	0,45	1,98
	6Л 2Е 2К			H	24,4	7		2,86 ± 1,080	11,7	0,85	1,18
				A	138,1	11		40,06 ± 12,080	30,2	0,51	1,53
	L1	II	8,47	D	82,1	2	16	-	-	-	-
	32,99%			H	28,4	2		-	-	-	-
				A	210,5	2		-	-	-	-
	L2	III	10,46	D	34,4	14	112	8,16 ± 2,180	24,3	0,57	1,33
	34,10%			H	23,2	5		1,18 ± 0,527	5,1	0,93	1,02
				A	118,2	9		12,05 ± 4,015	10,5	0,72	1,06
	E	V	8,08	D	17,3	43	344	6,87 ± 1,048	43,2	0,41	2,20
	17,07%			H	13,2	6		3,92 ± 1,602	24,0	0,41	1,77
				A	87,9	8		10,66 ± 3,770	10,6	0,68	1,29
	K	II	5,50	D	31,2	9	72	13,0 ± 4,333	45,3	0,10	1,47
	15,84%			H	19,0	6		1,65 ± 0,674	8,6	0,10	1,09
				A	96,2	8		11,34 ± 4,011	11,9	0,52	1,10

Примечание: Кедр бонитировался по В.Ф. Лобкову, И.В. Семечкину (1963).

В пойме реки Тузкты, берущей свое начало с южного макросклона Семинского хребта в зеленомошных типах леса, в состав кедровых насаждений включается ель сибирская: единично на высотах близких к 1680м над ур. моря, доходя в составе с высоты 1590м до 61%. Это связано не столько с абсолютной высотой, сколько с ландшафтным местоположением (днище реки).

Наши исследования показывают, что строение кедровых древостоев имеет четко выраженный характер. Верхняя граница леса, представленная насаждениями состоящими из нескольких возрастных поколений с понижением высоты над уровнем моря постепенно сменяется кедровыми древостоями с растянутым возрастным рядом условно-

разновозрастного и сложного разновозрастного характера строения, с остатками наиболее старых деревьев материнского полога 400-450 летнего возраста (1680-1790м над ур. моря). Ниже по склону опять наблюдается снижение диаметра и возраста кедра и упрощение возрастной структуры древостоя до высотного уровня соприкосновения с лиственницей (1650м) и в составе верхнего пояса лиственничников (Рис. 1).

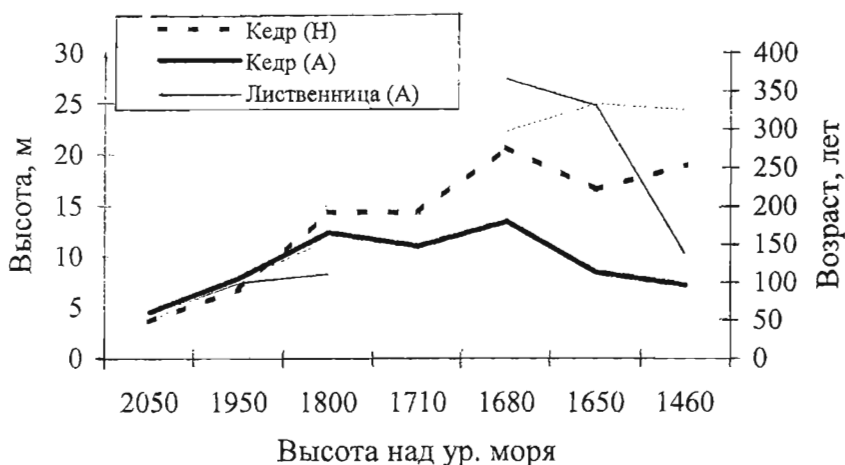


Рис. 1. Изменение средних возрастов и высот в типичных субальпийских древостоях на Семинском перевале Алтая.

Необходимо отметить низкую продуктивность и неудовлетворительное санитарное состояние лиственницы в смешанных лиственнично-кедровых древостоях, а также крайне низкое количество ее подроста, наряду с интенсивным возобновлением кедра и ели. Деградация лиственницы на границе соприкосновения с кедром и в частности возрастная структура ее древостоев позволяет предполагать о наступлении темнохвойной формации на светлохвойную. Кедровая формация устойчиво удерживает свои позиции в субальпийском поясе южного макросклона и на верхнем пределе произрастания Семинского хребта, а также по всему профилю на северном макросклоне.

ЛИТЕРАТУРА

Бочаров А.Ю. Возрастная структура кедрово-лиственничных древостоев на Семинском перевале (Центральный Алтай) // Исследование компонентов лесных экосистем Сибири: Тез. докл. конф. мол. ученых, посвящ. 275-летию РАН, Красноярск, 1999 г. – Красноярск: ИЛ СО РАН, 1999. - С.18-19.

Семечкин И.В., Луценко М.Е., Шербаков Н.М. Возрастная структура и таксационное строение кедровников северного склона Западного Саяна и Горного Алтая // Тр. ИЛИД СО АН СССР, т. 58. Организация лесного хозяйства и инвентаризация лесов. Вып. 1. – Красноярск: Красноярское кн. изд-во, 1962. – С. 105-118.

Зиганшин Р.А., Семечкин И.В., Луценко М.Е. Строение и особенности таксации причулымских кедровников // Пути совершенствования инвентаризации лесов Сибири и Дальнего востока. М.: Наука, 1965. – С. 105-130.

Лебков В.Ф., Семечкин И.В. Бонитировочная шкала для древостоев кедров сибирского // Тр. ИЛИД СО АН СССР, т. LXVI. Организация лесного хозяйства и инвентаризация лесов. – Москва: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 19-28.

Карбаинов Ю.М.

Рассмотрим метеорологические условия Байкальского заповедника на основе анализа многолетних наблюдений «Летописи природы» за двадцативосьмилетний период, который выполнен совместно с Н. В. Ловелиусом и Л. В. Субботиной (2000).

Свою задачу мы видим в заполнении имеющего место пробела в анализе многолетнего хода температуры и осадков с момента организации заповедника до настоящего времени. В «Летописях природы» заповедника накопился обширный материал метеорологических наблюдений, заимствованный на метеорологической станции «Танхой» (Н = 470 м над уровнем моря), находящейся в Байкальской озерно-котловинной подпровинции Прибайкальской провинции (Ладейщиков, 1982), позволяющий показать характеристики тепло- и влагообеспеченности за период около трех десятилетий, определить погодичную и многолетнюю изменчивость, выявить их многолетние тенденции.

Ежегодные метеорологические данные в «Летопись природы» Байкальского заповедника вносили: В.А. Ткаченко, З.А. Васильченко, Л.В. Литвинова, Е.Н. Голобородко, Т.А. Бузина, Л.В. Субботина.

Рассмотрение температуры воздуха проведено на материале ее средних месячных значений с разделением их на холодную (XI–III месяцы) и теплую (IV–X месяцы) части года (1971–1999 гг.). Следует отметить, что в отдельные годы имеет место смещение продолжительности теплого и холодного периодов, что учитывалось при определении сумм температур.

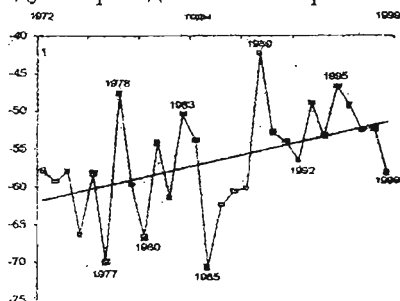
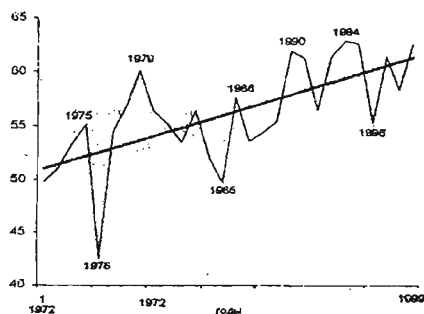


Рис. 1 Сумма среднемесячных температур воздуха в холодную часть года по м.с. Танхой

На рисунке 1 приведен ход сумм температур за холодную часть года, позволяющий с достаточной определенностью выделить даты экстремальных значений и показать многолетнюю тенденцию к уменьшению выхолаживания за анализируемый период. Аналогичная картина показана для теплой части года (рис. 2), подтверждающая наличие потепления в районе исследований с хорошо выраженными

экстремальными значениями, но с несколько меньшими амплитудами, чем в холодную часть года.

Рис 2 Сумма среднемесячных температур воздуха в теплую часть года по м.с. Танхой



Даты экстремальных значений приведены в таблице 1. Отсутствие ежегодной синхронности в колебаниях «выхолаживания» и «прогрева» территории дает основание еще раз подтвердить несостоятельность использования средних годовых значений для характеристики температурных условий в биологических и экологических исследованиях, т. к. они показывают результат взаимного исключения различий в многолетнем ходе. Нельзя считать также состоятельными оценки климатических условий района по средним месячным значениям самого теплого и самого холодного месяцев года.

