



**БИОГЕОЦЕНОЗЫ
ТАЙМЫРСКОЙ
ТУНДРЫ
И ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ**

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СОВЕТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ
ПО МЕЖДУНАРОДНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЕ
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В. Л. КОМАРОВА

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
SOVIET NATIONAL COMMITTEE
FOR INTERNATIONAL BIOLOGICAL PROGRAMME
THE V. L. KOMAROV BOTANICAL INSTITUTE



**BIOGEOCENOSES
OF TAIMYR TUNDRA
AND THEIR PRODUCTIVITY**

1971

**PUBLISHING HOUSE «NAUKA»
LENINGRAD BRANCH · LENINGRAD**

БИОГЕОЦЕНОЗЫ
ТАЙМЫРСКОЙ ТУНДРЫ
И ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ

1971

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ · ЛЕНИНГРАД

Сборник представляет первую публикацию в серии трудов Таймырского биогеоценологического стационара, на котором с 1966 года проводится исследование биологической продуктивности тундровых сообществ.

Настоящий выпуск открывается статьей, посвященной основным задачам и проблемам биогеоценологического изучения тундры. В большинстве других работ, включенных в сборник, рассматриваются основные компоненты биогеоценозов (рельеф, микроклимат, мерзлотные условия, почвы, растительное и животное население). Фито- и зоокомпоненты характеризуются главным образом с точки зрения их видового состава, однако в ряде работ сообщаются также данные по количественным соотношениям основных систематических и экологических групп организмов и структуре сообществ (микробоценозы и зооценозы почвы).

На основании публикуемых материалов впервые появилась возможность оценить реальное таксономическое разнообразие организмов, обитающих на ограниченной территории в тундровой зоне.

Книга представит интерес для широкого круга специалистов, занимающихся изучением животного и растительного населения тундры.

This volume is the first in the series of the proceedings of the Taimyr Biogeocenological Station where since 1966 research into the biological productivity of tundra biogeocenoses has been in progress.

The book prefaced by a paper devoted to the basic problems and tasks of the biogeocenological explorations in the tundra zone. In most of the other papers the principal components of the biogeocenoses such as relief, microclimate, permafrost, soil, plants and animals are considered. The last two components are characterized mainly as to their taxonomical composition, but in a number of articles the data on the ratio between the main taxonomical and ecological groups as well as those regarding the structure of the edaphic microbocenoses and zoocenoses are also given.

The data here enclosed enable one for the first time to estimate the real taxonomical diversity of organisms dwelling in a limited area within the tundra zone.

The book can be of use for a large number of specialists dealing with tundra biota and its environments.

Ответственный редактор

Б. А. ТИХОМИРОВ

Секретарь издания

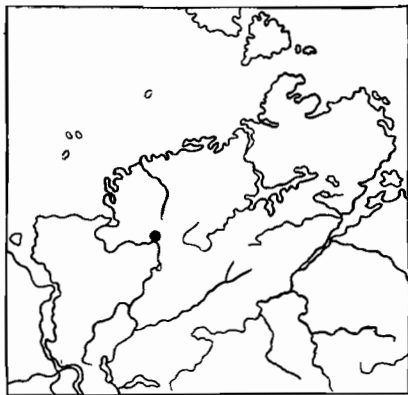
Т. Г. ПОЛОЗОВА

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемый вниманию читателей сборник представляет первые итоги работ Таймырского биогеоценологического стационара Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР. Стационар учрежден на правом берегу Пясины (среднее течение) — в окрестностях пос. Тарей Таймырского национального округа Красноярского края (см. рисунок).

В работе стационара имеются свои особенности. Его работа строится на кооперативных началах следующих научных и учебных учреждений нашей страны: Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР (Ленинград), Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова (Ленинград), Государственный педагогический институт им. В. И. Ленина (Москва), Государственный педагогический институт им. А. И. Герцена (Ленинград), Зоологический институт АН СССР (Ленинград), Коми филиал АН СССР (Сыктывкар), Ленинградский государственный университет им. А. А. Жданова, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Московский областной педагогический институт им. Н. К. Крупской, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крайнего Севера ВАСХНИЛ (Норильск), Пермский государственный университет им. А. М. Горького, Тартуский государственный университет, Уральский государственный университет им. А. М. Горького (Свердловск), Центральная лаборатория охраны природы Министерства сельского хозяйства СССР (Москва), Центрально-Сибирский ботанический сад СО АН СССР (Новосибирск). Наличие значительного числа участников из различных научных учреждений обеспечивает полноту изучения всех компонентов биогеоценозов.

Работа стационара осуществляется только в вегетационный период, на зиму стационар консервируется. Если учесть, что большинство позвоночных животных (за исключением леммингов, отчасти песца, совы и некоторых других) покидает тундру, откочевывая к югу, а беспозвоночные и зимующие части растений находятся в состоянии глубокого покоя, отсутствие зимних наблюдений заметно не сказывается на изучении сезонной ритмики развития биогеоценозов.



Местоположение стационара на п-ове Таймыр.

Комплексованию отдельных исследований содействуют ежегодно собираемые научно-методические совещания всех сотрудников стационара.

Любые комплексные исследования стационарного характера, а особенно связанные с выполнением задач по Международной биологической программе, требуют прежде всего учета всех компонентов живого комплекса и косной среды. Такой учет является основой дальнейшего углубленного изучения биогеоценозов, их продуктивности и ритмики происходящих в них процессов. В окрестностях стационара проведена инвентаризация почти всех компонентов биогеоценозов. Результаты этой инвентаризации и публикуются в статьях настоящего сборника. Если составление списков сосудистых растений и позвоночных животных оказалось относительно несложным, то изучение споровых растений (мхов, лишайников, грибов, водорослей) и особенно бактерий потребует еще много усилий. Потребуется, конечно, и дополнительные публикации. При всем этом сборник свидетельствует о больших и тщательно проведенных исследованиях. Мы полагаем, что публикуемые в сборнике материалы не только представят интерес для лиц, занимающихся изучением биогеоценозов севера, но и послужат для сравнения с органической жизнью других районов Земли.

Б. Тихомиров

Б. А. ТИХОМИРОВ

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ БИОГЕОЦЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ТУНДРЫ

(Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР, Ленинград)

В настоящее время деятельность значительной части ученых мира в той или иной степени связана с проблемами биогеоценологии. Исследованиями биогеоценозов или экосистем заняты не только биологи, но и климатологи, геоморфологи, гидрологи, геофизики, почвоведы и другие специалисты, изучающие живую природу и космическую среду. Эти исследования активизировались в последние годы, в связи с выполнением Международной биологической программы. Биогеоценологический покров Земли крайне неоднороден и в каждой географической зоне имеет свои структурные и функциональные особенности, изучение которых представляет научный и народнохозяйственный интерес. Особое значение имеют биогеоценозы тундры как конечные, северные звенья в общей цепи биогеоценологического процесса, который совершается на земной суше. Природа биогеоценологического процесса тундры настолько своеобразна, что ни в одной географической зоне земного шара не найти ей сколь-либо полного аналога.

В связи со сложностью структуры и функций биогеоценозов, а также ритмичностью природных процессов изучение экосистем должно быть стационарным и многолетним. Только такое изучение может выявить те особенности, мимо которых можно пройти за 1—2 года наблюдений. Организация комплексных исследований на Крайнем Севере очень сложна. Несмотря на то что мы многого достигли, есть разделы исследований, которые только начинают с азав. Например, мало исследованы на севере бесплодные как почвенной, так и воздушной среды, водоросли, грибы, бактерии, т. е. организмы, играющие активную роль в биологическом круговороте. Только начинают здесь исследования по фотосинтезу и дыханию растений. Мало мы знаем о фитоклимате, вернее о климате в рамках биогеоценоза. Слабо исследованы гидросфера и криосфера тундры.

В отечественном тундроведении идея стационарного биологического изучения природы Крайнего Севера была осознана достаточно отчетливо уже более 100 лет тому назад.¹ Еще в 1843 г. А. Ф. Миддендорф во время путешествия к Таймырскому озеру и на р. Нижнюю Таймыру пришел

¹ Иногда упрощенными стационарами для наблюдения явлений природы служили пароходы, зимовавшие у берегов севера Сибири (например, пароходы «Вега», «Заря» и др.).

к выводу, что метеорологические и другие стационарные наблюдения невозможно совместить с маршрутными исследованиями. Это побудило его на границе леса, на р. Боганиде организовать первый на нашем севере стационар в курной избе сел. Корепного-Филипповского, который он назвал «метеорологической естественно-исторической станцией». Миддендорф писал, что «необходимо устроить летние наблюдательные станции на тех местах, где скрещиваются линии распространения различных древесных пород, свойственных пределу лесной растительности, равно как и на таких пунктах, где известные древесные породы наиболее выдвигаются к полюсу или наиболее удаляются от него» (1860, стр. 719).

В дальнейшем за развитие стационарных исследований на севере высказывались Р. Поле (1910), В. Н. Сукачев (1921) и др. Такие исследования в 30—40 гг. начали разворачиваться на опытных станциях Института оленеводства (впоследствии Институт сельского хозяйства Крайнего Севера). Были накоплены значительные материалы по поедаемости оленями растений, приросту ягеля, фенологии растений, экологии и биологии промысловых животных и продуктивности тундровых биогеоценозов.

Таймырской комплексной экспедицией Арктического института (ныне Научно-исследовательский арктический и антарктический институт Гидрометслужбы СССР) в 1946—1948 гг. проводились на Центральном Таймыре полустационарные и стационарные исследования ряда природных компонентов. В экспедиции Академии наук СССР и Главсевморпути за таймырским мамонтом (1949 г.) также была сделана попытка комплексного изучения природы тундры. Однако это изучение охватывало не все компоненты тундровых биогеоценозов. Более широкие стационарные комплексные исследования были проведены Лабораторией Крайнего Севера Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР в восточноевропейской лесотундре (Сивая Маска, 1960—1965 гг.). Первая часть результатов этих исследований под ред. Б. Н. Норина вышла из печати (сб. «Экология и биология растений восточноевропейской лесотундры»).

В связи с приложением к тундроведению принципов и идей В. Н. Сукачева и его школы стала настоятельно необходимой организация комплексных стационарных исследований в различных секторах советского севера.

В настоящее время в пределах советского севера работают следующие биогеоценологические стационары: стационар «Харп» («Северное сияние») Института экологии и биогеоценологии Уральского филиала АН СССР на Полярном Урале; Агапский биогеоценологический стационар Московского государственного университета на Таймыре, в устье Агапы; Таймырский биогеоценологический стационар Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР в пос. Тарей на Писине; Ары-Масский лесотундровый стационар Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР на р. Повой, притоке Хатанги; Нижнеколымский биогеоценологический стационар Института биологии Якутского филиала СО АН СССР. Результаты работ ряда стационаров освещены в сборниках «Биологическая продуктивность биогеоценозов Субарктики», I—II, Свердловск, 1970.

Руководством для проведения работ по биогеоценологии тундры в СССР служат программно-методические положения, составленные нами (Тихомиров, 1966).¹ Кроме того, при разворачивании стационарных исследований в тундре был учтен опыт советских и зарубежных стационаров, работающих по Международной биологической программе.

¹ В ряде других программных статей автора излагаются главным образом задачи изучения растительного покрова тундры в связи с исследованиями косной среды (Тихомиров, 1955, 1958, 1962).

Рассмотрим некоторые основные понятия биогеоценологии в применении к тундровой зоне.

Понятия биогеосферы Н. В. Дылиса (1964), фитогеосферы Е. М. Лавренко (1949) и биогеоценопотического покрова Земли В. Н. Сукачева (1964) очень сходны. Новый термин «витафера» (Тюрлюканов, Александрова, 1969) сразу же попадет в синонимы вышеупомянутым. Целесообразно под биогеосферой понимать ту часть биогеоценопотического покрова, в которой наиболее ощутимы жизненные процессы и взаимодействия растений, животных и микроорганизмов как между собой, так и с педосферой и космой средой. Взаимодействие между биосферой, биокоспой (педосфера) и космой средой не заканчивается с опадом отмерших частей автотрофных растений и гибелью животных и бактерий, а вступает в новый цикл — цикл разложения. В нем участвуют только гетеротрофные организмы.

Можно согласиться с Н. В. Дылисом (1969), который, как и Е. М. Лавренко (1949), говорит о ведущем значении в биогеосфере растительного компонента. Но нельзя согласиться с его положением о том, что «при этом в принципе совершенно правильном акценте невольно ущемляется не менее существенное значение в функционировании биогеосферы животного и микробного населения, без аналитической работы которых в биогеосфере невозможно было бы ни завершение биологического круговорота веществ, ни сколько-нибудь продолжительное существование и самой растительности, и всей биогеосферы» (стр. 498). Биогеосфера не может существовать без животного и микробного населения, но роль их в биогеоценопотическом процессе совершенно несоизмерима с ролью автотрофных организмов. Только живое зеленое растение с его сложной организацией перекидывает мост между энергией солнечного луча и биогеосферой.

Биогеосфера, или биогеоценопотический покров, состоит из закономерно слагающихся отдельностей, или биогеоценозов. Отмечая роль биогеоценозов в биологическом круговороте, В. Н. Сукачев указал, что «биогеоценоз в целом надо рассматривать как полевую лабораторию, в которой совершаются процессы аккумуляции солнечной энергии и ее трансформации, слагающиеся из разнообразных химических, физических и физиологических процессов, также взаимосвязанных между собой» (1960, стр. 6). В сложной полевой лаборатории — биогеоценозе — роль зеленого растения первостепенна, и переоценка ее и роли растительности как важнейшего компонента биогеоценоза может привести к неправильному толкованию всего биогеоценопотического процесса. Фитосфера в целом является ведущим звеном биогеосферы.

По вертикали жизненные процессы в биогеосфере тундры консолидируются в атмосфере в пределах 10—50 см (1 м) от поверхности почвы и редко углубляются на несколько десятков сантиметров к уровню максимального летнего оттаивания мерзлоты («деятельный слой» мерзлоты). Этот участок биогеосферы было бы целесообразно назвать нишей наибольшей выраженности жизненных процессов, и на него должно быть уделено особое внимание исследователей.