Таблица 1

Годы экстремальных значений сумм температур в Танхое в холодную (XI-II) и теплую (IV-X) части года.

Даты экстремумов (годы)	
В холодную часть года	
Выше линии тренда	Ниже линии тренда
1978, 1983, 1989, 1995	1977, 1980, 1985, 1992, 1999
В теплую часть года	
1975, 1979, 1986, 1990, 1994	1976, 1985, 1996

Здесь уместно подчеркнуть, что обе части года имеют почти равную сумму средних месячных отрицательных и положительных температур (-56.6 и 56.2 градуса соответственно). Характерен мощный снежный покров, исключаяющий образование многолетней мерзлоты. А тренд к потеплению, выявленный в Танхое, согласуется с современными представлениями о глобальном характере потепления климата в северном полушарии в последние десятилетия (Сазонов, 1991).

Аналогичные построения выполнены по распределению сумм осадков в холодную и теплую части года (рис. 3, 4), позволившие

выделить даты аномально большого и малого количества осадков. Следует обратить внимание, что в распределении осадков почти полностью отсутствует многолетний тренд в обе части года.

Как показывает опыт, раздельный анализ внутригодового и многолетнего хода метеорологических элементов в большей мере целесообразен для слежения за фенологическим развитием растительности в период вегетации ее состояния во время относительного покоя. Такой подход исключительно важен при слежении за урожайностью кедра, численностью соболя и других представителей животных заповедника и прилегающих территорий.

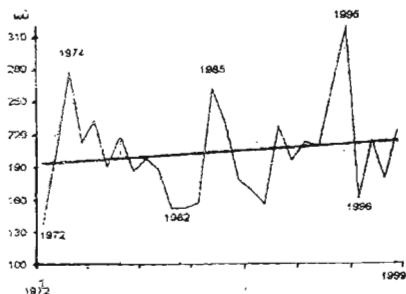


Рис. 3 Сумма осадков в холодную часть года

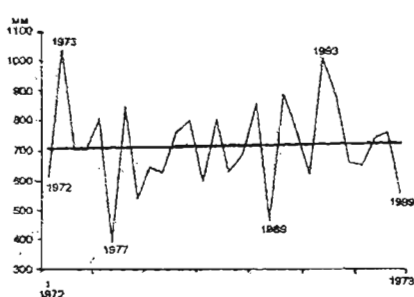


Рис.4 Сумма осадков в теплую часть года

Для получения представления о направленных изменениях температуры воздуха в холодную и теплую части года были рассчитаны отклонения от средних значений для каждого ряда данных и построены интегрально-разностные кривые, позволившие определить тенденции в их

Таблица 1

Годы экстремальных значений сумм осадков в Танхое в холодную (XI-III) теплую (IV-X) части года

Даты экстремумов (годы)

В холодную часть года

Выше линии тренда

1973, 1993

Ниже линии тренда

1977, 1989, 1999

В теплую часть года

1974, 1985, 1995

1972, 1982, 1996

многолетнем ходе с датами смены фаз в 1988 и 1989 гг. соответственно.

Следует отметить, что в ходе кривых имеет место большое сходство, но есть и различия.

Результаты аналогичной обработки данных по сумме осадков, позволили увидеть более сложную картину их интегрального хода, но дата смены фаз в обоих случаях совпадает – 1989 год.

Солнечная активность и ее циклы имеют четкое отражение в природных процессах жизни популяций животных и растений, уровнях озер и колебаниях климата (Чижевский, 1995). Поэтому значительный интерес представляет определение гелиофизического фона, на котором происходит формирование аномалий осадков в районе исследований в холодную и теплую части года. Для этого были использованы средние годовые характеристики активности Солнца в числах Вольфа, которые обрабатывались методом наложенных эпох с последующим интегрированием (Ловелиус, 1979). Из распределения чисел Вольфа в годы максимумов и минимумов осадков в теплую часть года следует, что максимум осадков летом выпадает на фазе снижения активности Солнца, а минимум осадков наблюдается в период максимальных значений чисел Вольфа. Этот результат дает основание говорить о перспективности использования экстремальных значений активности Солнца в 11-летнем цикле для предвычисления аномалий осадков в холодную и теплую части года.

Проведенные исследования многолетнего хода температуры и осадков позволили даже на непродолжительном отрезке времени (28 лет) показать значительный диапазон их межгодовых колебаний. Выявленные даты экстремальных значений несомненно имели свое отражение в состоянии био- и экотопов в лесных экосистемах Байкальского заповедника и прилегающих территорий.

ЛИТЕРАТУРА

Ладейщиков Н.П. Особенности климата озера Байкал в погодах. – Новосибирск: Наука, 1982. – 138 с.

Ловелиус Н.В. Изменчивость прироста деревьев // Дендроиндикация природных процессов и антропогенных явлений. – Л.: Наука, 1979. – 232 с.

Сазонов Б.И. Суровые зимы и засухи. – Л.: Гидрометеониздат, 1991. – 240 с.

Чижевский А.Л. Космический пульс Жизни. Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия. – М.: Мысль, 1995. – 767 с.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ БАЙКАЛЬСКОГО ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОГО КОМБИНАТА

Зиганшин Р.А.

В целях оценки воздействия аэропромвыбросов БЦБК на лесные экосистемы эпизодически выполнялись экспедиционные исследования состава атмосферного воздуха и «сухих» аэрозольных выпадений на различном удалении от источника выбросов.

В первый период исследований московские ученые необъективно затушевывали загрязняющую, отрицательную роль Байкальского целлюлозного завода (в семидесятые - восьмидесятые годы). Вот примеры. По данным И.М. Брускиной и др. (1987) содержание двуокиси серы и аэрозольных частиц резко падает с удалением от источника выбросов. Уже в трех километрах от БЦБК плотность потока сульфитов и тяжелых металлов в четыре раза меньше, чем на удалении в 0,5 км. Плотность потока аэрозоля растворимого натрия (характерного ингредиента аэропромвыбросов целлюлозно-бумажных предприятий) снижается почти в 100 раз. В пунктах наблюдений, удаленных от БЦБК на 50 км и более, концентрация двуокиси серы - наиболее распространенного и токсичного для растительности газа - будто бы значительно ниже предельно допустимого для древесной растительности уровня (Гудериан, 1979), принятого в мировой практике, а содержание аэрозолей сульфатов и металлов - не превышает фоновых уровней (Остромогильский и др., 1981 и Ровинский и др., 1982).

Для оценки масштабов общего загрязнения окружающих экосистем наиболее информативен анализ проб снегового покрова, накапливающего в себе элементы аэропромвыбросов за холодную часть года. Данные снегосъемок, проведенных в начале восьмидесятых годов, позволили определить основные закономерности территориального распространения примесей в атмосферном воздухе (Рубцов, Левицкий, 1983; Анохин и др., 1991; Бейм, Грошева, 1996). Снижение загрязненности снегового покрова происходит с различной скоростью для разных направлений: наиболее быстро очищается воздух по крутым долинам рек и в направлении вверх по мезосклонам и макросклону хребта Хамар-Дабан. Медленно меняются концентрации загрязняющих веществ вдоль побережья Байкала, с запада на восток, что мы наблюдали по признакам усыхания лихтовых древостоев при аэровизуальных обследованиях в восьмидесятых годах (Зиганшин и др., 1986).

Анализ данных химического состава снега по снегосъемкам 1981-82 гг. и 1995 - 96 гг. показывает некоторое снижение уровней загрязнения атмосферы в ближних и отдаленных окрестностях Байкальского ЦБК по главным ингредиентам его выбросов (пыль, натрий-ион, сульфат-ион, хлорсодержащие органические соединения, ртуть). Отмечается некоторое

уменьшение масштабов распространения аэропромвыбросов относительно первой половины 80-х годов.

НАКОПЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ АССИМИЛЯЦИОННЫМИ ОРГАНАМИ РАСТЕНИЙ

Как известно, лишайники, мхи, листья и хвоя деревьев, получающие частично или полностью минеральное питание из воздуха и атмосферных осадков, накапливают в себе загрязняющие вещества, и это позволяет использовать их для определения полей концентраций загрязняющих веществ из промвыбросов (Рехколайнен, Гульнева, 1985; Folkesson, 1979; Казачевский, Ветров, Трасс, 1987; Баркалова и др., 1993; Бейм, Грошева, 1996).

По данным И.В. Казачевского. В.А Ветрова, ХХ. Трасса (1987), высокие концентрации серы в лишайниках Байкальского заповедника, фонового для Южного Байкала района, свидетельствует о повышенной концентрации двуокиси серы в воздухе региона Южного Байкала в целом. Если построить ряд наблюдений по мере удаления от БЦБК, то значения содержания серы в эпифитном лишайнике *Usnea* (в % от сухой массы) будут следующими: на расстоянии 2 км - 0,424, 3 км - 0,315; 4 км - 0,250; 5 км - 0,220; 6 км - 0,180, 7 км - 0,156, а в Байкальском заповеднике (на расстоянии в 80 км от комбината) содержание серы в лишайниках составляет 0,198%, в однолетней хвое - 0,033% и в четырехлетней хвое - 0,037 %. Следовательно, на больших удалениях от БЦБК (80-120 км) содержание серы в растительных объектах выравнивается, оно достаточно значительное и равноценно показателям - в 5-7 км от комбината Мы считаем на основе своих аэровизуальных и наземных наблюдений в восьмидесятых и девяностых годах, что именно поэтому в период бурного расцвета производственной деятельности БЦБК (с 1967 по 1991 гг.), пихтовые насаждения северного макросклона Хамар-Дабана на большой территории (сотни тысяч гектаров - от р. Солзан до р. Мысовки и отдельными очагами до р. Мантурихи и Большой речки, т.е. значительно восточнее территории Байкальского заповедника) испытали на себе отрицательный пресс сернистых и другого рода поллютантов, что и выразилось значительными площадями поврежденных в разной степени и усыхающих в том числе пихтовых насаждений (Зиганшин и др., 1986). Например, восточнее территории Байкальского заповедника, большое количество усыхающих деревьев нами обнаружено в бассейнах рек Быстрой и Мысовки (90 - 110 км от БЦБК).

В целом, в лишайниках и хвое (Бейм, Грошева, 1996) обнаружена концентрация широкого круга элементов: щелочные и щелочноземельные металлы, галогены, железо, редкоземельные металлы, а также высокотоксичные элементы (ртуть, кадмий, мышьяк, ванадий, цинк, медь и другие). Значения концентраций серы и токсичных металлов в непосредственной близости от комбината превышают фоновые значения

для региона Южного Байкала в 2-3 раза (мы уже отмечали, что и сами фоновые значения серы опасно высокие).

ВОЗДЕЙСТВИЕ АЭРОПРОМВЫБРОСОВ БЦБК НА ГОРНО-ТАЕЖНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Наиболее чувствительны к токсикантам, в том числе двуокиси серы - низшие растения (лишайники, мхи, грибы). Хроническое повреждение лишайников наступает при концентрации двуокиси серы в воздухе порядка $0,005 - 0,01 \text{ мг/м}^3$ (отсутствие повреждений наблюдается при концентрациях ниже $0,003 - 0,005 \text{ мг/м}^3$).

Сильнозагрязненная для лишайников зона протягивается до 15 км на восток от г. Байкальска (слабозагрязненная - в радиусе до 50 - 60 км, т.е. попадает на территорию поблизости от Байкальского заповедника).

Хвойные древесные растения выдерживают концентрацию двуокиси серы в диапазоне $0,01 - 0,02 \text{ мг/м}^3$ (Воронков и др., 1982; Чуваев и др., 1973; Last, по Бейму, Грошевой, 1996).

Наши маршрутные многолетние наблюдения в районе приводят к выводу, что в первую очередь повреждениям подверглись и подвергаются пихтовые леса в высотном поясе 1000-1400 м над уровнем моря, и в ландшафтном отношении - ветроударные замкнутые верховья коротких и средних рек Хамар-Дабана (5-10-30 км длиной). Леса речных долин и нижнего пояса гор устойчивее, чем насаждения плакоров и верхних частей мезосклонов и отрогов мезохребтов. В настоящее время заметному ослаблению подверглись уже и кедровостланиковые заросли подгольцовья (1300-1800 м над уровнем моря).

По наблюдениям ученых СИФИБРа и ИЛИД СО АН СССР накопление серы в хвое до 0.29% воздушно-сухой массы уже приводит к нарушению ассимиляционных процессов. Бейм и Грошева (1996) утверждают, что такого уровня содержания серы в хвое не было обнаружено в окрестностях БЦБК. Вместе с тем, усыхание лесов на больших расстояниях от БЦБК (до 100-120 км) без заметного воздействия насекомых, грибов и засухи свидетельствует, что суммарное воздействие предприятий Иркутско-Ангарского промузла и БЦБК приводит к критическому порогу естественной устойчивости пихтовых насаждений на северном макросклоне Хамар-Дабана, барьерного по отношению к западному переносу воздушных масс горному сооружению.

Изучение радиального прироста учеными Иркутска и Байкальска не выявило однозначного влияния промвыбросов на прирост деревьев (Воронин, 1989). У нас накоплен собственный значительный материал по радиальному приросту пихты, который еще не полностью обработан и проанализирован, но это будет сделано в ближайшее время. Предварительные материалы были опубликованы (Зиганшин, 1996). Наблюдается заметная связь характера ослабления деревьев с их положением в древесном пологе (ранее угнетенные деревья погибают

быстрее и верхняя часть крон деревьев повреждается в первую очередь, большая часть подроста выживает).

Данные физиологов по содержанию хлорофилла «а» и «б» и по соотношению концентраций калия и кальция в годичных кольцах - не выявили четкой связи их содержания с интенсивностью загрязнения атмосферы в зоне влияния БЦБК. Отмечена некоторая связь степени охвоенности побегов и продолжительности жизни хвои с розой ветров и удаленностью от комбината. Это отмечают и Бейм с Грошевой (1996).

Хорошим критерием степени повреждения древостоев и их экологической устойчивости является характер распределения деревьев в очагах повреждения по группам (категориям), степени дефолиации крон (Зиганшин, 1999) и по соотношению долей усыхающих деревьев и свежего сухостоя (Бейм, Грошева, 1996). Нами ведется повторный пересчет деревьев с оценкой степени дефолиации крон в одном из главных очагов повреждения пихтовников (данные подавались в печать, но до сих пор не опубликованы) и выполнено немало однократных пересчетов дефолиации крон. Требуется продолжение этих работ. Что касается соотношения усыхающих деревьев и свежего сухостоя, то естественным является соотношение 2,5% и 2%. В зоне же интенсивного влияния промвыбросов БЦБК доля усыхающих деревьев колеблется от 15% (в пихтовых древостоях) до 1 - 2 % (в кедровых), а свежего сухостоя соответственно от 11% до 1,5 - 2 %.

По общему мнению исследователей (в том числе и по нашему опыту) возраст наиболее повреждаемых деревьев пихты составляет 80-120 лет (это наиболее представленное теперь спелое поколение пихты). Деревья более молодые и подрост до 20 - 30 лет - более устойчивы, а деревьев старого поколения (160-240 лет) в древостоях пихты обычно мало и пока преждевременно делать выводы об их устойчивости к загрязнению воздуха, хотя логически следовало бы ожидать их меньшей устойчивости, однако, из-за активно фотосинтезирующей хвои деревьев среднего поколения, именно эти деревья подвержены наибольшему повреждению. В очагах повреждения возраст хвои пихты снизился с 12-13 лет до 8-8,5 лет (на треть).

А.М. Бейм дает (Бейм, Грошева, 1996) интересную обобщенную таблицу усредненных для разных типов леса данных по состоянию лесов в конце 80-х-начале 90-х годов, в зависимости от удаленности древостоев от Байкальского ЦБК. Выделены три категории состояния лесов: сильно ослабленные, усыхающие и погибающие, и по грациям расстояний - 5, 8 и 70 км получилось следующее распределение лесов в Южном Прибайкалье. При расстоянии от ЦБК в 5 км: сильно ослабленных - 27,9%, усыхающих - 3,9%, погибших - 9,2%; для 8км соответственно: 20,6%; 1,9%, 7,9%. Для 70км: 9,8%; 1,2%; 6,7%. Следовательно, площади погибших лесов и на больших расстояниях мало уступают таковым вблизи

загрязняющего предприятия. Но темпы усыхания лесов в последние годы несколько снизились и особенно на удалении от комбината, что можно связать с уменьшением выбросов двуокиси серы (сернистого ангидрида) в атмосферу с 1987 года, в результате модернизации технологии по варке целлюлозы на Байкальском ЦБК.

Вместе с тем нами установлены целый ряд серьезно поврежденных аэро-промвыбросами пихтовых древостоев, находящихся в разных речных системах и различных ландшафтных местоположениях, но в пределах ранее выявленной зоны прямого воздействия БЦБК.

Деревья в этих древостоях находятся в разных стадиях повреждения, в том числе от 10% до 20% деревьев перешли в категорию сильной степени повреждения, от 5 до 10% деревьев достигли стадии отмирания хвои в еще сохранявшихся кронах (свежий сухостой). Требуется более углубленное изучение состояния таких древостоев и уточнение площадей поврежденных насаждений.