Биогеосфера очень близка к «пленке жизни» или «области концентрации живого вещества» В. И. Вернадского (1926), на что совершенно справедливо указал Н. В. Дылис (1969). Даже относительно точную плеску биогеосферы можно разделить на различные биогеоценопотические горизонты, отличающиеся условиями жизни и насыщенностью организмами. Так, сравнительно маломощная биогеосфера тундры может быть условно разделена по крайней мере на 2 биогеоценопотических горизонта и 5 жизненных подгоризонтов, в достаточной степени самостоятельных.

А. Наземный горизонт

Подгоризонты: 1) крон кустарников и кустарничков, стеблей и цветоносов арктических растений; 2) листовой поверхности сосудистых растений; 3) мохово-лишайниковый.

Б. Подземный горизонт

Подгоризонты: 4) верхняя часть корнеобитаемого слоя (средоточие основной массы корней в торфянистом субстрате); 5) нижняя часть корнеобитаемого слоя (отдельные корни в минерально-глеевом субстрате).

Рассмотрим также соотношение понятий «биогеоценоз» и «экосистема». Большинство отечественных, а также многие зарубежные ученые экосистему понимают в общем смысле (подобно часто употребляемым понятиям «сообщество», «ландшафт», «рельеф» и др.), не придавая этому понятию таксономического (масштабного) значения. Нам представляется это наиболее правильным.

В то же время некоторые авторы, например Н. В. Тимофеев-Ресовский и А. Н. Тюрюканов (1966), рассматривают биогеоценоз как чисто территориальную, биохорологическую, единицу, что может дать повод для противопоставления биогеоценоза экосистеме как чисто функциональной категории (системе взаимоотношений компонентов). Такое понимание биогеоценоза противоречит тому содержанию, которое вкладывал в это понятие автор термина В. И. Сукачев: «... биогеоценозом мы называем всякий конкретный участок земной поверхности, на протяжении которого сохраняется определенная система взаимодействий всех компонентов живой (растительность, животный мир и микроорганизмы) и мертвой природы (литосферы, атмосферы и гидросферы), т. е., иными словами, сохраняется однородная система получения и превращения вещества и энергии и обмена ими с соседними биогеоценозами и другими телами природы» (1960, стр. 5).

Можно согласиться с Е. М. Лавренко, считающим биогеоценозом экосистему в пределах фитоценоза. Действительно, большинство наземных биогеоценозов территориально соответствует фитоценозам, и это имеет существенное значение при изучении их функциональных особенностей, на что обратили внимание А. Н. Тюрюканов и В. Д. Александрова (1969).

Единство структуры и функций биогеоценоза в природе несколько нарушается: 1) непостоянством пребывания ряда компонентов на его территории (сезонные миграции позвоночных, сезонные перелеты птиц, кормовые миграции и т. д.);¹ 2) пребыванием одного и того же компонента в нескольких биогеоценозах одновременно; 3) одновременным сходным влиянием на различные биогеоценозы компонентов косной среды (температура, влажность воздуха, влажность почвы, уровень мерзлоты и др.). Амплитуды различий компонентов биогеоценоза еще мало изучены, но возникла необходимость выделять облигатные круглогодичные компоненты, облигатные сезонные, факультативные, случайные и т. д. Многочисленные наблюдения показывают, что прочность связей различных компонентов биогеоценоза неодинакова во всех его звеньях и блоках. Точно так же совершенно неравноценно влияние различных компонентов на ход биогеоценозического процесса.

¹ Особенности животного компонента биогеоценозов тундр отмечены нами в специальной статье (Тихомиров, 1970).

Особое внимание следует обратить на различную временную сопряженность отдельных компонентов биогеоценоза, в тундровых биогеоценозах прежде всего связанную с наличием длительного фенологического перерыва в развитии животного и растительного мира. Большинство позвоночных животных в течение 9—10 месяцев отсутствуют в тундре, тогда как остальные 2—3 месяца они являются активными компонентами биогеоценозов. Беспозвоночные животные и бактерии в зимнее время переживают диапаузу и анабиоз, а растения впадают в глубокий и длительный покой. Особые черты приобретают в зимнее время и космические компоненты биогеоценозов тундры (понижение температур воздуха и почвы, сплошное промерзание почвы, почвенных вод, вод мелких ручьев и рек, глубокое промерзание рек, выпадение твердых осадков, пастушение полярной ночи и др.). Только лемминги в своих зимних стациях под твердым снежным покровом продолжают вести активный образ жизни и размножаться. Первые лучи солнца и пастушество затем потепление, длящееся 2—3 месяца, вызывают бурное развитие жизни животных и растений и резкие изменения в космической среде.

Таким образом, без разъяснения ритмики развития как погодовой, так сезонной и суточной всех компонентов биогеоценоза невозможно понять многие динамические явления в биосфере тундры. И прав С. В. Калесник в том, что «ритмика ландшафтной оболочки (а следовательно, и биосферы, — *Б. Т.*) — это не гипотеза, а закон» (1970, стр. 89). Поэтому одна из крупнейших проблем биогеоценологии тундры состоит в изучении ритмики сезонного развития биогеоценозов и их компонентов и биосферы в целом. Результаты исследования ритмики служат основой для решения другой, тесно с ней связанной задачи — познания динамики биогеоценозов и их компонентов, включая природные, эндодинамические, процессы, а также влияния человека, домашних животных и других экзодинамических факторов. Эта проблема биогеоценологии тундры слабо разработана, и на нее следует обратить пристальное внимание, так как она в свою очередь служит основой для решения очень важной проблемы прогнозирования природных процессов биосферы тундры. Последняя теснейшим образом связана с изучением изменений космической среды.

Прежде всего, мы очень мало знаем о распределении лучистой энергии солнца. Суммарная солнечная радиация за 4 летних месяца составляет 40 ккал./см² мин. Расходование ее распределяется следующим образом (Григорьев, 1956):

1. Отражение коротковолновых лучей в космос	7
2. Прогревание атмосферных масс воздуха	6
3. Оттаивание и прогревание почвы	4.5
4. Утилизация растениями	0.5
5. Длинноволновое излучение	13
6. Испарение	9
7. Фотосинтез	0.2—0.3

Это распределение суммарной радиации за летний период требует уточнения, в частности в отношении утилизации света растительным покровом с учетом неравномерности распределения солнечной радиации в связи со своеобразием микрорельефа тундры. Видимо, правы те авторы, которые говорят об избыточной ультрафиолетовой, отраженной, радиации в Арктике (Григорьев, 1956), но неясен вопрос, какую роль она играет в процессах фотосинтеза. Видимая часть спектра, лучи которого поглощаются при фотосинтезе, как показывают наблюдения В. М. Швецовой и В. Л. Вознесенского (1970), недостаточна для нормального хода этого процесса в Арктике, особенно в пасмурную погоду.

Весьма важен также вопрос о приведении всех метеорологических наблюдений на высоте метеорологической будки к микроклиматическим

данным в биогеоценозе. Как уже неоднократно указывалось, разница в температурах бывает 10—15°. Таким образом, используя обычные метеорологические материалы, мы получаем весьма извращенное представление о микроклимате биогеоценозов.

Из элементов косной среды биогеоценозов тундры мы менее всего знаем гидросферу, особенно элементы водного баланса. Организация таких исследований — актуальная задача ближайшего будущего. Вопросы исследования других компонентов косной среды нами затронуты в специальной работе (Тихомиров, 1966), куда и отсылаем читателей.

Одной из первоочередных задач при изучении биогеоценозов является инвентаризация всех видов живых организмов. Видовая насыщенность определенной площади является индикатором жизненной активности, саморегуляции и относительной устойчивости биогеоценозов. Крайне важно избрать эту определенную площадь. Нами принимается площадь «конкретной флоры» А. И. Толмачева, т. е. территория 10×10 км (100 км²). Не исключена возможность дальнейшего изменения величины этой территории, однако достаточно точная инвентаризация видов на упомянутой площади тундры в пределах Западного Таймыра дала весьма интересные материалы. Обнаружено видов: сосудистых растений 239; лишайников 112; мхов 250; водорослей мелководных водоемов 237; почвенных водорослей около 150; шляпочных грибов около 50; грибов-микромитозов около 250; млекопитающих 10; птиц 61; беспозвоночных более 1000; бактерий от 50 000 до 3 500 000 клеток на 1 г почвы. Эти далеко не полные данные свидетельствуют о том, что биогеосфера тундры насыщена жизнью различной степени организации.

Надо полагать, что любые стационарные биогеоценологические исследования должны начинаться с инвентаризации видов всех компонентов, а также картографирования растительного покрова и получения эталонного материала для последующих сравнений.

Основная задача исследования биогеоценозов тундры — познание их структуры и функций. И если при изучении структуры биогеоценозов более или менее установились методы (познание видового состава организмов, морфологической структуры — наземной и подземной, соотношения различных жизненных форм компонентов) и в этой области имеется целый ряд исследований (Тихомиров, 1956, 1957, 1958; Александрова, 1958; Петровский, 1959; Миняев, 1963; Матвеева, 1968, 1969, и др.), то для выяснения функций биогеоценозов и их компонентов сделано еще очень мало. Перед тундроведами необъятный круг вопросов, главные из них: 1) физиологические процессы компонентов биогеоценозов в зависимости от потоков энергии и перераспределения ее косной средой; 2) приток воды из атмосферы и использование ее организмами; 3) газообмен между почвой, атмосферой и организмами; 4) приток тепловой энергии и поглощение ее организмами, а также использование в физических процессах (излучение в космос, таяние снега, мерзлоты почвы и т. д.); 5) динамические явления в системе организм—среда (ритмика развития, фенология, сукцессии); 6) трофические связи между различными компонентами и баланс вещества и энергии.

Структура и функция биогеоценоза — явления взаимосвязанные и неотделимые друг от друга. В тундровых биогеоценозах структура определяется рядом факторов: морозной трещиноватостью и расчленением поверхности почвы морозным выветриванием, солифлюкцией, пятно- и бугоркообразованием. Перовости поверхности определяют капву, на которой развивается растительный покров с его мозаичностью и комплексностью. Пестрота растительного покрова зависит также от жизненных форм растений (подушки, кочки, куртины мхов, лишайников и т. д.). В некоторых случаях неоднородность растительного покрова вызывается

деятельностью тундровых животных (лемминги, полевки, песцы, сурки, суслики и др.).

Структура биогеоценозов тундры нередко считается упрощенной, а некоторые авторы (Жампилов, 1970) биогеоценозы Крайнего Севера называют «рыхлыми» в противоположность «насыщенным» тропического леса. Однако эта точка зрения требует не визуального сравнения, а серьезных исследований и фактического подтверждения. Против «рыхлости» биогеоценозов Крайнего Севера говорят исключительные видовое разнообразие и насыщенность организмами приземного слоя и верхних горизонтов почвы.

В свою очередь структура растительности определяет распределение других компонентов биогеоценоза (поступление тепла в почву, размещение беспозвоночных, гнезд птиц и др.), продуктивность биогеоценозов и важнейшие процессы в них, начиная с утилизации солнечной энергии автотрофными растениями и кончая редукцией органического вещества до минеральных соединений.

Взаимоотношения организмов в процессе редукции органического вещества, и в частности роль бактерий, впервые отметили С. Н. Виноградский (1897) и В. Л. Омелянский (1909, 1914). В дальнейшем общую схему биологических процессов начертал В. Р. Вильямс (1922), назвав их биологическим круговоротом. Можно сказать без преувеличения, что биологический круговорот является важнейшей функцией биогеоценозов. Центральным звеном этого круговорота является создание автотрофным растением в процессе фотосинтеза сложных органических веществ. При этом используются солнечная энергия, углерод и тепло атмосферы, зольные вещества, азот и вода почвенного раствора. Вместе с тем в природных комплексах — биогеоценозах — постепенно происходит отчуждение и разрушение органического вещества с помощью огромного количества консументов и редуцентов разных рангов — от позвоночных до бактерий.

Биологический круговорот в тундровых биогеоценозах можно расчленить на ряд взаимосвязанных и взаимообусловленных звеньев, а именно:

1) аккумуляция солнечной энергии в процессе фотосинтеза и потребления минеральных солей и азота автотрофными растениями, образование и накопление органического вещества — первичной продукции;

2) потребление живой растительной массы позвоночными консументами-фитофагами (олень, тундровые грызуны, гуси, куропатки, воробьиные птицы и др.) — образование вторичной продукции;

3) потребление живой растительной массы беспозвоночными консументами-фитофагами: пыльцы — шмелями, двукрылыми, трипсами; цветков — жуками-листоедами, жужелицами и др.; стеблей и листьев — личинками пилильщиков, галлиц, чешуекрылых, жуками-листоедами и др.; подземных частей (корни, корневища, клубни и др.) — личинками некоторых видов чешуекрылых и галлиц, долгоносиками;

4) потребление живых растений паразитными грибами-микромикетами: стеблей и листьев — ржавчиной; листьев и соцветий — головней;

5) использование живых корней автотрофных растений микоризными грибами;

6) потребление грибов-сапрофитов коллемболами;

7) потребление мертвых растительных остатков (разложение): беспозвоночными-сапрофагами (почвенные нематоды, коллемболы, энхитриды и дождевые черви, личинки различных двукрылых, в особенности комаров-долгоножек, панцирные клещи) и грибами-сапрофитами;

8) потребление продуктов разложения мертвой растительной массы беспозвоночными, а затем грибами и бактериями, образование простейших минеральных веществ, усвояемых автотрофными растениями;

9) потребление позвоночными хищниками консументами 2-го порядка позвоночных животных, их яиц, птенцов и зародышей (песец, россомаха, волк, горностай, сокол-сапсан, кречет, орлан и др.) и беспозвоночных животных (ископательные кулики, воробьиные), образование вторичной продукции 2-го порядка;

10) потребление беспозвоночными хищниками других беспозвоночных (различные ланцетники, жужелицы, гамазовые клещи);

11) потребление беспозвоночными бактериями и грибами;

12) потребление беспозвоночными экто- и эндопаразитами (пухляки, клещи, блохи, кровососущие двукрылые, гельминты и т. д.);

13) потребление бактериями-эндопаразитами.

Как видно, структура биологического круговорота весьма сложна и осуществляется множественными консортивными связями, на современном уровне знаний трудно уловимыми и фиксируемыми.