Следовательно, мониторинг за состоянием темнохвойных лесов в зоне непосредственного воздействия промышленных аэрозолей (с преимущественным влиянием Байкальского ЦБК) настоятельно необходим. От судьбы этих лесов в значительной степени зависит эрозия горных лесных почв и чистота вод самого Байкала – самого уникального пресноводного водоема на земном шаре.

ЛИТЕРАТУРА

Анохин Ю. А., Борисов В. А., Кокорин А. О. Анализ, оценка и обобщение информации о состоянии окружающей среды в бассейне озера Байкал. Некоторые районы Прибайкалья // Мониторинг состояния озера Байкал. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – С. 105–117.

Баркалова О. Г., Николишин И. Я., Фомин Б. Н., Панина Т. С. Исследование элементного состава компонентов хвойно-лесных экосистем бассейна Катунь // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Т. 15. – Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 1993. – С. 63–72.

Бейм А. М., Грошева Е. И. 30 лет на Байкале. Оценка влияния на окружающую природную среду 30-летней деятельности Байкальского ЦБК. – Байкальск: ИЭТ, 1996. – 104 с.

Брускина И. М., Игнатьев А. А., Крыса А. Н., Сисигина Т. И., Фрыгин В. Ф. Содержание двуокиси серы, сульфатов и металлов в приземном воздухе и выпадениях на планшеты в некоторых районах побережья озера Байкал // Региональный мониторинг состояния озера Байкал. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – С. 79–88.

Воронин В. И. Формирование годичного слоя и динамика радиального прироста пихты сибирской в условиях хр. Хамар-Дабан // Климат и растительность Южного Прибайкалья. – Новосибирск, Наука, 1989. – С. 116–122.

Воронков Н.А., Коженков Л.Л., Пельтек Л.А., Мартынюк А.А. Влияние промышленной среды на лесонасаждения и опыт хозяйства в них. - М.: Изд-во Гослесхоза СССР, 1982. - 52с.

Гудериан Р. Загрязнение воздушной среды. - М.: Высшая школа, 1979. - 200 с.

Зиганшин Р. А. Радиальный прирост в очаге промзагрязнения в южном Прибайкалье // Лесная таксация и лесоустройство. Межвуз. сб. научн. трудов. - Красноярск: КГТА, 1996. - С. 98-106.

Зиганшин Р. А. Методика аэровизуального лесопатологического обследования горных лесов // Сибирский экологический журнал, 1999, № 5. - С. 523-531.

Зиганшин Р. А., Киселев В. В., Моложников В. Н., Карбаинов Ю. М., Воронин В. И., Соков М. К. Пространственное распределение усыхающих темнохвойных насаждений Хамар-Дабана // Экологическая роль горных лесов. - Бабушкин: ИЛИД СО АН СССР, 1986. - С. 107-108.

Казачевский И. В., Ветров В. А., Трасс Х.Х. Нейтронно-активационный анализ лишайников, хвои кедра и пихты для контроля загрязнения атмосферного воздуха в Южном Прибайкалье // Ядерно-физические методы анализа в контроле окружающей среды. Труды 3-го Всесоюзного совещания. - Л.: Гидрометеиздат, 1987. - С. 94-102.

Остромогильский А. Х., Анохин Ю. А., Ветров В. А. и др. Микроэлементы в атмосфере фоновых районов суши и океана. - Обнинск: Изд-во Информац. центра ВНИИГМИ-МЦД, 1981. - 40 с.

Рехколайнен Г. И., Гульнёва Н. Ф. Рентгенофлуоресцентный анализ хвои сосны и ели как метод контроля техногенных загрязнений // Ядерно-физические методы анализа в контроле окружающей среды. Труды II-го Всесоюзного совещания. - Л.: Гидрометеиздат, 1985. - С. 221-230.

Ровинский Ф. Я., Егоров В. И., Пастухов Б. В., Черханов Ю. П. Фоновое содержание озона, пыли, соединений азота и серы в атмосфере (по мировым данным). // Мониторинг фонового загрязнения природных сред. Вып. 1. - Л.: Гидрометеиздат, 1982. - С. 3-14.

Рубцов Н. И., Левицкий А. А. Состояние лесов в северной части высокогорного Хамар-Дабана // Охрана природы от загрязнений промышленными выбросами предприятий целлюлозно-бумажной промышленности. - Л.: 1983. - С. 125-130.

Чуваев П. П., Кулагин Ю. З., Гетко Н. В. Вопросы индустриальной экологии и физиологии растений. - Минск: Наука и техника, 1973. - 56 с.

Folkesson L. Interspecies calibration of nine mosses and lichens: applicability to deposition measurements // Water Air and Soil Pollution, 1979, v. 11, p. 253-260.

Last F. Effect of atmosphere pollutants on forest and natural plant assemblages. - Arboric. J., v. 3 (5), p. 324-340.

УДК 551.79 (571.511)

Карягин П.М. **Анализ радиоуглеродных датировок остатков ископаемых животных в свете проблем палеогеографии Таймыра** // Исследование природы Таймыра. Выпуск 2. – Красноярск: Восточно-Сибирский филиал Международного института леса, 2002 с. 6-34.

На основе анализа многочисленных датировок ископаемых животных с Таймырского полуострова рассмотрены различные концепции плейстоценовой истории Таймыра и сделана попытка собственной палеогеографической реконструкции. Особое внимание автор уделяет проблеме расселения представителей мамонтовой фауны в это время. На основании географического распространения остатков фауны делается вывод, что масштабы некоторых морских трансгрессий были меньше, чем принятые ранее в литературе. Выносятся также предположение, что одной из причин вымирания некоторых видов мамонтовой фауны (мамонт, овцебык) была потеря видом экологической пластичности в результате постоянного обитания в суровых климатических условиях.

Рис. 8. Табл. 2, Библ. 24 наимен.

УДК 551.584 (571.511)

Ловелиус Н.В. **Метеорологические условия в тундровой зоне России. – Исследование природы Таймыра** // Выпуск 2. – Красноярск: Восточно-Сибирский филиал Международного института леса, 2002 с. 35-47

Проведена обработка многолетних данных метеорологических условий Российской Арктики по 4 секторам – Карского моря, моря Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского. Рассмотрен характер пространственного изменения ряда метеорологических показателей – среднемесячной температуры воздуха, скорости и направления ветра, мощности и накопления снега и т.п. Показана связь годового хода метеорологических показателей с продолжительностью дня и высотой Солнца. Особое внимание уделено метеоявлениям, имеющим существенное влияние на жизнь животных – так, предполагается, что менее интенсивный рост акклиматизированной популяции овцебыка на о. Врангеля, чем Таймырской популяции, одной из своих причин имеет большую повторяемость гололедных явлений на р. Врангеля, чем на Таймыре.

Рис. 10. Табл. 4. Библ. 26 наимен.

УДК 631.42 + УДК 631.47

Орлов М.В. **Структура почвенного покрова ключевых участков «Нюнькаракутари» и «Бикада», Восточный Таймыр** // Исследование природы Таймыра. Выпуск 2. – Красноярск: Восточно-Сибирский филиал Международного института леса, 2002 с. 48-66

Тип структуры почвенного покрова важен для полного понимания картины распределения почв любого ключевого участка. В данной работе рассмотрена структура почвенного покрова двух ключевых участков заповедника с двух разных позиций. Для ключевого участка «Нюнькаракутари» дается также краткий почвенный очерк. Характеристика почвенного покрова ключевого участка «Нюнькаракутари» дается в виде описания структуры почвенного покрова, которая образована составом, конфигурацией и положением относительно друг друга

компонентов почвенного покрова. Такой подход дает более полную картину распределения почвенных разностей по площади ключевого участка. Характеристика структуры почвенного покрова учитывает тип чередования элементарных почвенных ареалов или микрокомбинаций и соотношение их площадей. Структура почвенного покрова ключевого участка «Бикада» рассмотрена экспериментально в плане определения степени упорядоченности структуры почвенного покрова. Были проведены эксперименты по выявлению пространственной однородности некоторых растительных выделов на ключевом участке. Определено процентное соотношение элементов структуры почвенного покрова.

Рис.3. Табл.2. Библ. 1 наимен.