Изучение биологического круговорота и его отдельных звеньев достигло значительных успехов как в нашей стране, так и за ее рубежами. Однако многофакторность и сложность процессов в биогеоценозах затрудняет обобщение накопленных фактов и создание необходимых моделей. И если качественная схема моделей, как видно из изложенного, достаточно ясно очерчивается, то количественные показатели почти отсутствуют. Имеются специфические для тундры причины, мешающие в полной мере осуществить познание биологического круговорота в биогеоценозах (малые годичные приросты наземной и подземной фитомассы, отсутствие методов определения годичного прироста у ряда групп растений, также прироста коры, медленное разложение органического вещества, накопление неразложившихся органических остатков в виде войлока в нижней части тундровой дернины и т. д.). Нельзя сводить проблему биологической продуктивности лишь к изучению прироста биомассы. Биологическая продуктивность — это органическое свойство биогеоценозов, связанное с генетическими потенциалами организмов и закономерными колебаниями условий космосреды. Биологическая продуктивность глубоко обусловлена всеми факторами, определяющими существование и развитие биогеоценоза. Поэтому познание биологической продуктивности следует рассматривать как конечный этап глубокого изучения всего биогеоценозического процесса (Лавренко и Полятовская, 1967). Центральной проблемой биогеоценологии является вскрытие закономерностей продукционного процесса, которое позволит создать модели биогеоценоза.

Одной из важнейших задач биогеоценологии на Крайнем Севере является развитие палеобиоценологических исследований. Известно, что в тундре с вечной мерзлотой почвы хорошо сохраняются ископаемые четвертичные животные (мамонт, носорог, лошадь и др.). Изучение остатков пищи в них имеет большое значение для реконструкции отдельных компонентов природного комплекса (флора, фауна и др.), но для полного представления о тундровых биогеоценозах четвертичного периода необходимо включить в общий цикл также палеогеоморфологические, дендрохронологические, палеоклиматические, палеопедологические и другие разделы исследований.

В современный период, когда территория тундры широко осваивается, а природа ее нарушается, одной из задач биогеоценологии является разработка биологических основ природоохранительных мероприятий. Нередко охрану природы на севере представляют как охрану отдельных представителей фауны и флоры. Нет необходимости говорить о том, что невозможно сохранить виды растений и животных, не сохраняя местообитание и весь биогеоценозический комплекс. Следует отметить, что хотя освоение природы тундры воздействием на нее идут крайне локально,

преимущественно вокруг новостроек, портов, полярных станций, промышленных предприятий и рудников, но и между этими очагами освоения тундра не остается без изменений. Можно полагать, что в ближайшие десятилетия вместо первозданной природы мы будем иметь лишь ее дериват. Сопrotивляемость природы антропогенному фактору на Крайнем Севере чрезвычайно низка. Это обусловлено малой мощностью биосферы, ограничениями восстановления растительности, чрезвычайно сильным таянием вечной мерзлоты и липз льда при их обнажении. Любые разрывы дернины, особенно при применении механизированного транспорта (тракторы, вездеходы), ведут к эрозии и термокарсту — образованию канав, ложбинок — и растеканию мелкозема. Таким образом, одна из важнейших задач в этом направлении — охрана поверхности тундровых территорий (почвы и растительности) от эрозии и термокарста и разработка биологических методов борьбы с ними. Не менее важна охрана леса на крайнем северном пределе.

До сих пор проводившиеся биогеоценологические исследования, как правило, касались и касаются природных биогеоценозов. Однако уже сейчас назрела необходимость в проведении ряда экспериментальных исследований. Например, важно провести простейшие эксперименты по воздействию различных приемов на оттаивание мерзлоты (обжигание ветопи и др.), ускорение таяния снега (покрытие поверхности темной пылью из торфа и т. д.). Весьма желательны также опыты по применению минеральных и органических удобрений, как поверхностно, так и с нарушением дернины. Можно бы было также поставить ряд экспериментов по изменению условий внутривидовой и межвидовой конкуренции в фитоценозах (пересадка дернин из других фитоценозов, обрезание корней, полив и задержка дождевой влаги, изменения микроклимата приземного слоя с помощью целлофановых покрывал и т. д.).

Чем глубже мы проникнем в биогеоценологические процессы тундры, тем более обоснованными будут мероприятия по ее освоению и использованию и тем больший практический эффект они дадут. Комплексные биогеоценологические исследования должны быть основой освоения тундры, умножения и охраны ее природных богатств.

ЛИТЕРАТУРА

- Александрова В. Д. Некоторые закономерности размещения растительного покрова в арктической тундре. В сб.: Пробл. Сев., 1, М., 1958.
- Базилевич Н. И., Л. Е. Родина. Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности. М.—Л., 1965.
- Биологическая продуктивность биогеоценозов Субарктики, I и II. Свердловск, 1970.
- Вернадский В. И. Биосфера. Л., 1926.
- Вильямс В. Р. Общее земледелие, ч. II. Естественно-исторические основы луговодства или луговедение. М., 1922.
- Виноградский С. П. О роли микробов в общем круговороте жизни. СПб., 1897.
- Григорьев А. А. Субарктика. М., 1956.
- Дылис Н. В. Принципы построения классификации лесных биогеоценозов. В кн.: Осн. лесн. биогеоцпол., М., 1964.
- Дылис Н. В. Биогеосфера, ее свойства и особенности. Изв. АН СССР, сер. биол., 4, 1969.
- Камшилов М. М. Биотический круговорот. М., 1970.
- Калесник С. В. Общие географические закономерности Земли. М., 1970.
- Лавренко Е. М. О фитогеосфере. В сб.: Вопр. геогр., 15, М., 1949.
- Лавренко Е. М., Н. В. Дылис. Успехи и очередные задачи в изучении биогеоценозов суши в СССР. Бот. журн., 53, 2, 1968.
- Лавренко Е. М., В. М. Понятовская. Основные вопросы изучения биологической продуктивности наземных растений и их сообществ. Бот. журн., 52, 11, 1967.
- Матвеева П. В. Особенности структуры растительности основных типов тундр в среднем течении р. Пясины (Западный Таймыр). Бот. журн., 53, 11, 1968.

- Матвеева Н. В. О степени однородности тундровых сообществ. Бот. журн., 54, 3, 1969.
- Миддендорф А. Ф. Путешествие на север и восток Сибири, I—II. Спб., 1860, 1867.
- Миняев Н. А. Структура растительных ассоциаций. В сб.: Растит. Кр. Сев. СССР и ее освоение, 4, Л., 1963.
- Норип Б. Н. Что такое лесотундра? Бот. журн. 46, 1, 1961.
- Норин Б. Н. О комплексности и мозаичности растительного покрова лесотундры. В сб.: Пробл. бот., 6, Л., 1962.
- Омелянский В. Л. Основы микробиологии. Спб., изд. 1-е, 1909; изд. 2-е, 1914.
- Петровский В. В. О структуре растительных ассоциаций валиковых полигональных болот в низовьях р. Лены. Бот. журн., 44, 1, 1959.
- Поле Р. Р. Программа для ботанико-географического исследования тундры. В сб.: Прогр. для бот.-геогр. иссл., 2, Спб., 1910.
- Сукачев В. Н. К вопросу о ближайших задачах изучения растительности Кольского полуострова. В сб.: Работы Кольского почв.-бот. отряда сев. научно-пром. экспед., 1, Игр., 1921.
- Сукачев В. Н. Соотношение понятий биogeоценоз, экосистема и фация. Почвовед., 6, 1960.
- Сукачев В. Н. Основные понятия лесной биogeоценологии. В кн.: Осн. лесн. биogeоценол., М., 1964.
- Сукачев В. Н., Н. В. Дылис. Программа и методика биogeоценологических исследований. М., 1966.
- Тимофеев-Ресовский Н. В., А. Н. Тюрюканов. Об элементарных биохорологических подразделениях биосферы. Бюлл. МОИП, отд. биол., 71, 1, 1966.
- Тихомиров Б. А. Современное состояние растительного покрова Крайнего Севера СССР и очередные проблемы его изучения. Бот. журн., 40, 5, 1955.
- Тихомиров Б. А. Некоторые особенности структуры растительных сообществ Арктики. В сб.: Акад. В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рожд., Л., 1956.
- Тихомиров Б. А. Динамические явления в растительности пятнистых тундр Арктики. Бот. журн., 42, 11, 1957.
- Тихомиров Б. А. Некоторые задачи изучения растительного покрова советской Арктики. Вестн. АН СССР, 7, 1958.
- Тихомиров Б. А. Главнейшие теоретические задачи и проблемы изучения растительного покрова Крайнего Севера на современном этапе. Бот. журн., 47, 5, 1962.
- Тихомиров Б. А. Изучение тундровых биogeоценозов. В кн.: Сукачев В. Н., И. В. Дылис, Прогр. и мет. биogeоценол. иссл., гл. IX, М., 1966.
- Тихомиров Б. А. Особенности зоокомпонента биogeоценозов тундры. В сб.: Теорет. пробл. фитоценол. и биogeоценол., Тр. МОИП, 38, 1970.
- Тюрюканов А. Н., В. Д. Александрова. Витасфера Земли. Бюлл. МОИП, отд. биол., 74, 4, 1969.
- Швецова В. М. Зависимость фотосинтеза некоторых растений Западного Таймыра от температуры. Бот. журн., 55, 11, 1970.
- Швецова В. М. и В. Л. Вознесенский. Суточные и сезонные изменения фотосинтеза у некоторых растений Западного Таймыра. Бот. журн., 55, 1, 1970.
- Экология и биология растений восточноевропейской лесотундры, I. Л., 1970.

MAIN PROBLEMS AND TASKS OF THE BIOGEOCENOLOGICAL STUDY OF THE TUNDRA

by *B. A. Tikhomirov*

(V. L. Komarov Botanical Institute Academy of Sciences of the USSR, Leningrad)

SUMMARY

The author considers the general biogeocenological notions in their application to tundra zone and ascertains the specific features of tundra biogeocenoses and their components: interactions among them, characteristics of their biological turnover, rhythm and dynamics. The main biocenological problems in the tundra are the following: to find out the laws which govern the productivity, to make possible the prognoses of biocenological processes. The main tasks are to organize the standing complex stationary investigations, to protect the tundra resources and to start the paleobiocenological investigations.

И. Д. ДАЦИЛОВ, А. И. ПОПОВ, Т. И. СМИРНОВА

ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ И МЕРЗЛОТНОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА ТАЙМЫРСКОГО СТАЦИОНАРА (УСТЬЕ ТАРЕИ)

(Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова)

РЕЛЬЕФ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Рельеф бассейна Пясины близ устья Тареи четко подразделяется на ряд уровней, другими словами, имеет террасовидно-ступенчатое строение. Наиболее возвышенный уровень рельефа достигает абсолютной высоты 100—150 м. В него вложена террасовидная поверхность с абсолютными отметками 40—50 м, которая имеет наиболее широкое распространение в районе Таймырского стационара и отделена от возвышенных водораздельных пространств высоким и четким уступом. Ниже вдоль Пясины прослеживается террасовидный уровень на высоте 20—25 м над руслом реки. Сочленение его с предыдущим, более высоким уровнем постепенное, уступ заметен, но выражен слабо. Наконец, в пределах современного днища долины Пясины и ее притоков прослеживается низкая надпойменная терраса (высокая пойма), поднимающаяся на 8—10 м над урезом реки.

Все вышеназванные геоморфологические уровни отличаются своеобразным рельефом и геологическим строением (рис. 1).

1. Наиболее высокий и древний уровень рельефа на абсолютных высотах 100—150 м прослеживается на правом берегу Пясины выше устья Тареи (возвышенность Даксагас). Непосредственно на территории стационара он развития не имеет, а севернее распространен вдоль подножий склонов нагорья Бырранга. Для этого уровня характерен резкий, холмистый, холмисто-западинный, реже холмисто-грядовый рельеф, отличающийся обилием замкнутых озеровидных котловин, частично заполненных водой, а частично уже спущенных. Превышения холмов над котловинами составляют 20—30 (40—60) м. Близ долин рек отмечается густая сеть глубоко врезаемых небольших ручейков, расчлепляющих склоны крутых уступов, обращенных к рекам.

Холмы и гряды сложены в основном песками с галькой, галечниками, валунно-галечными отложениями. Иногда с поверхности залегает мало-мощный слой супесей или суглинков с галькой и валунами. В тех случаях, когда мелкоземистый материал смыт поверхностными водами или унесен ветром, валуны и галька усеивают вершины гряд и холмов. Среди валунных песков и галечников В. Н. Саксом (1945) были обнаружены многочисленные створки *Saxicava arctica* L., что послужило основанием для отнесения вмещающих отложений к ледниково-морским осадкам эпохи верхнечетвер-

Абс. выс., м.

Холмисто-западинная поверхность
водоразделов

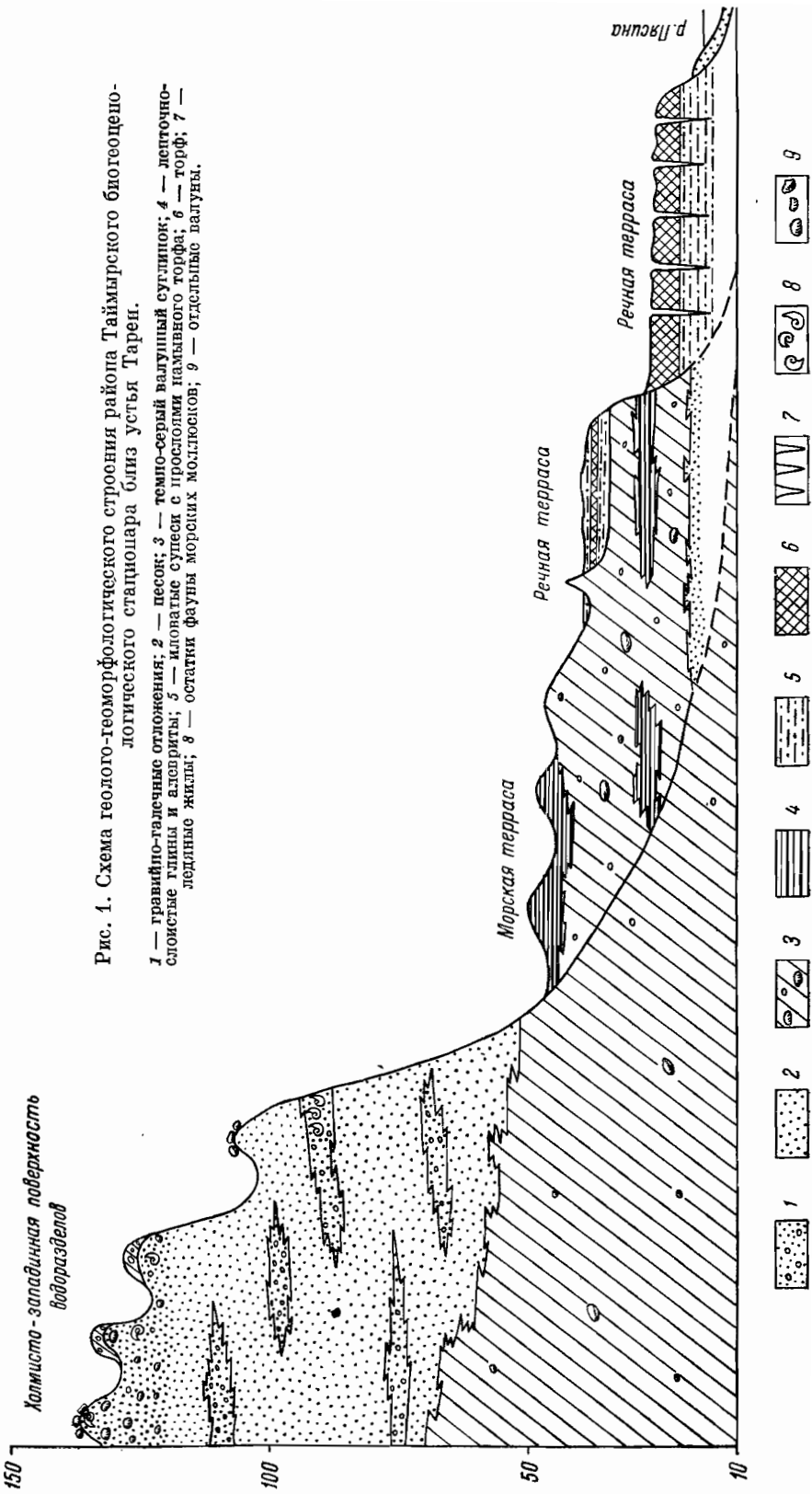


Рис. 1. Схема геолого-геоморфологического строения района Таймырского биологического-логического стационара близ устья Тарен.

1 — гравийно-галечные отложения; 2 — песок; 3 — темно-серый валунный суглинок; 4 — мелко- и средне-глинистые глины и алевроиты; 5 — иловатые супеси с прослоями намытого торфа; 6 — торф; 7 — ледяные жилы; 8 — остатки фауны морских моллюсков; 9 — отдельные валуны.

тичного зырянского оледенения. В более позднее время широкое распространение получили представления о континентальноледниковом происхождении приповерхностных валунных отложений (Стрелков, 1965). Согласно этим представлениям, приповерхностные валунные пески, галечники, суглинки, а также слагаемый ими резкий холмистый рельеф образованы мощными континентальными верхплейстоценовыми ледниками зырянского покровного оледенения. С этих позиций не находит, однако, должного объяснения факт присутствия в валунных песках, галечниках и непосредственно на поверхности вершин холмов и гряд массовых скоплений раковин морских моллюсков, тем более что характер захоронения остатков фауны свидетельствует о ее положении *in situ*. Истинную мощность приповерхностных валунных отложений установить трудно, так как в районе отсутствуют хорошие обнажения и нет данных по скважинам глубокого бурения. По косвенным данным можно предполагать, что она не превышает 10—20 (30—40) м.

Ниже по разрезу плейстоценовых отложений в пределах возвышенного холмисто-грядового рельефа залегает довольно мощная (40—60 м) толща песков, галечников, гравийно-галечных и песчано-галечных отложений. В крупнозернистых песках с гравием, галькой и прослоями галечника В. Н. Саксом (1945) обнаружен богатый комплекс морской фауны: *Saxicava arctica* L., *Mya truncata* L., *Astarte borealis* Chemn. f. *typica* et var. *placenta* Mörch., *A. montagui* Dillw., *Tellina calcarea* Chemn., *Balanus balanus* L., *B. hameri* Asc. Этот комплекс моллюсков позволил В. Н. Саксу сопоставлять вмещающие фауну отложения с тепловодными морскими казашевскими отложениями низовьев Енисея, хотя в этом списке нет таких характерных представителей тепловодной казанцевской фауны, как лузитано-бореальный вид *Cardium edule* L., типичных бореальных видов *Cyprina islandica* L., *Zirphaca crispata* L., *Mya arenaria* L. и др. (Троицкий, 1964, 1966).

Основание видимого в обнажениях геологического разреза слагают темно-серые оскольчатые суглинки и глины, содержащие довольно частые включения гальки, гравия и редкие, в основном мелкие, валуны, а также обломки раковин морских моллюсков. В прилегающих более южных районах темно-серые валунные суглинки и глины содержат богатый глубоководный и холодноводный комплекс фауны морских моллюсков (Сакс, 1945), что позволяет рассматривать их как морские отложения, синхронные санчуговским суглинкам и глинам низовьев Енисея.

Таким образом, весь разрез отложений представлен морскими фациями. Основание разреза сложено наиболее глубоководными отложениями преимущественно суглинистого и глинистого состава. В. Н. Сакс (1945) и другие исследователи отмечают, что по направлению к горам Бырранга не наблюдается заметного увеличения содержания в породах включений валуно-галечного материала. Этот факт послужил основанием для отрицания синхронности трансгрессии, отложившей валунные суглинки и глины, и покровного оледенения гор Бырранга и Путораны, ибо в противном случае следовало ожидать существенного увеличения крупнообломочного материала от центра Таймырской депрессии к ее крайним частям, занятым ледниками. Однако это соображение не может являться основанием для отрицания существования в период трансгрессии долинных ледников, которые, спускаясь в море, продуцировали айсберги, равномерно разносившие крупнообломочный материал по всей акватории морского бассейна. Кроме того, основная масса гравия, гальки и мелких валунов поставлялась в морской бассейн льдами приная, также равномерно распределявшими крупнообломочный материал в дошлые осадки.

Перекрывающие валунные суглинки и глины породы песчаного и песчано-галечного состава знаменуют собой этап обмеления морского бас-

сейна, его общую регрессию. Следует, однако, отметить, что поступление крупнообломочного материала продолжалось и в эту стадию развития трапгрессии, о чем свидетельствуют включения валунов в песках и галечниках.

Отложение приповерхностных валунных песков, галечников и суглинков происходило на последних стадиях регрессии морского бассейна. Образование покровов валунных суглинистых отложений и скоплений валунного материала на поверхности холмов и гряд можно, вероятно, связывать с оседанием на подводных мелях айсбергов и образованием вокруг них устойчивых полей припайного льда, нивелировавших волнения (Сакс, 1945; Попов, 1949).

Холмистый рельеф поверхности в целом связан, во-первых, с неравномерной аккумуляцией быстро накапливающихся песчано-галечных осадков на прибрежных мелководьях, а во-вторых, — с мерзлотно-термокарстовой переработкой первичного морского рельефа в субэаральных условиях и суффозионными процессами.

2. Уровень рельефа на абсолютных высотах 40—50 м. Развита в придолинной части Пясины и Тарси. На территории Таймырского стационара прослеживается в его северной, несколько более повышенной части. Близ устья Тарси четкой террасовой поверхностью приурочена к подножию склонов возвышенности Даксатас. Отличается от наиболее высокого геоморфологического уровня значительно более спокойным рельефом, в целом холмисто-волнистым, плоскодонными, пологосклонными озеровидными котловинами. Здесь относительные превышения холмов и гряд над западинами обычно не превышают 10—15 м. Пологие увалистые холмы чередуются с более или менее крупными заболоченными плоскодонными котловинами, в которых иногда отмечаются отдельные озера или группы озер. Котловины соединены между собой широкими долинами ручьев с плоскими заболоченными днищами. Близ уступа поверхности, обращенного к долинам рек, отмечается интенсивное расчленение поверхности мелкими, глубоко врезанными ручейками.

Несмотря на несомненно более молодой возраст и более низкое гипсометрическое положение рассматриваемого геоморфологического уровня, рельеф его имеет более «зрелый» облик и лучше освоена гидросетью, чем рельеф высокого уровня.

Большая часть видимого в обнажениях разреза рельефа сложена темпосерыми оскольчатými суглинками, содержащими частые включения гравия, гальки и редкие, в основном мелкие, валуны. В. Н. Сакс (1945) отмечает в этих суглинках раковины *Portlandia arctica* Gray var. *aestuariorum* Mos. — вида, характерного для опресненных участков холодноводных морских бассейнов и эстуариев рек. В основании обнажений, непосредственно над урезом воды в Пясице, вскрываются мелкозернистые светло-желтые, хорошо сортируемые пески, горизонтально- и косослойные. В приповерхностных частях разреза террасы отмечаются лишневые включения крупнообломочного материала алевроиты, слоистость которых имеет ленточноподобный характер. Прослой ленточноподобных глин и алевроитов мощностью 2—3 м встречаются и в средней части разреза.

Однако в смежных более южных районах (среднее течение Пясины, реки Янгода и Агапа) В. П. Саксом и другими исследователями собрана и изучена относительно богатая фауна морских пелеципод, гастропод, ракообразных, брахиопод, морских ежей и мшанок. Для этой фауны характерно отсутствие ряда глубоководных форм, свойственных санчуговским отложениям, и в то же время наиболее тепловодных видов (например, *Surgina islandica* L.), свойственных казанцевским слоям. В. Н. Сакс (1945) сопоставляет уровень на абсолютных высотах до 45 м в бассейне Пясины с морской каргинской террасой в низовьях Енисея. В последнее время

С. Л. Троицким (1966) и некоторыми другими исследователями высказывается предположение, что каргинская терраса является не аккумулятивно-морской, а континентально-аккумулятивной (аллювиальной, флювиогляциальной или озерной) либо эрозионной. В исследованном районе был обнаружен террасовидный эрозионно-аллювиальный уровень, близкий по высоте каргинской морской террасе (20—25 м над урезом воды). Гипсометрическое положение этого террасовидного уровня всегда более низкое, чем каргинской террасы, он имеет отличное от последней геологическое строение и иной рельеф поверхности. В тех случаях когда удается проследить строение каргинской террасы до ее поверхности, имеющей волнистый рельеф и абсолютные отметки около 50 м, можно констатировать отсутствие перерыва в осадконакоплении отложений, слагающих ее, приповерхностных континентальных аллювиальных (или каких-либо других).

Нами было изучено строение рассматриваемой террасовидной поверхности в обнажении на правом берегу Пясины в 1 км ниже пос. Тарей, непосредственно на территории стационара. Здесь в доколе аллювиальной террасы с высоты 20 м над урезом воды Пясины вскрываются породы, слагающие среднюю и нижнюю части разреза каргинской террасы, поверхность которой прослеживается к северу в непосредственной близости от изученного обнажения. Основная часть последнего сложена темно-серыми суглинками с галькой, гравием, мелкими редкими валунами и обломками морской фауны. В нижней части обнажения в суглинках прослеживается слой горизонтально переслаивающихся темно-серых глин и светло-серых (белесых) алевроитов общей мощностью 2—2.5 м. Слоистость носит ленточноподобный характер. В основании обнажения вскрывается желтовато-серый, мелкозернистый, слабо пылеватый песок, в основном горизонтально-, реже косослоистый, видимой мощностью 3—4 м.

Для более полного суждения о стратиграфическом положении и условиях осадконакопления отложений, слагающих морскую террасу, в них Г. И. Недшевой были исследованы комплексы микрофауны фораминифер (рис. 2). Аллювиальные супеси и пески с прослоями торфа в самой верхней части обнажения микрофауны фораминифер, как и следовало ожидать, не содержат. Залегающие ниже темно-серые оскольчатые суглинки с гравием и мелкими валунами содержат выдержанный по разрезу комплекс фораминифер. Для последнего характерно небольшое количественное содержание раковин в образце (до 23 экземпляров на 100 г породы) и в то же время относительно высокое видовое разнообразие (23 вида). Интересно отметить, что фораминиферы встречаются в слое ленточноподобного переслаивания глин и алевроитов в средней части разреза обнажения. В песках, слагающих основание обнажения и вскрывающихся также на бечевнике Пясины, фораминиферы не обнаружены.

Судя по комплексу микрофауны фораминифер, накопление темно-серых суглинков с галькой и валунами, ленточноподобных глин и алевроитов происходило в условиях неглубокого холодноводного Полярного бассейна. Малое количественное содержание раковин фораминифер свидетельствует о том, что воды последнего были несколько опреснены.

По видовому составу комплекс фораминифер отличается большим разнообразием, чем в опорном разрезе каргинской террасы на правом берегу Енисея ниже устья Казанки, где он представлен всего 12 видами. Сближает оба эти комплекса небольшое количество экземпляров раковин в образце (до 23 раковин в первом случае и 24 — во втором на 100 г породы) и единый видовой состав ядра комплекса.

Ледово-морские темно-серые валунные суглинки, ленточноподобные глины, алевроиты и подстилающие их пески в названном выше обнажении были исследованы также методом спорово-пыльцевого анализа (рис. 3).