УДК 631.42

Поспелова Е.Б., Орлов М.В. **Взаимосвязь морфологии и химизма почв с фитомассой растительных сообществ в некоторых типах тундр Восточного Таймыра** // Исследование природы Таймыра. Выпуск 2. – Красноярск: Восточно-Сибирский филиал Международного института леса, 2002 с. 67-86

На двух контрастных трансектах, заложенных от вершины водораздела до подошвы склона исследована связь между отдельными свойствами почв (морфология, химический состав) и растительности (состав, структура, надземная фитомасса). Выявлено, что по градиенту увлажнения – снегонакопления (вниз по склону) увеличиваются фитомасса и биомасса растений, годичный прирост зеленых частей (в целом соответствующий сумме опада). На наноповышениях (бордюры пятен, бугорки), преобладающих по площади, прослеживается тенденция параллельного изменения содержания К и Р по всему профилю, а также Са и рН в органогенных горизонтах с биомассой основных доминантов. При этом прямая зависимость между этими показателями и биомассой наблюдается у ивы арктической, разнотравья, злаков, лишайников, мхов *Aulacomnium turgidum* и *Ptilidium ciliare*, а обратная – у видов –доминантов зональных тундр: осоки арктико-сибирской, дриады, мха *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*. Постепенное снижение по склону значений рН и Са, степени насыщенности основаниями в минеральных горизонтах, гумуса в органогенном горизонте, соответствует снижению биомассы мхов и увеличению – цветковых растений. Трансекты можно рассматривать в качестве моделей естественных сукцессионных процессов – зарастания первичных поверхностей моренных гряд и формирования сплошного растительного покрова или деградации тундровой растительности низких водоразделов и их склонов под воздействием термокарста. Этим процессам соответствует увеличение (при зарастании) и снижение (при деградации) биомассы цветковых растений; биомасса мхов в обоих случаях увеличивается.

Табл.4. Библ. 19 наимен.

УДК 581.9 (571.511)

Поспелова Е.Б. **Парциальные флоры двух смежных ландшафтов типичных тундр Центрального Таймыра: анализ видового богатства и таксономической структуры** // Исследование природы Таймыра. Выпуск 2. – Красноярск: Восточно-Сибирский филиал Международного института леса, 2002 с. 87-97.

Проведен таксономический анализ 27 парциальных флор (ПФ), представляющих мезоэкотопы-урочища 2-х контрастных ландшафтов типичной тундры (район кордона Малая Логата). На основании сходства таксономической структуры, а именно преобладающих семейств и родов, ПФ объединяются в определенные группы, сходные также и по экологическим условиям, характеру почв и растительности соответствующих им урочищ – всего 10 групп. В эти группы входят ПФ урочищ, относящихся к разным ландшафтам, но единых по морфогенезу поверхности – как древнему, так и современному. Разнообразие и состав 5 ведущих семейств в большей степени связаны с общим характером урочищ-экотопов, а состав ведущих родов зависит от степени проявления конкретных экологических факторов. Соответствие таксономических спектров экологическим свойствам урочищ, обусловленным их морфогенезом, особенно характером и степенью интенсивности криогенных процессов, подчеркивает ярко выраженную зависимость структуры ПФ, как системы с наиболее выраженной флористической целостностью, от свойств среды.

Табл. 2. Библ. 9 наимен.

УДК 591.5.52

Поспелов И.Н. **Некоторые материалы по фауне и населению птиц центральной части Восточного Таймыра в 1998-2000 г.** // Исследование природы Таймыра. Выпуск 2. – Красноярск: Восточно-Сибирский филиал Международного института леса, 2002 с. 98 – 1130

Приводятся результаты орнитологических наблюдений 1998-2000 гг. на трех ключевых участках в центральной части восточного Таймыра – район низовий Бикады, среднее течение р. Нюнькаракутари, северный берег оз. Таймыр. Богатство орнитофаун этих участков составляет, соответственно, 46, 27 и 43 вида, из которых гнездятся 32, 16 и 27 видов. Приводятся характеристики условий гнездования птиц в эти годы – погода, численность леммингов и хищников и т.п. – так, низкое видовое богатство в среднем течении р. Нюнькаракутари связывается в первую очередь с низкой численностью лемминга в сезон наблюдений. Дан аннотированный список всех встреченных видов птиц, для всех видов приведены качественные характеристики встречаемости и статуса. Для многих видов приведены данные численности в разных биотопах по результатам учетов на постоянных в течение сезона маршрутах для первой и второй половины лета. Проведено сравнение орнитофаун участков с рядом других орнитофаун региона с использованием коэффициентов сходства Сёренсена-Чекановского. Анализ в целом показал, что сходство ландшафтной структуры участков часто в большей мере определяет общий облик орнитофауны, чем территориальная близость – так, орнитофауна среднего течения р. Нюнькаракутари в большей степени сходна с орнитофауной среднего течения р. Бол. Боотанкага (расположенной в 300 км к западу, но близкой по ландшафтной структуре), чем с орнитофауной Бикады, расположенной всего в 60 км. Для района низовий Бикады дано также сравнение с данными наблюдений прошлых лет на этом участке.

Рис.2. Табл. 1. Библ. 14 наимен.

УДК 591.5.52

Гаврилов А.А. **Летнее население птиц участка «Лукунский» Таймырского заповедника** // Исследование природы Таймыра. Выпуск 2. –

На основании данных наблюдений автора 1998 и 1992 гг. охарактеризовано летнее население птиц участка «Лукунский» по 10 различным по экологическим условиям биотопам. По результатам маршрутных учетов для этих биотопов приводятся видовое богатство, биомасса и плотность населения различных видов птиц в первой и второй половине лета. Наибольшее видовое богатство отмечается в водораздельных тундрах и в болотно-тундровых комплексах, наименьшее – на реках. Внутрисезонные изменения видового богатства довольно значительны и сравнимы с межгодовыми. Наибольшая плотность и биомасса птиц в первой половине лета наблюдается в пойменных и водораздельных ивняках, наименьшая – в лесных биотопах. Во второй половине лета самые высокие значения плотности и биомассы отмечаются в пойменных ивняках, а самые низкие – в редколесьях и редицах. Основные доминирующие виды тундр – лапландский подорожник, бурокрылая ржанка и белая куропатка; в лесах – овсянка-крошка и чечетка, на реках – шилохвость и чирки. Основная доля биомассы в водораздельных биотопах приходится на белую куропатку и бурокрылую ржанку, в болотно-тундровых комплексах – на серебристую чайку и турухтана, на реках – на шилохвость и чирков. Во всех биотопах, при различном видовом богатстве, доминируют, как правило 2-3 вида.

Рис.2. Табл. 2. Библ. 3 наимен.

УДК 599.323.4: 591.9

Телеснин М.Р. **Краткие морфометрические данные по леммингам центрального Таймыра** // Исследование природы Таймыра. Выпуск 2. – Красноярск: Восточно-Сибирский филиал Международного института леса, 2002 с. 140-147

Исходным материалом для работы послужили морфометрические данные и коллекция черепов двух видов леммингов, отловленных в 1994-96 гг. на 3-х участках заповедника. Для статистической обработки были взяты результаты морфометрических и краниометрических измерений по 59 экземплярам сибирского лемминга (*Lemmus sibiricus*) из трех популяций и 30 – копытного лемминга (*Dicrostonyx torquatus*) из двух популяций. Все исследованные животные относятся к группе *adultus*. Результаты анализа 6 морфометрических и 10 краниометрических параметров показали, что межпопуляционные различия по этим параметрам у копытного лемминга не столь велики, как у сибирского, а у последнего в наибольшей степени различия проявляются между популяциями предгорного левобережья Верхней Таймыры и равнинного правобережья. В то же время возможно, что различия связаны с положением года наблюдений в цикле численности – более крупные размеры свойственны зверькам, отловленным в период пика (1994).

Рис.6. Табл. 2

УДК 591.5.52 + 591.5.521

Королева М.Н. **Материалы многолетних наблюдений (1961-1997 гг.) за численностью леммингов и миофагов на полуострове Таймыр** // Исследование природы Таймыра. Выпуск 2. – Красноярск: Восточно-Сибирский филиал Международного института леса, 2002 с. 148-156

На основе многочисленных фондовых материалов и собственных наблюдений автора проводится сравнение динамики численности лемминга в различных районах тундровой зоны Таймыра. Делается вывод о цикличности численности лемминга в 3-4 года, причем первые 2-3 года численность нарастает, а затем довольно резко падает. Также отмечается нарастание численности лемминга в направлении с запада на восток, причем оно идет «волнами»: если наивысшая численность лемминга отмечается на западном Таймыре, то через год – на восточном. Анализируется корреляция численности леммингов с численностью песка и птиц-миофагов.

Рис.9. Табл. 2

УДК 577.49

Карбаинова Т.В. **Сезоны года в Таймырском заповеднике** // Исследование природы Таймыра. Выпуск 2. – Красноярск: Восточно-Сибирский филиал Международного института леса, 2002 с. 156-168.