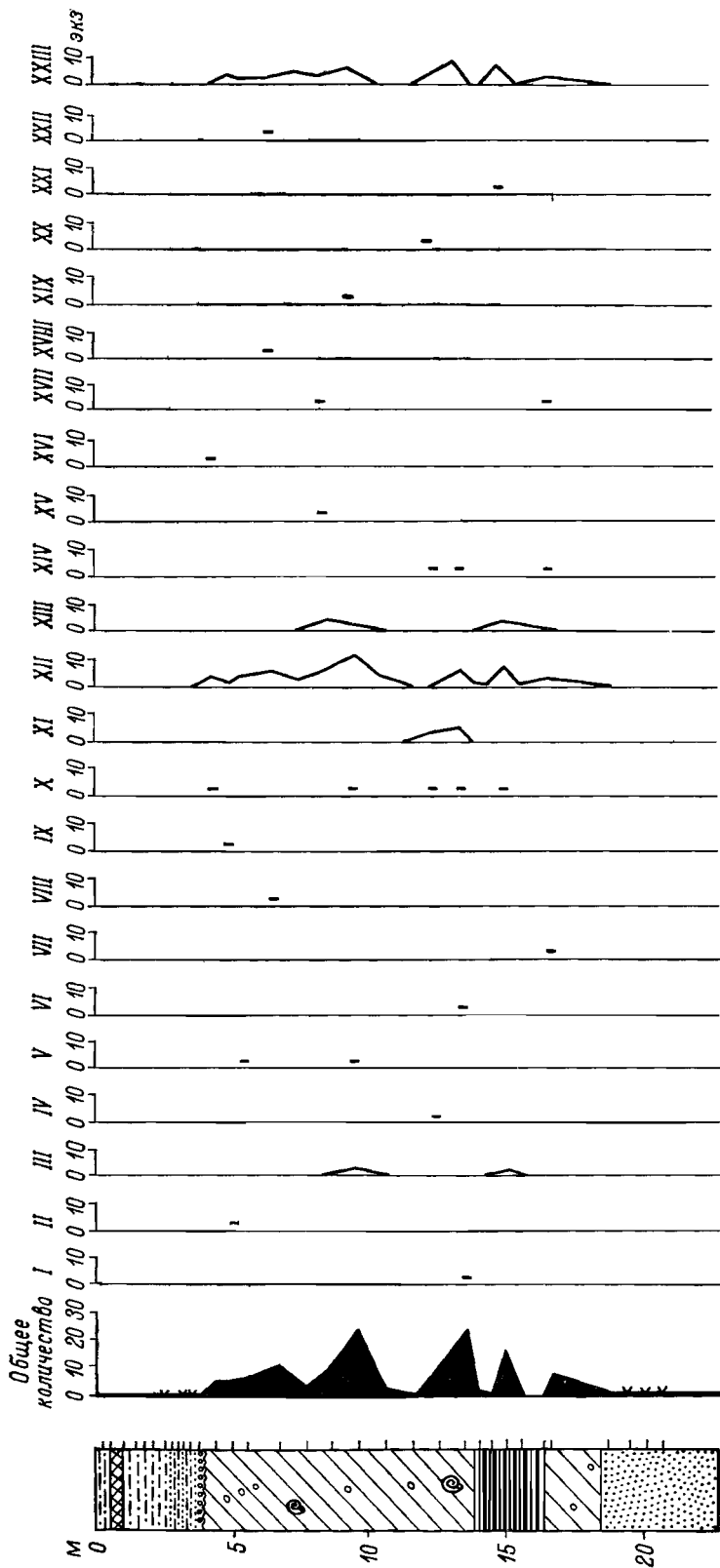


Рис. 2. График распределения фораминифер в обнажении № 1 на правом берегу Пясмы в 1 км ниже пос. Тарся.

I — *Quinqueloculina subrotunda* Gudina, II — *Puzos williamsoni* (Silvestri), III — *Buccella hannai* arctica Voloshinova, IV — *Alabamina mitis* Gudina, V — *Prinaella pulchella* Parker, VI — *Cribronotus obscurus* Gudina, VII — *Astronomion cf. gallowayi* Loeblich et Tappan, VIII — *Melonis cf. zaandamae* (Voortuysen), IX — *Pro-*

telphidium lenticulare Gudina, X — *P. orbiculare* (Brady), XI — *P. asterotherculatum* Voortuysen, XII — *Elphidium subclavatum* Gudina, XIII — *E. granatum* Gudina, XIV — *E. obesum* Gudina, XV — *Elphidium hannai* (Cushman et Grant), XVI — *Cribroelphidium gressi* (Schedlerina), XVII — *Stainforthia loeblichi* (Feysing-

Hansen), XVIII — *Bulminella elegantissima* (Orbigny), XIX — *Angulogerina angulosa* Williamsen, XX — *Oolina costata* (Williamsen), XXI — *Cassidulina* sp., XXII — *Pianocassidulina porrossi* (Cushman), XXIII — *Cassidulina subacuta* Gudina.

Остальные условные обозначения те же, что и на рис. 1.

Большинство исследованных образцов оказалось пустыми или со-держало очень незначительное количество споровых и пыльцевых зерен, что само по себе свидетельствует, вероятно, о достаточно суровых клима-тических условиях на территориях суши, окружавших морской бассейн. Почти по всему разрезу содержание пылицы древесных пород (вместе с кустарниковой березкой и ольхой) очень невелико. Часто в спектрах преобладают споры.

В самой нижней части слоя песков в основании обнажения содержа-ние пылицы древесных превышает 60%. Преобладает пыльца ели (32%), отмечено присутствие пылицы пихты (6%), небольшое количество — кедра и сосны, из лиственных пород — древовидной и кустарниковой бе-резы, ольхи. Два верхних образца из слоя песков содержали лишь еди-ничные пыльцевые зерна и споры.

Залегающие выше суглинки и нижняя часть слоя лентчоподобных осадков характеризуются малым содержанием и равным процентным соотношением пылицы древесных вместе с кустарниками, травянистых растений и спор в препаратах.

В самой верхней части слоя лентчоподобных глин и алевроитов отме-чается некоторое преобладание пылицы древесных пород (до 46%), а среди последней — ели (до 75%).

Выше по разрезу (до глубины 3.80 м) на общем фоне небогатого содер-жания пылицы и спор, среди которых преобладают то древесные, то тра-вянистые, то споровые зерна, происходит уменьшение содержания пылицы ели (до 20%) и резкое возрастание пылицы сосны (до 70%). Одновременно среди травянистых увеличивается содержание пылицы полыней (до 85%).

По всей толще исследованных пород постоянно присутствует пыльца кустарниковой березки, иногда 48—54%, а также ольховника. Значительна роль спор папоротников, присутствуют споры *Lycopodium appressum*, *L. alpinum*, *L. clavatum*, *Selaginella sibirica*.

Судя по спорово-пыльцевым спектрам, в период накопления ледово-морских отложений, слагающих террасовидную поверхность с абсолют-ными высотами около 50 м, на прилегающей с юга суши были распростра-нены лесотундровые ландшафты. В начале накопления отложений преобла-дающими древесными породами являлись ель и береза, а также, вероятно, лиственница. Из кустарников произрастали карликовая березка, ольховник. В конечные этапы формирования пазванного уровня в лесных ценозах увеличилась роль сосны, а в травянистом покрове — полыней, что сви-детельствует об увеличении сухости климата.

3. Террасовый уровень на высоте 20—25 м над урезом воды Пясины. Непосредственно выше бортов современ-ной долины Пясины развит террасовый уровень, отличающийся от рассмат-риваемых выше ровной, почти плоской поверхностью. Он занимает наиболь-шую часть территории стационара, протягиваясь полосой вдоль крутого, местами обрывистого берега Пясины. Особенностью рассматриваемого уровня является прослеживающийся по его поверхности, хотя и не всегда четкий, мерлотный полигонально-валиковый рельеф, в настоящее время в большинстве случаев реликтовый. Четкий полигонально-валиковый рельеф распространен здесь лишь на плоскодонных, наиболее сильно забо-лоченных днищах спущенных озер и по берегам заторфовывающихся озер.

Террасовый уровень отделен от вышележащей морской (каргинской) волнистой поверхности пологим, слабо выраженным уступом высотой по-рядка 10 м. На ровной поверхности в отдельных случаях наблюдаются конусовидные останцово-эрозионные холмы, сложенные более древними морскими породами. Именно такой останец располагается на территории Таймырского стационара непосредственно к северу от его базы (рис. 4).

Есть основания предполагать, что террасовый уровень является цокольной террасой Пясины и образован на самых ранних стадиях ее развития, вслед за отступанием каргинского морского бассейна. В результате активного подвигтия территории происходило относительно быстрое врезание реки. Поэтому мощность аллювиальных отложений, слагающих террасу, невелика и не превышает 4—5 м, тогда как мощность современных аллювиальных отложений поймы явно более 8—10 м. Цоколь террасы до высоты 20 м пад урезом воды Пясины сложен морскими каргинскими, а в ряде случаев, вероятно, и санчуговскими отложениями. Возможно, что на первых этапах развития гидросети района вслед за отступанием каргинского бассейна пра-Пясины имела значительно меньшие, по сравнению с современными, размеры.

Собственно аллювиальные отложения представлены в основном супесями — серыми, темно-серыми, зеленовато-серыми. В супесях в верхней части разреза отмечаются гнезда, липзы, неясные разводы, а также отдельные прослойки хорошо разложившегося торфа псаммального характера мощностью до 0.4 м. Присутствуют включения гальки, гравия и тонкие прослойки мелкозернистого песка, количество которых увеличивается в нижней части слоя. В основании аллювиальных отложений на контакте с подстилающими морскими темно-серыми валунными суглинками прослеживаются слои, представленный разрозненным гравелистым песком с галькой, мощностью 3—5 см.

Аллювиальные террасовые отложения вскрыты, в частности, в упомянутом выше обнажении (рис. 2). В устье ровной террасовой поверхности с высоты 23.8 м пад урезом воды Пясины здесь сверху вниз вскрыто:

- 0.0—0.5 м. Супесь серовато-бурая, оторфованная, с темными, почти черными прослойками рыхлого, хорошо разложившегося торфа мощностью 1—3 см.
- 0.5—0.9 м. Торф темно-бурый (почти черный), хорошо разложившийся. В самой верхней части слоя торф менее разложившийся, более светлый. В основании слоя отмечаются тонкие горизонтальные прослойки темно-серой супеси, обломки веточек кустарников. По своему характеру торф явно аллохтонный.
- 0.9—2.4 м. Супесь темно-серая со слабым зеленоватым оттенком, с горизонтальными полосами более светлого, желтовато-серого тона. В верхней части слоя — тонкие прослойки и гнезда торфа. Встречаются включения мелкой гальки и гравия.
- 2.4—3.75 м. Горизонтальное переслаивание песка — коричневатого-желтого, мелкозернистого, слабо пылеватого и супеси — темно-серой, пылеватой, содержащей частые включения гальки и гравия. Слои супеси и песка невыдержанные, часто липковидные, с первыми границами. Мощность отдельных прослоев от 1—2 до 5—7 см.
- 3.75—3.80 м. Песок разрозненный, пылеватый, гравелистый, с галькой. Залегает на неровной, карманообразной, размытой кровле нижележащих пород.
- 3.80 и ниже, до глубины 23.8 м. Суглинок темно-серый, средний, песчаный, комковатый, с включениями гальки и гравия, с обломками раковин морских моллюсков, содержащий микрофауну фораминифер. Этот суглинок слагает основную часть разреза высокого уступа правого берега Пясины.

Как следует из приведенного описания разреза, аллювиальные отложения слагают верхнюю часть уступа террасовой поверхности до глубины 3.80 м. Ниже вскрывается цоколь древней речной террасы, сложенный морскими каргинскими суглинками, содержащими комплексы микрофауны фораминифер. Аллювиальные супеси и пески, как уже отмечалось выше, микрофауны фораминифер не содержат (рис. 2).

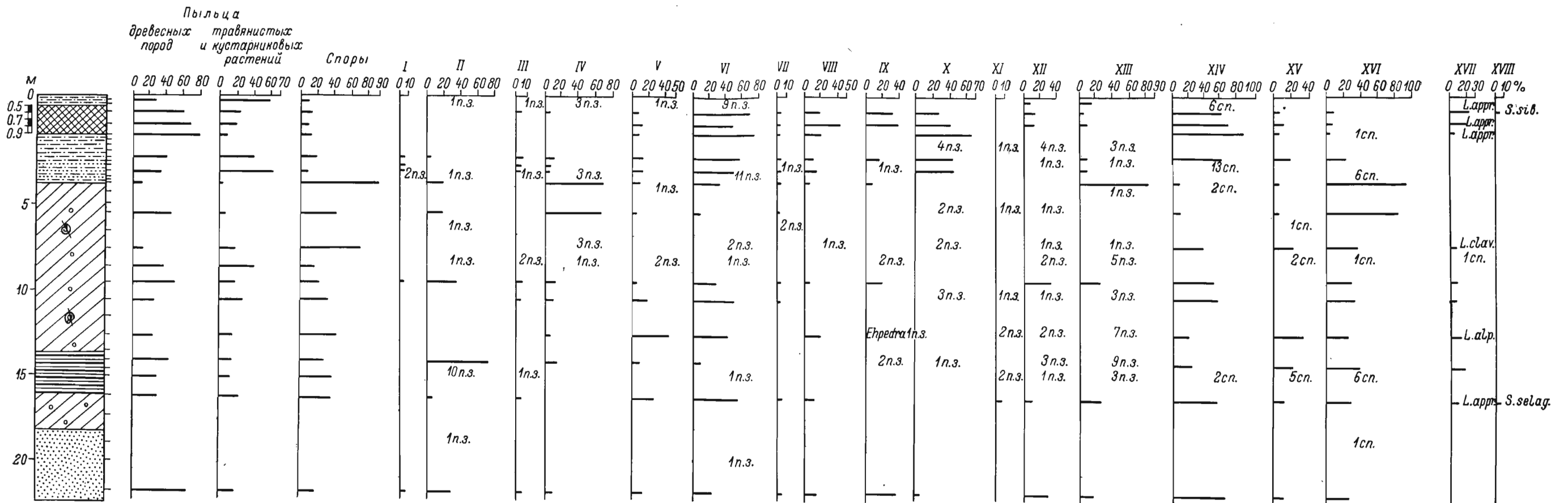


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма обнажения № 1 на правом берегу Пясины в 1 км ниже пос. Тарей.

I — *Abies*; II — *Picea*; III — *Pinus sibirica*; IV — *P. silvestris*; V — *Betula* sec. *Albae*; VI — *Betula* sec. *Nanae*; VII — *Alnus*; VIII — *Alnaster*; IX — *Gramineae*; X — *Cyperaceae*; XI — *Chenopodiaceae*;
 XII — *Ericales*; XIII — *Artemisia*; XIV — *Bryales*; XV — *Sphagnales*; XVI — *Polypodiaceae*; XVII — *Lycopodiaceae*; XVIII — *Selaginellaceae*. Остальные условные обозначения те же, что на рис. 1.