На основе длительных (1981-2000 гг.) наблюдений за фенологическими явлениями в природе Таймырского заповедника, а также данных метеостанции «Хатанга» выделены основные фенологические и климатические сезоны года для территории типичной тундры восточной части полуострова Таймыр. В пределах всех сезонов, кроме летнего, выделены субсезоны. В сводной таблице приведены статистики рядов распределения: средние даты наступления явлений, средняя ошибка и среднее квадратичное отклонение. За начало весны (20 апреля) принята дата прилета пуночки, лета (4 июля) – начало цветения раннелетней группы растений (дриада, кассиопея и др.), осени (13 августа) – расцветивание листвы карликовой березки.

Табл. 2. Библ.19 наимен.

УДК 630*561.24:581.5 (57:511)

Наурзбаев М.М., Сидорова О.В. **Пространственно-временная изменчивость приземной температуры воздуха циркумполярного сектора Евразии по данным тысячелетних древесно-кольцевых хронологий** // Исследование природы Таймыра. Выпуск 2. – Красноярск: Восточно-Сибирский филиал Международного института леса, 2002, с. 169-176.

По экспериментальным данным сети древесно-кольцевых хронологий субарктической области Сибири, Урала и Скандинавского полуострова выполнена оценка пространственно-временной сопряженности радиального прироста деревьев произрастающих в течение 2000 лет. Длительные изменения радиального прироста деревьев свидетельствуют об общности глобальных прошлых изменений климата субарктики Евразии. Фазовые и амплитудные расхождения погодичных и внутривековых колебаний приземной температуры воздуха отдельных секторов субарктики Евразии сменяются синхронностью при рассмотрении вековых и сверхвековых циклических компонент. Средневековое потепление со второй половины X века по XII век и потепление климата в XV веке сменяется «малым ледниковым периодом», с кульминацией похолодания в XVII веке. Современное потепление, начавшееся в середине XIX века, по амплитуде увеличения температуры пока не превышает уровня средневекового потепления. Изменения температуры воздуха, реконструированные по древесно-кольцевым хронологиям, не выявляют необычно резкого повышения температуры в 20-м столетии, которое

можно достоверно соотнести с увеличением концентрации парниковых газов в атмосфере планеты. Современный период характерен пространственной неоднородностью эффекта потепления климата в различных секторах субарктики Евразии. Интегральная древесно-кольцевая хронология по северу Евразии показывает хорошее совпадение с иными косвенными источниками климатической информации о климате позднего голоцена, в том числе с содержанием изотопа ^{18}O в ледовой колонке GISP2 острова Гренландия.

Ключевые слова: субарктика, Евразия, климат, реконструкция, прирост деревьев.

Работа выполнена при поддержке гранта INTAS – 01-0052

Рис. 3. Табл.1. Библ. 22 наимен.

УДК 630*5

Бочаров А.Ю., Воробьев В.Н., Зиганшин Р.А. **Особенности таксационного строения кедровых древостоев по высотному профилю южной экспозиции на Семинском перевале Центрального Алтая** // Исследование природы Таймыра. Выпуск 2. – Красноярск: Восточно-Сибирский филиал Международного института леса, 2002, с. 177-181.

Данная работа продолжает ранее начатые исследования по изучению таксационного строения, в частности возрастной структуры и динамики высокогорных древостоев в субальпийском поясе Семинского хребта.

На основе анализа собственных материалов представлены основные таксационные и математико-статистические показатели конкретных кедровых и лиственничных древостоев, дана оценка их продуктивности и сделана попытка оценить влияние высотных и экспозиционных факторов на взаимосвязь ареалов популяций двух ведущих лесообразующих пород данного района - кедра сибирского и лиственницы сибирской.

Рис. 1., табл. 1. Библ. 4 наимен.

УДК 551.584 (571.511)

Карбаинов Ю.М. **Анализ многолетнего хода температуры и осадков в Байкальском заповеднике** // Исследование природы Таймыра. Выпуск 2. – Красноярск: Восточно-Сибирский филиал Международного института леса, 2002, с. 182-185.

Обсуждаются закономерности многолетнего хода температуры и осадков в районе Байкальского заповедника в Южном Прибайкалье.

Рис. 4, табл. 2. Библ. 4 наимен.

УДК 577.4

Зиганшин Р.А. **Оценка загрязнения атмосферы в зоне влияния Байкальского целлюлозно-бумажного комбината** // Исследование природы Таймыра. Выпуск 2. – Красноярск: Восточно-Сибирский филиал Международного института леса, 2002, с. 186-191.

На основе анализа экспериментальных и литературных данных дается оценка современного санитарного состояния лесов Южного Прибайкалья в зоне воздействия промышленных аэровыбросов БЦБК.

Библ. 18 наимен.

Karjagin P.M. **The Analysis of Radiocarbon Dating of Fossil Animals in the Light of Taimyr Paleogeography Problems** // Study of Taimyr Nature. Issue 2. – Krasnoyarsk, East-Siberian filial of International Forest Institute, 2002, pgs. 6-34

The different conceptions of Taimyr Pleistocene history are examined on the basis of analysis of numerous fossil animals dating. The attempt of original paleogeographical reconstruction was undertaken. Author attended especially to the problem of mammoth fauna specimens settling in that time. On the basis fossil remains geographical distribution, author concluded that scales of some marine transgressions were less than the same in literature. There is supposition, that one of reasons of some mammoth fauna species (mammoth, musk-ox) extinction was the loss of ecological plasticity as a result of constant existence in hard climatic conditions.

Ill.8. Tab.2. Bibl.24

Lovelius N.V. **Weather Conditions in Tundra Zone of Russia** // Study of Taimyr Nature. Issue 2. – Krasnoyarsk, East-Siberian filial of International Forest Institute, 2002, pgs. 35-47

The treatment of long-term data of Russian Arctic weather conditions was carried out by 4 branch – Kara Sea, Laptev Sea, East-Siberian Sea and Chuckchee Sea. The nature of space distribution of some weather indices was examined – there are monthly average air temperature, speed and direction of wind, capacity of snow etc. The connection of seasonal trend of weather conditions with length of day and altitude of sun is shown. The special attention was given to meteorological variables, which have an influence on animal life; author suggested, that less intensive increase of acclimatized musk-ox population on Wrangel island in comparison with Taimyr peninsula is caused by more repetition of ice-covered ground on the island, than on Taimyr.

Ill.10. Tab.4. Bibl.26

Orlov M.V. **The Soil Cover Structure of Key Plots “Nunkaraku-tari” and “Bikada”, East Taimyr** // Study of Taimyr Nature. Issue 2. – Krasnoyarsk, East-Siberian filial of International Forest Institute, 2002, pgs.48-66

The type of soil cover structure is important to the complete understanding distribution of soils on any key plot. In this work, soil cover structure of two key plots in Reserve is considered from different points of view. Also, the brief soil observation is given for “Nunkaraku-tari” key plot. Nunkaraku-tari key plot soil cover characteristic is given as soil cover structure description, the structure is formed by composition, configuration and combining soil structure components. Such approach provides more complete picture of soil kinds distribution within key plot. Soil cover structure characteristic takes into account the type of Elementary Soil Area (or micro-combinations) alternation and ratio of their areas. The soil cover structure of “Bikada” is investigated in respect of degree of order of soil cover structure. Experiments to distinguish the space homogeneity of some vegetation areas on key plot were carried out. The percent ratio soil cover structure elements was examined.

Ill.3. Tabl.2. Bibl.1

Pospelova E.B., Orlov M.W. **The Interconnection of Soil Morphology and Chemistry with Plant Phytomass in the Some Types of East-Taimyr Tundra** // Study

of Taimyr Nature. Issue 2. – Krasnoyarsk, East-Siberian filial of International Forest Institute, 2002, pgs.67-86

The intercommunication between some soil characteristics (morphology, chemistry) and vegetation (floristic composition, structure, aboveground phytomass) was investigated on the two contrasting transects from watershed top to the foot of slope. The phytomass and plant biomass, annually production of green parts (equal of litter fall) are increased along the gradient of moisture – snow accumulation (down slope). On the nano-elevations (borders of spots, hillocks), prevailing in surface area, tendency to parallel change of potassium and phosphorus in all soil profile, calcium and pH in organic horizons, plant biomass of main dominants is found. The direct dependence between these parameters and biomass is observed for *Salix arctica*, forbs, herbs, lichens, mosses *Aulacomnium turgidum* and *Ptilidium ciliare*, whereas inverse dependence – for zonal dominant species: *Carex arcticibirica*, *Dryas punctata*, moss *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*. Gradually decreasing down along the slope of values of pH, calcium, degree of base saturation in mineral horizons, humus in organic horizon, corresponded with decrease of moss biomass and increase of vascular plant biomass. The investigated transects may be examined as models of succesional processes – namely as overgrowing of primary moraine surfaces and forming of plant cover, or on the contrary – of tundra communities on low watersheds and their slopes degradation due to thermokarst influence. These processes are corresponded with increasing (by overgrowing) or decreasing (by degradation) of vascular plant biomass; the moss biomass is increased in both variants.