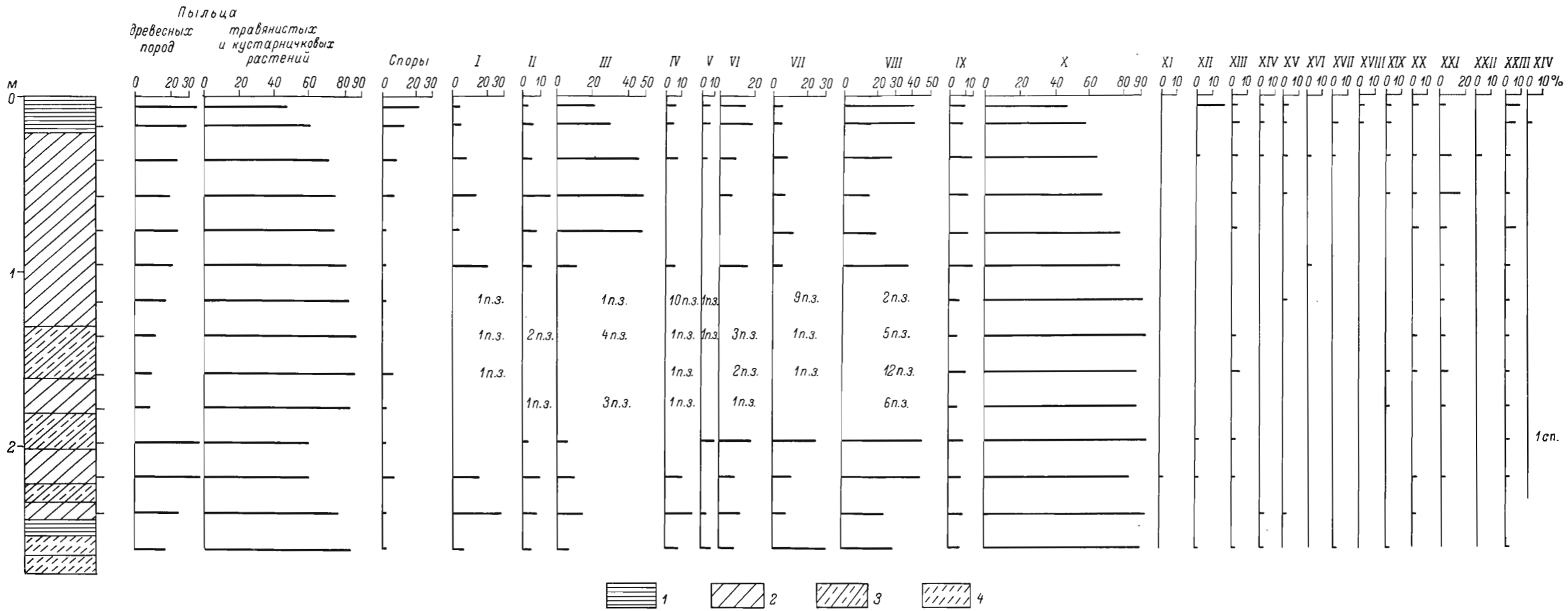


Рис. 6. Спорovo-пыльцевая диаграмма торфяника на поверхности 20—25-метровой террасы Пясины в верховьях ручья Красивого.

1 — минеральный грунт; **2** — торф осоковый низинный; **3** — торф осоково-глинистый низинный; **4** — торф глинистый низинный.
I — *Picea*; **II** — *Pinus sibirica*; **III** — *P. silvestris*; **IV** — *Salix*; **V** — *Alnus*; **VI** — *Alnaster*; **VII** — *Betula sec. Albae*; **VIII** — *Betula sec. Nanae*; **IX** — *Gramineae*; **X** — *Cyperaceae*; **XI** — *Chenopodiaceae*; **XII** —

Ericales; **XIII** — *Artemisia*; **XIV** — *Caryophyllaceae*; **XV** — *Polygonaceae*; **XVI** — *Ranunculaceae*; **XVII** — *Polemoniaceae*; **XVIII** — *Papaveraceae*; **XIX** — *Valerianaceae*; **XX** — *Cruciferae*; **XXI** — *Liliaceae*; **XXII** — *Onagraceae*; **XXIII** — разнотравье; **XXIV** — *Lycopodiaceae*.

1 см.

Спорово-пыльцевые спектры аллювиальных отложений террасы (рис. 3) показывают, что формирование их происходило в суровых климатических условиях. Супеси и пески, слагающие нижнюю и среднюю часть аллювия, содержат или очень незначительное количество пыльцы и спор, или единичные зерна. В тех случаях, когда удается подсчитать процентное соотношение различных групп пыльцы, а также спор, выявляется присутствие незначительного количества пыльцы древесных пород (10) 25 (35)%, а среди последних — резкое преобладание пыльцы кустарниковой березки (55—73%). В прослое аллохтонного торфа в верхней части разреза аллювиальных отложений содержание спор и пыльцы несколько выше: пыльцы древесных пород до 58—78%, к пыльце кустарниковой березки (45—66%) примешивается значительное количество пыльцы ольховника (18—

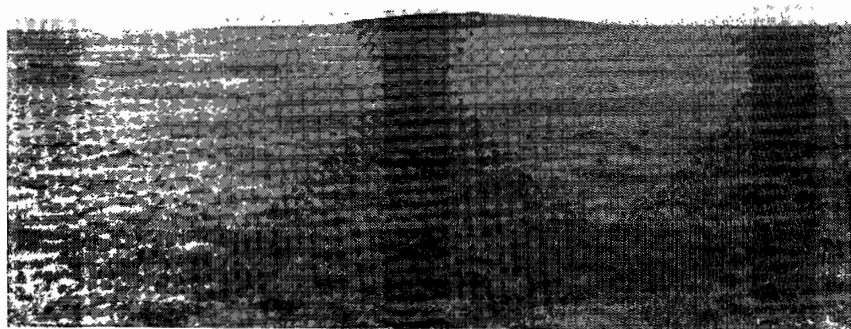


Рис. 4. Эрозионный останец на надпойменной террасе Пясины.

42%). Общим для спорово-пыльцевых спектров аллювиальных отложений является почти полное отсутствие пыльцы древесных форм (встречаются незначительное количество пыльцы древесной березы, сосны, единичные зерна пихты) и резкое преобладание пыльцы кустарников, среди которых доминируют *Betula nana* и *Alnaster*. Среди травянистых больше всего пыльцы злаков и осок, а среди споровых — зеленых мхов. Встречаются споры *Lycopodium appressum*, *L. alpinum*, *Selaginella sibirica*.

4. В ы с о к а я п о й м а. Значительная площадь в долине Пясины и ее притоков занята поверхностью, переходной от поймы к первой надпойменной террасе, относительной высотой 8—10 м над урезом воды в Пясины. Поверхность характеризуется ровным, почти плоским рельефом, сильной заболоченностью и развитием четких, хорошо выраженных валиковых морозобойных полигонов прямоугольной формы (рис. 5). Эта терраса распространена на левом низком берегу Пясины против базы Таймырского стационара. На правом берегу она проследивается за пределами стационара непосредственно ниже устья Тарси.

Одной из наиболее ярких отличительных особенностей низкой террасовой поверхности является широкое развитие на ней торфяников мощностью 3—5 м и связанных с ними полигонально-жильных льдов. Торфяники переслаиваются с пасущими органикой супесями и имеют явно павловской, аллохтонный характер. В основании террасы в естественных обна-

жениях вскрываются насыщенные органикой супеси с тонкими прослоями торфа и растительного детрита.

Торфяники пропизаны ледяными жилами, образующими прямоугольную решетку. Судя по разрезу обнажения высокой поймы и размерам валиковых полигонов, ледяные жилы расположены на расстоянии от 20—30 до 50 м друг от друга. Ширина ледяных жил в их верхней части 2—2,5 м, длина превышает 8—10 м, так как некоторые жилы уходят ниже современного уреза реки.

О климатических и природных условиях времени, последовавшего за образованием высокой (20—25-метровой) аллювиальной террасы, можно судить по разрезу довольно мощного торфяника, залегающего на поверхности террасы в верховьях ручья Красивого на территории стационара. Торф обнажается в крутых бортах молодой долины ручья, врезанной

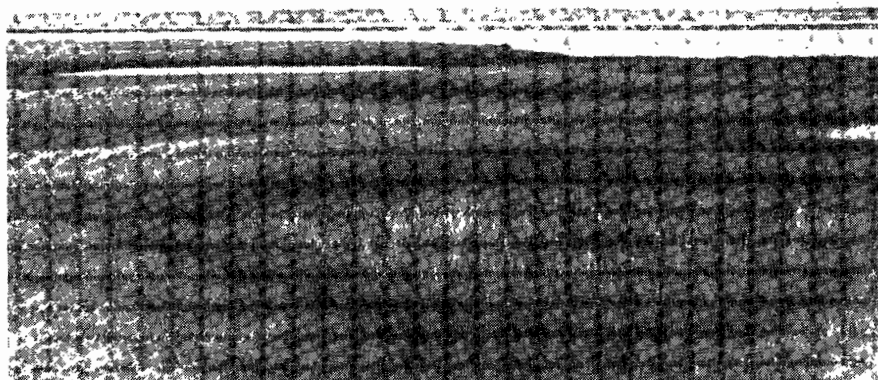


Рис. 5. Четкие полигоны прямоугольной формы на высокой пойме Шясины.

в широкое, плоскодонное, слабо наклонное, заболоченное, более древнее днище.¹ Мощность торфяника 2,7 м. Торф слабо разложившийся, в самой верхней и нижней частях разреза чередуется с иловато-супесчаными (суглинистыми) породами.

Ботанический анализ торфа, проведенный О. Л. Лисс, показывает, что торфяник представляет собой многослойную низинную осоково-топяную залежь. Осоковый пизинный торф состоит из остатков осок: *Carex stans*, *C. rariflora*, *C. rotundata*. Осоково-гипсовый и гипсовый пизинный торф, помимо осок, содержит остатки зеленых мхов: *Calliergon cordifolium*, *C. trifarium*, *C. giganteum*, *C. stramineum*, *Meesia triquetra*, *Scorpidium scorpioides*.

Основными общими особенностями спорово-пыльцевых спектров торфяника (рис. 6) являются абсолютное господство в общем составе пыльцы травянистых и кустарничковых растений; небольшое количество пыльцы древесных пород, среди которых значительную роль играют кустарниковые формы березы, ивы, ольхи; незначительное содержание спор, среди ко-

¹ Образцы торфа были отобраны и любезно предоставлены для анализа Т. Г. Полюзовой.

торых отмечаются едипичные зерна *Bryales*, *Sphagnales*, *Equisetum*, *Polypodiaceae*, *Lycopodiaceae*.

По разрезу торфяника прослеживаются изменения спорово-пыльцевых спектров, вероятно, отражающие изменения окружающих ландшафтов в период накопления торфа. В основании разреза до глубины 1.8 м отмечается наибольшее содержание пыльцы древесных растений (до 37%). Здесь же наблюдается максимальное количество пыльцы ели (27% пыльцы древесных). Если учитывать тот факт, что пыльца ели разнесится ветром на сравнительно небольшие расстояния, можно предполагать произрастание ели на близлежащих территориях. В основании торфяника отмечается также небольшое количество пыльцы кедра (до 8%), сосны (до 12%) и 1 зерно пихты. В составе пыльцы лиственных пород преобладает пыльца кустарниковых форм: кустарниковой березки 46%, ольховника 17%, ив 12%. Пыльца древовидных берез содержится в меньших количествах, чем кустарниковых. В составе пыльцы травянистых преобладает пыльца осоковых, пыльца всех остальных компонентов этой группы встречается едипично. Судя по характеру спорово-пыльцевых спектров, в период накопления нижних горизонтов торфа в районе господствовала ерниково-березовая лесотундра с примесью хвойных пород. Климат был более теплым и влажным, чем современный, что давало возможность развиваться хвойным древесным породам: ели, пихте, вероятно, лиственнице, пыльца которой обычно не сохраняется.

Выше по разрезу торфяника (в интервале глубин 0.7—1.8 м) содержание пыльцы древесных пород резко сокращается, обнаружены лишь единичные зерна пыльцы древесных пород. Преобладает пыльца кустарниковой березки. Спорово-пыльцевые спектры насыщены пылью травянистых растений, среди которых доминируют осоковые (до 92%); вместе с ними встречаются зерна пыльцы *Gramineae*, *Artemisia*, *Valerianaceae*, *Cruciferae*, *Liliaceae* и др. Состав спорово-пыльцевых спектров отражает, по-видимому, ухудшение климатических условий, связанное с похолоданием, и развитие тундровой растительности.

Самые верхние горизонты торфа (интервал глубин 0—0.7 м) характеризуются спорово-пыльцевыми спектрами, в которых наблюдается некоторое увеличение пыльцы древесных пород (до 20—28%) за счет пыльцы кедра и особенно сосны, которая очень легко переносится по воздуху и, возможно, принесена из более южных территорий. В составе пыльцы лиственных пород доминирует пыльца кустарниковой березки (до 42%) и ольховника (до 18%). Содержание пыльцы древовидной березы не превышает 12%. В составе пыльцы травянистых, где, как и по всему разрезу, преобладают осоковые, определена пыльца, сходная с пылью растений, обитающих на Таймырском полуострове в настоящее время: *Rumex arcticus*, *Polemonium boreale*, *Draba alpina*. Среди немногочисленных спор в интервале 0.1—0.2 м обнаружена спора *Lycopodium appressum*. В целом спорово-пыльцевые спектры верхней части торфяника отражают широкое развитие осоковых болот, травянистой растительности, кустарниковой березки, т. е. растительности, близкой современной в районе стационара.

Изучение спорово-пыльцевых спектров торфяника на поверхности высокой (20—25-метровой) надпойменной террасы Пясины позволяет наметить следующие этапы развития растительного покрова. Начало формирования торфяника совпадает с распространением в районе лесотундровых ландшафтов с участием в лесах ели, кедра, древовидной березы и, по всей вероятности, лиственницы, которая в настоящее время образует северную границу леса в Сибири и, несомненно, образовывала ее в предшествующее геологическое время (в частности, в голоцене). Есть все основания сопоставлять эту фазу развития растительности со временем послеледникового климатического оптимума, когда северная граница леса

в Сибири существенно продвигалась к северу. На широте среднего течения Пясины участки редкостойных лесов сочетались с тундрово-болотной растительностью. По долинам рек и ручьев существовали заросли ольховника. По всей вероятности, участки леса паходились здесь на северном пределе своего распространения. На северо-западном побережье Таймырского полуострова, в бассейне р. Мамоптовой, в период климатического оптимума древесная растительность отсутствовала (Заклинская, 1954).

В последующий период накопления торфа происходит смещение древесной растительности к югу. Преобладающими формациями становятся болотные и травянистые разнотравные группировки.

Возможно, что некоторые улучшения климатических условий по сравнению с современными и смещение лесотундровых ландшафтов к северу, не достигшее района Таймырского стационара, произошли лишь в самые конечные стадии формирования торфяника, на что указывает увеличение количества пыльцы древесных пород (ели, сосны, кедрa и др.) в верхних частях его разреза.

МЕРЗЛОТНЫЕ УСЛОВИЯ

Рассматриваемый район находится в области сплошного распространения вечной мерзлоты, обусловленной суровым климатом на протяжении всего четвертичного периода.

Мерзлотные исследования в этом районе производились весьма ограниченно. В 1949 г. по Пясины, от Пясинского озера до м. Входного, работала рекогносцировочная мерзлотная экспедиция Института мерзлотоведения АН СССР, которая дала наиболее общее представление о вечной мерзлоте вдоль этого маршрута (Константинова, 1961; Толстов, 1961). Каких-либо конкретных исследований непосредственно в интересующем нас районе эта экспедиция не производила. В 1968 г. нам удалось в течение непродолжительного времени провести визуальные наблюдения в районе стационара, которые позволили составить представление о мерзлых толщах и мерзлотном рельефе в пределах его территории. Приводимое ниже описание мерзлотных условий района стационара в значительной степени опирается на эти наблюдения.

Все четвертичные и дочетвертичные отложения на любом элементе рельефа рассматриваемого района находятся в вечномерзлом состоянии, за исключением деятельного слоя, в пределах которого происходит ритмичное сезонное промерзание-протаивание. Мощность деятельного слоя варьирует в диапазоне глубин 0.8—0.2 м. Средней и наиболее распространенной для пылеватых суглинков является глубина 0.5—0.6 м. В наиболее сухих и дренированных песчаных группах наблюдается максимальная глубина сезонного протаивания, в торфяных и торфяно-иловатых — наименьшая.

Общая мощность толщи вечномерзлых горных пород не менее 300—400 м. Весьма вероятно, что она достигает 500—600 м. Прямых данных, которые позволяли бы судить о полной мощности вечной мерзлоты, к сожалению, нет. Следует, однако, полагать, что под руслом Пясины и под дном больших озер возможны сквозные талики.

Температура вечномерзлых пород в зоне нулевых температурных колебаний порядка $-9-10^{\circ}$ (Константинова, 1961).

Даем краткую характеристику строения криогенных пород района. Криозлювиты приурочены к деятельному слою и, являясь следствием систематического промерзания-протаивания исходной материнской породы, представлены вторичными криозлювительными образованиями от крупных и постепенно измельчающихся обломков кристалли-

ческих и метаморфических пород до однообразного пылеватого мелкозема — супеси и суглинка. Сравнительно крупные обломки в данном районе возникают при криогенном разрушении валунного и глыбового материала, что в наиболее ярком выражении наблюдается на возвышенности Даксатас, на левобережье приустьевом участка Тарей. Здесь, помимо россышей грубых, часто остроугольных обломков, щебня и дресвы, на упомянутой возвышенности, представляющей высший элемент рельефа района, широко распространены сети сортированных каменных многоугольпиков с песчано-мелкоземистым грунтом внутри каждой ячейки. Ширина каждого многоугольника порядка 0.5—1 м. На склонах к более низкому элементу рельефа камешные сети приобретают ориентировку вниз по уклону и быстро переходят в строго параллельные полосы сортированного камешного материала, разграниченного полосами песчано-мелкоземистого и дресвяного материала. При этом ширина полос между каменными бордюрами вполне соответствует ширине каменных многоугольников. Полосы — безусловный показатель солифлюкционного процесса. Как известно, подобные образования представляют собой результат криогенной сортировки в деятельном слое, которая не выходит за его пределы.

На более низких элементах рельефа (террасовые уровни на 50 и 20—25 м абс. выс. над урезом Пясины) в условиях относительно хорошего дрепажа, главным образом близ бровок долины и оврагов, наблюдаются пятна-медальоны, т. е. ограниченные бордюрами из растительности пятна голого мелкозема — суглинка 0.3—1.5 м в поперечнике. Мелкозем этот представляет собой кочешный пылеватый продукт криогенного выветривания подстилающих пород в условиях горизонтального сезонного промерзания-протаивания. Ячеистость есть следствие механической сортировки песчано-мелкоземистых продуктов криогенного выветривания под действием сезонномерзлотных факторов в сочетании с трещинообразованием в деятельном слое, обусловленным динамикой влажности слагающих его грунтов. Пятна-медальоны развиваются в условиях относительного обеднения исходной породы крупнообломочным материалом. В тех же случаях когда приповерхностные горизонты пород сколько-нибудь значительно обогащены крупными обломками, на террасовых уровнях возникают сортированные каменные многоугольники. Здесь на склонах все ячеистые формы также вытягиваются в полосы, что является выражением солифлюкционного процесса в деятельном слое.

На высокой пойме какие-либо признаки ячеистых форм отсутствуют вследствие большого увлажнения субстрата и происходящего в настоящее время процесса осадконакопления.

К р и о л и т и т ы, т. е. мерзлые осадочные породы, распространены повсеместно в данном районе. Они достаточно разнообразны по своему составу и строению, но в общем подразделяются на мерзлые пески и галечники, мерзлые мелкоземистые отложения (супеси, суглинки, глины) и мерзлые торфянистые отложения.

Все мерзлые пески и галечники, входящие в состав отложений любого элемента рельефа, характеризуются массивной криогенной текстурой, т. е. имеют монолитное сложение и лед-цемент равномерно распределен между песчаными частицами и галькой. Другими словами, сколько-нибудь заметных самостоятельных образований льда в мерзлых песках и галечниках нет.

Совсем иную картину в смысле распределения льда представляют собой мерзлые супеси, суглинки и глины. В них лед, как правило, образует весьма характерные, более или менее параллельные ледяные прослойки и липы или сопрягающиеся, часто под прямым углом, горизонтальные ледяные прослойки и вертикальные жилки, т. е. они характеризуются

слоистой или сетчатой криогенной текстурой, образуемой ледяными шлирами.

Степень льдопасыщенности описанных суглинков и глин разнообразна. Она наименьшая в оскольчатых валунных суглинках, где часто наблюдаются лишь довольно тонкие (до 1—2 см), часто разобщенные ледяные шлиры, образующие так называемую неполносетчатую криогенную текстуру.

Наибольшим льдонасыщением отличаются ленточные и ленточноподобные глины, суглинки и алевриты, слагающие среднюю, цокольную часть разреза 20—25-метровой надпойменной террасы. Здесь иногда степень



Рис. 7. Сетчатая криогенная текстура ленточных алевритов.

льдопасыщения столь велика, что разобщенные друг от друга блоки породы как бы «плавают» во льду, образующем крупные (до 15—20 см) шлиры, имеющие субгоризонтальную и субвертикальную ориентировку (рис. 7).

Также весьма значительной льдистостью характеризуются иловатые и торфяно-иловатые суглинки, слагающие разрез высокой поймы. Здесь мы видим плотные мерзлые оторфованные илы с частой мелкослоистой и мелкосетчатой криогенной текстурой, выдержанной на всю мощность разреза, свидетельствующей о сингенетическом типе формирования мерзлой толщи.

Мерзлый торф присутствует в отложениях высокой поймы и образует самостоятельные, правда, не столь мощные, накопления в ложбинообразных депрессиях на поверхности более высоких террасовидных уровней. Льдистость мерзлого торфа всегда высока, по распределению льда сравнительно равномерное, напоминающее массивную криогенную текстуру.

Криолиты составляют по объему основную часть криогенных пород района. Представлены они здесь довольно широко распространенными полигонально-жильными льдами. Другой вид криолитов — инъекционные ледяные ядра бугров пучения — в районе не встречен. Судить

о криолитах типа пластовых инъекционных тел (замерзших водоносных горизонтов) мы не можем, так как подобные образования обычно залегают на сравнительно большой глубине, нам недоступной.

Полигонально-жильные льды достигают наиболее значительного развития в торфяно-иловатых и торфяных отложениях высокой поймы. Они образуют массивную ледяную решетку, ледяной каркас в упомянутых мерзлых отложениях и дополняют собой картину весьма высокого льдо-насыщения довольно мощных отложений высокой поймы.

Полигональные жилы льда в этих отложениях достигают по вертикали 8—10 м, и нижние концы их часто уходят под урез Пясины. Ширина ледяных жил в верхней части доходит до 2—2.5 м. Длина жил в пределах каждого полигона 10—15 (20—30) м. Местами видны признаки термокарстового процесса таяния льдов, но процесс этот выражен здесь очень слабо.

Лед имеет характерную субвертикальную полосчатость вкост стиранию жил за счет преимущественно субвертикальной ориентировки минеральных включений, выполняющих бывшие морозобойные трещины, а также аналогичной преимущественной ориентировки пузырьков воздуха, которыми он также обогащен. Лед характеризуется и некоторыми другими текстурными признаками, имеющими важное генетическое значение, но внешне не столь выразительными. Обладает мелкозернистой, местами среднезернистой структурой. Цвет его белый, серый или иногда буроватый, обусловлен степенью обогащения его минеральными, органическими или газовыми скоплениями.

Развитие полигонально-жильного льда, как известно, приводит к формированию полигонально-валикового рельефа на земной поверхности, степень выраженности которого является показателем восходящего или нисходящего развития самого жильного льда, в частности дает представление и о современном состоянии льда и направленности его развития на разных уровнях рельефа нашего района. Так, четкая выраженность, выразительность крупных валиковых полигонов на поверхности выской поймы есть свидетельство продолжающегося развития льда в этих условиях. Менее четкие полигоны на террасе высотой 20—25 м над урезом Пясины, где валики заметно снижены, часто просели, а внутри полигонов образовались термокарстовые лужи и озера, свидетельствуют о стадии деградации, частичном вытаивании полигонально-жильного льда на этой поверхности. В целом полигональный рельеф на 20—25-метровой надпойменной террасе носит реликтовый характер, сильно уплощен и более напоминает мочажинное болото.

Еще менее выразителен полигональный рельеф в депрессиях и плоских ложбинах на поверхности каргинской террасы с абсолютной высотой 50 м. Здесь контуры полигонов обычно лишь слабо намечаются отдельными обрывками сильно просевших валиков среди обширного плоского заболоченного пространства, что является доказательством далеко зашедшего процесса термокарста, полного или почти полного протаивания льда.

Сходные размеры полигонов на всех трех указанных уровнях дают основание считать, что развитие полигонально-жильного льда происходило на каждом из них в условиях более или менее одинакового, мало менявшегося климата. Широкое развитие полигонально-валикового рельефа на ровной поверхности 20—25-метровой надпойменной террасы указывает на ее аллювиальный генезис; этот рельеф в условиях заметного расчленения каргинской террасовидной поверхности распространен локально — в пределах вторичных депрессий, отчасти в местах выполаживания вторичных озерных ванн осадками и их заболачивания. Полигонально-жильные льды в отложениях высокой поймы являются образо-

вапием сипгенетическим с вмещающими их мерзлыми отложениями. Что же касается льдов этого рода, развивавшихся в сравнительно маломощных болотных аллювиальных, отчасти докольных каргинских отложениях на более высоких террасах, то по ряду признаков они в значительной степени являются эпигенетическими, хотя в самой верхней части могли формироваться и сипгенетично с вмещающими отложениями.

За исключением самой высокой поверхности, где не наблюдается никаких признаков бывшего жильного льдообразования и где преобладают процессы криоэлювиальные и криогенной денудации (солифлюкции), мы всюду видим возникновение полигонально-жильного льда и сопутствующего ему полигонально-валикового рельефа. Этот процесс возникал практически повсеместно вскоре после отступления моря и превращения осушенной поверхности в пространство с заболачивающимися остаточными водоемами, подверженное эрозионному расчленению и последующему формированию эрозионно-аккумулятивных урвней. Такова судьба каргинской и более низкой, 20—25-метровой, террас и в особенности современной высокой поймы.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РАЙОНА В ЧЕТВЕРТИЧНОЕ ВРЕМЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

Наиболее древними вскрытыми плейстоценовыми породами, как было показано, являются ледово-морские глины и суглинки, слагающие основание разреза наиболее возвышенного уровня рельефа. Формирование их происходило в обширном морском бассейне, покрывавшем всю территорию Таймырской низменности и более широкие пространства севера Западной Сибири. На прилегающих к морскому бассейну горах Бырanga и Путорана существовали долинныи ледники, которые, спускаясь в море, продуцировали айсберги. Последние разносили по акватории моря крупнообломочный материал, а также слабо сортированный мелкозем ледникового происхождения. С айсберговым разномом связано наличие в морских осадках наиболее крупных глыб и валунов. Более мелкие, сравнительно хорошо окатанные валуны и галька составлялись в донные осадки в основном припайным морским льдом из области пляжа.

В регрессивную фазу развития этого наиболее обширного и долговременного морского бассейна, по мере его обмеления, накапливаются преимущественно песчаные осадки, которые на самых заключительных этапах трансгрессии сменяются гравийно-галечными и валунно-галечными пляжевыми фациями. В это же время формируется в результате неравномерной аккумуляции на морском мелководье быстро накапливающихся песчаных осадков холмистый рельеф наиболее высокого геоморфологического уровня. На окружающей морской бассейн суше, подверженной горнодолинному оледенению, на участках, свободных от льдов, в это время господствуют тундровые ландшафты, обусловленные суровыми климатическими условиями и наличием вечной мерзлоты.

Регрессия моря была полной и частично охватывала зону современного шельфа. Морской бассейн отступил до более низких абсолютных отметок (не менее —20—30 м) по сравнению с современным положением береговой линии. Происходят глубокий эрозионный врез и расчленение территории. Формируются переуглубленные речные долины, выработанные в морских отложениях, и в частности долина Пясины. Последовавшая затем трансгрессия (каргинско-сартанская по времени) носила ингрессионный характер и распространялась лишь по хорошо разработанным к этому времени долинам рек. Формируется морская террасовая поверхность на абсолютной высоте около 50 м. Ингрессионный бассейн был мелководным и отличался

несколько пониженной соленостью вод. Климатические условия этого времени были достаточно суровыми. На южных берегах бассейна существовали, вероятно, лесотундровые ландшафты с участками ерниковых тундр и болот. При этом в начальные этапы формирования морской ингрессионной террасы древесные породы представлены елью, пихтой, вероятно, лиственницей; в конечные этапы преобладают сосновые группировки с широким участием в травянистом покрове полевой. Другими словами, если в начальные этапы развития ингрессии климат был более влажным и, возможно, более мягким, то в конечные — более сухим. На всем рассматриваемом этапе геологического развития на окружающих морской бассейн пространствах суши сохранялась вечная мерзлота. Ее частичное оттаивание могло происходить лишь в пределах крупных речных долин, покрытых морскими водами.