Tabl.4. Bibl.9

Pospelova E.B. The Partial Floras of Two Adjacent Landscapes in Typical Tundra of Central Taimyr: an Analysis of Species Richness and Taxonomical Structure // Study of Taimyr Nature. Issue 2. – Krasnoyarsk, East-Siberian filial of International Forest Institute, 2002, pgs.87-97

The taxonomical analysis of 27 partial floras (PF), representing mesoecotopes of 2 contrasting typical landscapes of typical tundra subzone (cordon “Malaja Logata”) is carried out. 10 groups of PF are distinguished on the basis of taxonomical structure similarity, namely of main plant families and generas. These groups are typical for ecotopes, which are similar by environmental conditions, soils and vegetation. These groups include ecotopes, which belong to different landscapes, but they have common morphogenesis of surface, both ancient and recent. The diversity and composition of 5 main families are more connected with general character of ecotop, and the composition of main genera depends on measure of significance of concrete ecological factors. The correspondence of taxonomical spectrum to ecological quality of ecotopes, which are conditioned on their morphogenesis, especially on character and cryogenic processes degree of evolution, is emphasized pronounced dependence of PF, as system with the most floristic integrity, on environmental factors.

Tab.2. Bibl.9

Pospelov I.N. Some Materials by Fauna and Birds Population of East Taimyr Central Part in 1998-2000 Years // Study of Taimyr Nature. Issue 2. – Krasnoyarsk, East-Siberian filial of International Forest Institute, 2002, pgs. 98-130

The results of ornithological observations of 1998-2000 years on the three key plots in the central part of East Taimyr – the region of lower Bikada river, middle – of

Nuncaracu-tari river, north shore of Taimyr lake. The richness of their ornithofauna is 46, 27 and 43 species of birds correspondingly; 32, 16 and 27 species are nestling. The description of nestling condition in this years are given – weather, quantity of lemmings and predators, etc. Also, low bird species richness on the Nuncaracu-tari is connected, in the first place, with low quantity of lemmings in season of observations. The annotated list of all met bird species is given, for each species quality characteristic of frequency and status are given. For many species data of quantity in different biotopes are cited by results of calculation on the permanent seasonal lines for first and second half of summer. The comparison of key plot ornithofaunas with a some others plots of East Taimyr is conducted with use of Sorensen-Czekanovsky coefficient of similarity. The analysis was achieved as a whole, that the similarity of landscape structure is a more important factor, than territorial proximity – also, ornithofauna of Nuncaracu-tari is more similar with Bootankaga river (300 km to west, but looking like by landscape structure), than with Bikada river (60 km to south). A comparison with data of last years observations is given also for region Bikada river.

III.2 Tab.1. Bibl.14

Gavrilov A.A. **The Summer Population of Birds on “Lukunsky” Key Plot of Taimyr Reserve** // Study of Taimyr Nature. Issue 2. – Krasnoyarsk, East-Siberian filial of International Forest Institute, 2002, pgs. 131-139

The summer birds population of “Lukunsky” Key Plot is characterized for 10 ecologically different biotopes on the basis of observation 1998 and 1992 years. The species richness, biomass and density of population of various birds species in the first and second half of summer are given according to data of route registration in these biotopes. The most species richness was registered in watershed tundra and in tundra-bog complexes, the least – on the rivers. The changes of species richness inside the season are very considerable; they may be comparable with changes between different years. The most density and biomass of birds in the first half of summer are observed in willows of flood-lands and watersheds, the least – in forest biotopes. In the second half of summer the most high value of the density and biomass are observed in flood-land willows, the least – in the communities of forest tundra. The main dominant bird species of tundra – *Calcarius lapponicus*, *Pluvialis fulva*, *Lagopus lagopus*; of forest – *Emberisa pusilla* and *Acanthis flammea*, on the rivers – *Anas acuta* and *A.formosa*. The main part of biomass in watershed biotopes fall to *Lagopus lagopus* and *Pluvialis fulva*, in tundra-bogs complexes – to *Philomachus pugnax* and *Larus argentatus*, on the rivers – to *Anas acuta* and *A.formosa*. In the all biotopes 2-3 bird species are dominated though different species richness.

II.2. Tabl.2. Bibl.3

Telesnin M.R. **The Brief Data of Morphometry for Lemmings of Central Taimyr** // Study of Taimyr Nature. Issue 2. – Krasnoyarsk, East-Siberian filial of International Forest Institute, 2002, pgs. 140-147.

The data of morphometry and collection of cranium of two lemming species, obtained in 1994-96 years on 3 plots of Reserve are used as material for this study. For statistical data manipulation the results of morphometrical and craniometrical metrology for 59 specimens of *Lemmus sibiricus* from 3 populations and 30 - *Dicrostonyx torquatus* from 2 populations was selected. The all animals was related to group *adultus*. The result of analysis of 6 morphometrical and 10 craniometrical parameters achieve, that

interpopulational differences in these parameters at *D.torquatus* are not so big, as at *L.sibiricus*; at the last the differences are greatly show between the populations of foot-hill left bank of Verchnjaja Taimyra river and flat right bank of this river. At the same time it is possible, that these differences are connected with the position of concrete year in the quantity cycle – the more large size are peculiar to animals, that was prey in peak period – 1994 year.

II.6. Tab.2

Koroleva M.N. **The Materials of Long-term Observations (1961-1997) for Quantity of Lemmings and Myophagous Animals on Taimyr Peninsula** // Study of Taimyr Nature. Issue 2. – Krasnoyarsk, East-Siberian filial of International Forest Institute, 2002, pgs. 148-156.

The comparison of lemmings quantity dynamic in different tundra regions of Taimyr is carried out on the basis of many archival data and original observations. The conclusion is drought about lemmings quantity recurrence, the duration of them – 3-4 years; the first 2-3 years a quantity is increased, and then sharply decreased. Also the growth of quantity from west to east is registered, at that it occur wavy: the most lemmings quantity is registered on the west Taimyr, but a year later – on the east. The correlation of lemmings quantity with the same of polar fox and birds of prey is analyzed.

III.9. Tabl.2

Karbainowa T.V. **The Seasons of Year in Reserve "Taimyrsky"** // Study of Taimyr Nature. Issue 2. – Krasnoyarsk, East-Siberian filial of International Forest Institute, 2002, pgs. 157-168

The main phenological and climatic seasons of East Taimyr typical tundra are emphasized on the basis of prolonged (1981-2000) phenological observations in the eco-systems of Taimyrsky Reserve and meteorological data of "Chatanga" weather-station. Within the limits of seasons except summer, some subseasons are distinguished. The statistical data are cited in the cross-tabulation table – there are the mean annual data of phenological phenomenon occurrence, mean error and standard deviation. The beginning of spring (20 April) agree with snow bunting flying, summer (4 July) – with flowering of early-summer plants (*Dryas*, *Cassiope*), autumn (13 August) – with autumn coloring of dwarf-birch leaves.

Tabl.2

Naurzbaev M.M., Sidorova O.V. **The Spatial-Time Changes of the Terrestrial Air Temperature in the Circumpolar Sector Eurasia Inferred from Millennial Tree-Ring Chronologies** // Study of Taimyr Nature. Issue 2. – Krasnoyarsk, East-Siberian filial of International Forest Institute, 2002, p. 169-176

An integral estimation of tree-ring growth spatial-temporal conjugation was carried out based on tree-ring chronology network of subarctic zone of Siberia, Ural and Scandinavia for the last 2000 years. Phase and amplitude disagreements of the annual growth and its decadal fluctuation in different subarctic sectors of Eurasia are changed by synchronous fluctuation when century and longer growth cycles are considered. Long-term changes of radial growth indicate common character of global climatic changes in subarctic zone of Eurasia. Medieval warming occurred from 10 to 12 centuries and 15-century warming are changed by Little Ice Age with the cooling culmination taking place in the 17 century. Current warming started at the beginning of the 19 - century for the

moment does not exceed the amplitude of the medieval warming. The tree-ring chronologies do not indicate unusually abrupt temperature rise during the last century, which could be reliably associated with greenhouse gas increasing in the atmosphere of our planet. Modern period is characterized by heterogeneity of warming effect in subarctic regions of Eurasia. Integral tree-ring chronology of the Northern Eurasia shows well agreement with ^{18}O fluctuations in the ice core obtained for Greenland (GISP2).

Key words: Subarctic, Eurasia, climate, reconstruction, tree-ring growth.

The study was supported by INTAS – 01-0052

Fig.3, Table 1. Bibl.: 22 titles.

Bocharov A.Y., Vorob'ev V.N., Ziganshin R.A. Peculiarities of inventory structure of Siberian pine tree stands in altitudinal profile of southern exposition on the Seminsky pass of the Central Altai // Study of Taimyr Nature. Issue 2. - Krasnoyarsk: East- Siberian Branch of the International Institute of Forest, 2002, p. 177-181

This book continues studies performed earlier in inventory structure, and namely age structure and dynamics of mountain tree stands in subalpine belt of Seminsky range.

Based on analysis of own materials the main inventory and mathematical- statistical indices of Siberian pine and larch tree stands are presented, assessment of their productivity is given, and an attempt is done to assess the influence of altitudinal and expositional factors on the interrelation of areals of populations of two main forest forming tree species – Siberian pine and Siberian larch - of the given region.

Fig.1, Table 1. Bibl.: 4 titles.

Karbainov Y.M. Analysis of the temperature and precipitation course for many years in the Baikalsk national park // Study of Taimyr Nature. Issue 2. - Krasnoyarsk: East- Siberian Branch of the International Institute of Forest, 2002, p. 182-185

Regularities of the temperature and precipitation course for many years in the Baikalsk region and Southern Pribaikalie region are discussed.

Fig. 4, Table 2, Bibl. 4 titles.

Ziganshin R.A. Assessment of atmosphere pollution in the zone of impact of the Baikalsk Pulp and Paper Industrial Complex // Study of Taimyr Nature. Issue 2. - Krasnoyarsk: East- Siberian Branch of the International Institute of Forest, 2002, p. 186-191

Based on analysis of experimental and literature data the assessment of the up-to-date sanitary state of forests in the Southern Pribaikalie region, in the zone of impact of industrial aerial pollutions of the Baikalsk Pulp and Paper Industrial Complex is given.

Bibl.: 18 titles

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
Карягин П.М. АНАЛИЗ РАДИОУГЛЕРОДНЫХ ДАТИРОВОК ОСТАТКОВ ИСКОПАЕМЫХ ЖИВОТНЫХ В СВЕТЕ ПРОБЛЕМ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ ТАЙМЫРА.	6
Ловелиус Н.В.МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ В ТУНДРОВОЙ ЗОНЕ РОССИИ.	35
Орлов М.В.СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА КЛЮЧЕВЫХ УЧАСТКОВ «НЮНЬКАРАКУТАРИ» И «БИКАДА», ВОСТОЧНЫЙ ТАЙМЫР	48
Поспелова Е.Б., Орлов М.В. ВЗАИМОСВЯЗЬ МОРФОЛОГИИ И ХИМИЗМА ПОЧВ С ФИТОМАССОЙ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В НЕКОТОРЫХ ТИПАХ ТУНДР ВОСТОЧНОГО ТАЙМЫРА.....	67
Поспелова Е.Б. ПАРЦИАЛЬНЫЕ ФЛОРЫ ДВУХ СМЕЖНЫХ ЛАНДШАФТОВ ТИПИЧНЫХ ТУНДР ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАЙМЫРА: АНАЛИЗ ВИДОВОГО БОГАТСТВА И ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ.....	87
Поспелов И.Н. НЕКОТОРЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ И НАСЕЛЕНИЮ ПТИЦ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНОГО ТАЙМЫРА В 1998-2000 Г.....	98
Гаврилов А.А.ЛЕТНЕЕ НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ УЧАСТКА «ЛУКУНСКИЙ» ТАЙМЫРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА.....	131
Телеснин М.Р. КРАТКИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО ЛЕММИНГАМ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАЙМЫРА.....	140
Королева М.Н. МАТЕРИАЛЫ МНОГОЛЕТНИХ НАБЛЮДЕНИЙ(1961-1997 ГГ.) ЗА ЧИСЛЕННОСТЬЮ ЛЕММИНГОВ И МИОФАГОВ НА ПОЛУОСТРОВЕ ТАЙМЫР.....	148
Карбаинова Т.В. СЕЗОНЫ ГОДА В ТАЙМЫРСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ	157
Наурзбаев М.М. Сидорова О.В. ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ЦИРКУМПОЛЯРНОГО СЕКТОРА ЕВРАЗИИ ПО ДАННЫМ ТЫСЯЧЕЛЕТНИХ ДРЕВЕСНО-КОЛЬЦЕВЫХ ХРОНОЛОГИЙ	169
Бочаров А.Ю., Воробьев В.Н., Зиганшин Р.А. ОСОБЕННОСТИ ТАКСАЦИОННОГО СТРОЕНИЯ КЕДРОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ПО ВЫСОТНОМУ ПРОФИЛЮ ЮЖНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ НА СЕМИНСКОМ ПЕРЕВАЛЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ	177
Карбаинов Ю.М. АНАЛИЗ МНОГОЛЕТНЕГО ХОДА ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ В БАЙКАЛЬСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ	182
Зиганшин Р.А. ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ БАЙКАЛЬСКОГО ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОГО КОМБИНАТА	186

TABLE OF CONTENTS

FOREWORD.....	5
Karjagin P.M. THE ANALYSIS OF RADIOCARBON DATING OF FOSSIL ANIMALS IN THE LIGHT OF TAIMYR PALEOGEOGRAPHY PROBLEMS. ...	6
Lovelius N.V. WEATHER CONDITIONS IN TUNDRA ZONE OF RUSSIA ..	35
Orlov M.V. THE SOIL COVER STRUCTURE OF KEY PLOTS "NUNKARAKU-TARI" AND "BIKADA", EAST TAIMYR.....	48
Pospelova E.B., Orlov M.W. THE INTERCONNECTION OF SOIL MORPHOLOGY AND CHEMISTRY WITH PLANT PHYTOMASS IN THE SOME TYPES OF EAST-TAIMYR TUNDRA.	67
Pospelova E.B. THE PARTIAL FLORAS OF TWO ADJACENT LANDSCAPES IN TYPICAL TUNDRA OF CENTRAL TAIMYR: AN ANALYSIS OF SPECIES RICHNESS AND TAXONOMICAL STRUCTURE.....	87
Pospelov I.N. SOME MATERIALS BY FAUNA AND BIRDS POPULATION OF EAST TAIMYR CENTRAL PART IN 1998-2000 YEARS.	98
Gavrilov A.A. THE SUMMER POPULATION OF BIRDS ON "LUKUNSKY" KEY PLOT OF TAIMYR RESERVE.	131
Telesnin M.R. THE BRIEF DATA OF MORPHOMETRY FOR LEMMINGS OF CENTRAL TAIMYR.	140
Koroleva M.N. THE MATERIALS OF LONG-TERM OBSERVATIONS (1961-1997) FOR QUANTITY OF LEMMINGS AND MYOPHAGOUS ANIMALS ON TAIMYR PENINSULA.	148
Karbainova T.V. THE SEASONS OF YEAR IN RESERVE "TAIMYRSKY"..	157
Naurzbaev M.M., Sidorova O.V. THE SPATIAL-TIME CHANGES OF THE TERRESTRIAL AIR TEMPERATURE IN THE CIRCUMPOLAR SECTOR EURASIA INFERRED FROM MILLENIAL TREE-RING CHRONOLOGIES. ...	169
Bocharov A.Y., Vorob'ev V.N., Ziganshin R.A. PECULIARITIES OF INVENTORY STRUCTURE OF SIBERIAN PINE TREE STANDS IN ALTITUDINAL PROFILE OF SOUTHERN EXPOSITION ON THE SEMINSKY PASS OF THE CENTRAL ALTAI.	177
Karbainov Y.M. ANALYSIS OF THE TEMPERATURE AND PRECIPITATION COURSE FOR MANY YEARS IN THE BAIKALSK NATIONAL PARK	182
Ziganshin R.A. ASSESSMENT OF ATMOSPHERE POLLUTION IN THE ZONE OF IMPACT OF THE BAIKALSK PULP AND PAPER INDUSTRIAL COMPLEX.	186

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДЫ ТАЙМЫРА

Выпуск 2

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Утверждено к печати Научным советом Государственного
биосферного заповедника «Таймырский» Минприроды РФ

Ответственный редактор:
Е.Б. Поспелова

Техническая редакция и корректоры:
И.Н. Поспелов, Р.А. Зиганшин, М.М. Наурзбаев

Компьютерная верстка:
И.Н. Поспелов, М.М. Наурзбаев

Перевод:
Е.Б. Поспелова, В.М. Телеснина, В.И. Швецова

Составители:
Р.А. Зиганшин, Е.Б. Поспелова, И.Н. Поспелов, М.М. Наурзбаев

Издательство «Поликом».
Лицензия ИД № 06019 от 09.10.2001 г.
г. Красноярск, ул. Ленина, 113, офис 415
Тел.: 23-52-73, факс: 22-13-32

Формат 84х60/16. Бумага офсетная. Печать ризограф.
Тираж 250 экз.

Отпечатано в типографии «Поликом».
г. Красноярск, ул. Ленина, 113