Вслед за отступанием ингрессионного морского бассейна на заполненных осадками широких плоских днищах заливов концентрируется сток и начинается формирование наиболее высоких речных террасовых уровней. Поскольку базис эрозии на первых стадиях отступления морского бассейна находился близко, образуется слабо выраженный в рельефе, отчлененный неясно выраженным уступом террасовый уровень на относительной высоте 20—25 м над урезом воды Пясины, имеющий малоэффективный аллювий. Одновременно с накоплением аллювиальных отложений происходит их промерзание, морозобойное растрескивание и формирование полигонально-жильных льдов, падающих в настоящее время в реликтовом состоянии или разрушающихся. Климатические условия этого периода также отличаются суровостью, в растительном покрове господствует тундровая растительность.

Последующий этап развития территории характеризуется усилением эрозионной деятельности, происходит глубокий врез Пясины, формируются ее современная долина и пойменная терраса на высоте 8—10 м над руслом. Начало этого этапа совпадает с улучшением климатических условий, развитием в районе среднего течения Пясины лесотундровых ландшафтов. Однако некоторое улучшение климатических условий не приводит к исчезновению или сколько-нибудь значительной дегенерации вечной мерзлоты в районе. Возможно, что с потеплением климата связаны частичное разрушение полигонально-жильных льдов и некоторое развитие термокарстовых процессов на поверхности высокой надпойменной террасы Пясины.

В дальнейшем происходит отступление границы лесотундры к югу, начинается формирование современных ландшафтов. Основная часть аллювия пойменной террасы и связанные с ней полигонально-жильные льды формировались в суровых климатических условиях, близких современным

ЛИТЕРАТУРА

- З а к л и н с к а я Е. Д. К вопросу о растительном покрове в эпоху жизни и гибели таймырского мамонта. ДАН СССР, 98, 3, 1954.
- К о н с т а н т и н о в а Г. С. Многолетнемерзлые горные породы Енисейско-Пясинского Севера. Вопросы региональной геокриологии Средней Сибири. Тр. Игарской п.-иссл. мерзлотной станции, 2, М., 1961.
- П о п о в А. И. Некоторые вопросы палеогеографии четвертичного периода в Западной Сибири. Вопр. геогр., 12, 1949.
- С а к с В. И. Новые данные о геологическом строении бассейна реки Пясины. Тр. Горно-Геол. упр., 16, М.—Л., 1945.
- С т р е л к о в С. А. Север Сибири. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М., 1965.
- Т о л с т о в А. Н. Трецинные льды в нижнем и среднем течении р. Пясины. Вопросы региональной геокриологии Средней Сибири. Тр. Игарской п.-иссл. мерзлотной станции, 2, М., 1961.

Т р о и ц к и й С. Л. Основные закономерности изменения состава фауны по разрезам морских межморенных слоев Усть-Енисейской впадины и Пижне-Печорской депрессии. В сб.: Палеогеогр. четвертичн. периода сев. Сибири, Новосибирск, 1964.

Т р о и ц к и й С. Л. Четвертичные отложения и рельеф равнинных побережий Енисейского залива и прилегающей части гор Бырранга. М., 1966.

GEOLOGY AND GEOMORPHOLOGY OF THE REGION
OF THE TAIMYR STATION (THE MOUTH OF TAREYA RIVER)
WITH SPECIAL REFERENCE TO FROZEN GROUND

by I. D. Danilov, A. I. Popov and T. I. Smirnova

(M. V. Lomonosov Moscow State University)

S U M M A R Y

Several geomorphological levels can be distinctively traced in the region of the Taimyr station. The two upper levels are composed of marine deposits of the Sanchug and Kargin transgressions of the Polar basin. The lower levels are formed by the Pjasina river (the second terrace is 20—25 m, and the first flood plain terrace 8—10 m high). These geomorphological levels have the peculiar relief and the definite complexes of congeliturbation processes.

Е. Н. РОМАНОВА

МИКРОКЛИМАТ ТУНДР В РАЙОНЕ ТАЙМЫРСКОГО СТАЦИОНАРА

(Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова,
Ленинград)

Летом 1966 и 1967 гг. группа сотрудников Сектора микроклимата ГГО принимала участие в комплексной экспедиции АН СССР. Наблюдения проводились вблизи пос. Тарей в течение июля—августа. Общее представление о климате района можно составить на основании данных метеостанции Усть-Тарей, расположенной в 30 км от пос. Тарей (Климатический справочник, 1967). В течение года здесь наблюдается 267 дней со средней суточной температурой ниже нуля, 165 дней — с температурой ниже -20° . Сумма температур ниже нуля составляет 5500° , а выше — всего 657° . Средняя температура января -31.3° , июля 10.5° , средняя годовая -13.4° . Продолжительность безморозного периода всего 59 дней. Сумма температур за период со средней суточной температурой выше 10° составляет 269° . Однако в течение короткого таймырского лета бывают теплые и даже жаркие дни: абсолютный максимум в Усть-Тарее 29° . Средняя годовая скорость ветра 5.7 м/сек.; наименьшая средняя месячная скорость наблюдается в июле и августе: 5.1 и 5.2 м/сек. соответственно.

Микроклиматические наблюдения проводились в пятнистой тундре (красная часть 20—25-метровой террасы), на яру (склон террасы крутизной 25°) и на полигональном болоте (понижение на поверхности той же террасы). Наблюдения велись строго синхронно на всех точках круглосуточными сериями по методике, изложенной в книге «Микроклимат холмистого рельефа. . .» (1962). В перерывах между круглосуточными сериями в 1966 г. проводились срочные наблюдения (по одной 10-минутной серии каждые 3 часа с пропуском 3- и 6-часового сроков).

Радиационный баланс и его составляющие измерялись при помощи балансомера, пиранометра и актинометра. Прежде всего следует обратить внимание на четко выраженный суточный ход радиационного баланса (B), суммарной (Q) и прямой (S') радиации (табл. 1, рис. 1). За сутки максимальные значения радиационного баланса достигают 0.63 , минимальные — -0.05 кал./см² мин. Отрицательный и близкий к нулю баланс наблюдается в течение 8—9 часов (приблизительно с 19 час. вечера до 4 час. утра). Поступление суммарной радиации в это время 0.20 кал./см² мин. и меньше, прямой радиации на горизонтальную поверхность — менее 0.15 кал./см² мин. при $h_0 \sim 15^{\circ}$. Суточные суммы указанных величин такие же, как и в средних широтах.

Выраженный суточный ход характерен также и для других метеорологических элементов. При ясной погоде суточная амплитуда температуры

Суточный ход и суммы радиации (кал./см² мин.)
27—28 VII 1967

Время	S'	Q	B	Время	S'	Q	B
7	0.43	0.50	0.27	20	0.10	0.14	0.01
8	0.53	0.60	0.37	21	0.07	0.10	-0.03
9	0.60	0.68	0.45	22	0.05	0.07	-0.05
10	0.65	0.75	0.53	23	0.03	0.05	-0.04
11	0.72	0.81	0.60	24	0.02	0.02	-0.02
12	0.75	0.85	0.63	1	0.03	0.05	0.00
13	0.73	0.85	0.59	2	0.07	0.09	0.01
14	0.63	0.78	0.52	3	0.10	0.14	0.02
15	0.53	0.67	0.44	4	0.13	0.20	0.03
16	0.44	0.57	0.36	5	0.18	0.28	0.04
17	0.33	0.48	0.23	6	0.25	0.39	0.06
18	0.24	0.38	0.15	7	0.32	0.49	0.10
19	0.16	0.25	0.08				
				Σ	485.4	611.4	321.0

воздуха на высоте 150 см составляет 10—12°,¹ относительной влажности — 40%, температуры поверхности почвы — 30—40°. Таким образом, существующее до сих пор мнение, что в условиях полярного дня имеет место сглаженный суточный ход метеорологических элементов, не подтверждается

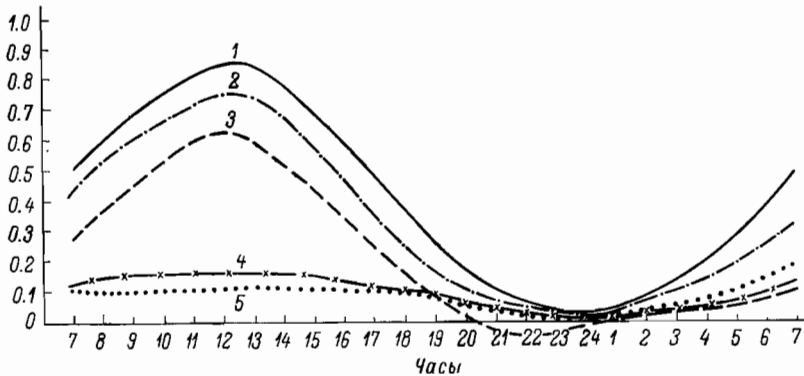


Рис. 1. Суточный ход радиационного баланса и его составляющих
27—28 VII 1967 (кал./см² мин.).

1 — суммарная радиация; 2 — прямая радиация на горизонтальную поверхность;
3 — радиационный баланс; 4 — рассеянная радиация; 5 — отраженная коротковолновая радиация.

нашими данными. Известно, что в средних широтах переход радиационного баланса к отрицательным значениям, связанный с этим переходом атмосферы к инверсионному состоянию происходит при высотах солнца 10—15° (Сапожникова, 1952). Высота солнца ниже 15° для широты 73° 30' наблюдается 15 VII с 19 час. 30 мин. до 4 час., 30 VII с 19 час. до 5 час. 30 мин., 15 VIII — с 18 час. до 6 час. (рис. 2). Приблизительно в это время наблюдается переход радиационного баланса через нуль и устойчивое состояние атмосферы.

¹ Таким образом, суточная амплитуда температуры воздуха на Таймыре примерно такая же, как в средних широтах (Мищенко, 1962).

Особенностью теплового баланса в районе исследований по сравнению со средними широтами является относительно большой поток тепла в почву (около 30% от радиационного баланса) и, несмотря на насыщенность влагой тундровых почв, сравнительно небольшое испарение — меньше 40% от радиационного баланса (Адаменко, 1969; Романова, 1969). Суточные суммы испарения в ясную теплую погоду не превышают 1,5—2 мм. Возможно, что такой небольшой расход тепла на испарение обусловлен физиологическими особенностями тундровых растений, которые в процессе вегетации должны экономно расходовать небольшое количество получаемой тепловой энергии. Кроме того, малое непродуктивное испарение обусловлено сплошным травяно-кустарничковым и моховым покровом, который создает влаго- и теплоизолирующую прослойку. Для выяснения роли этой прослойки в термическом режиме

почвы был проделан следующий эксперимент. В одинаковых условиях в пятнистой тундре были установлены комплекты термометров Савинова под сомкнутым покровом и на площадке с удаленной дерниной. Аналогичные наблюдения были проведены на валике полигонального болота (рис. 3). Искусственное удаление дернины приводит к существенному изменению теплового режима почвы, способствует большему ее прогреванию. Увеличение потока тепла в глубь почвы вызывает снижение температуры поверхности оголенного участка днем. Ночью приток тепла к поверхности почвы из более глубоких слоев также увеличен, и вследствие этого поверхность оголенных участков теплее, чем участков, покрытых растительностью. Эти различия достигают днем 7—9° в пятнистой тундре и 14—16° на болоте, ночью соответственно 1—2 и 1,5—2,5°. В почве на оголенной площадке на всех глубинах, где производились измерения, температура заметно выше, чем под растительностью: на глубине 5 см¹ разница составляет днем примерно 5° в пятнистой тундре и на болоте, на глубине 10 см — 2—3°, на глубине 20 см в тундре — 1—2°, на болоте под сомкнутым покровом почва на глубине 20 см остается мерзлой до конца июля, тогда как на оголенном участке на этой глубине ее температура выше, чем на глубине 10 см под ненарушенной растительностью. П. И. Колосков еще в 1930 г. указывал, что снятие дернины в зоне вечной мерзлоты и глубокого зимнего промерзания почв приводит к эффективной тепловой мелиорации почвы летом.

Было проведено микроклиматическое сравнение пятнистой тундры, яра и полигонального болота при разных типах погоды. За контроль взята пятнистая тундра. Оказалось возможным выделить 4 типа погоды: I — солнечная со сравнительно высокими температурами (днем 15—20°, ночью около 10°) и большими скоростями ветра (> 8 м/сек.) с южной составляющей; II — солнечная теплая, но с умеренными скоростями ветра (> 5 м/сек.) с южной составляющей; III — пасмурная холодная (температура днем не выше 10°, ночью ниже 5°) со слабым ветром (≤ 3 м/сек.) с северной составляющей; IV — жаркая солнечная (температура днем

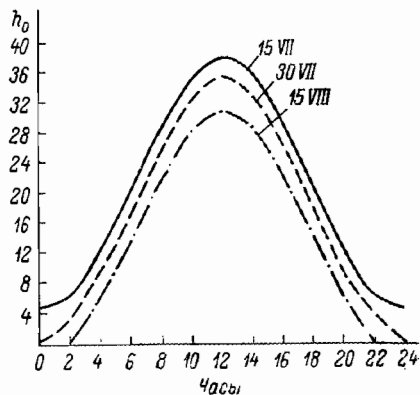


Рис. 2. Суточный ход высоты Солнца.

¹ В таблицах и рисунках t_0 , t_5 , t_{15} , t_{20} обозначены температуры почвы на соответствующих глубинах, t^{20} , t^{50} , t^{150} — температуры воздуха на соответствующих высотах, A^{150} — суточная амплитуда температуры воздуха на высоте 150 см.

около 25°, ночью 15—20°) с небольшим ветром (< 5 м/сек.) с южной составляющей.

Дополнительный приток солнечной радиации на ярах обеспечивает избыток тепла по сравнению с другими участками тундры. Суточный ход температуры поверхности почвы на яру и в пятнистой тундре хорошо согласуется с суточным ходом радиации: днем поверхность почвы яра теплее, ночью — холоднее, кривые пересекаются около 6—7 час. утра и 18—19 час. вечера, т. е. примерно в то же время, когда наблюдается изменение в соотношении количества прямой радиации, поступающей на горизонтальную поверхность пятнистой тундры и яра (рис. 4).

В сводной табл. 2 дается сравнительная термическая характеристика различных участков тундры при указанных выше типах погоды.

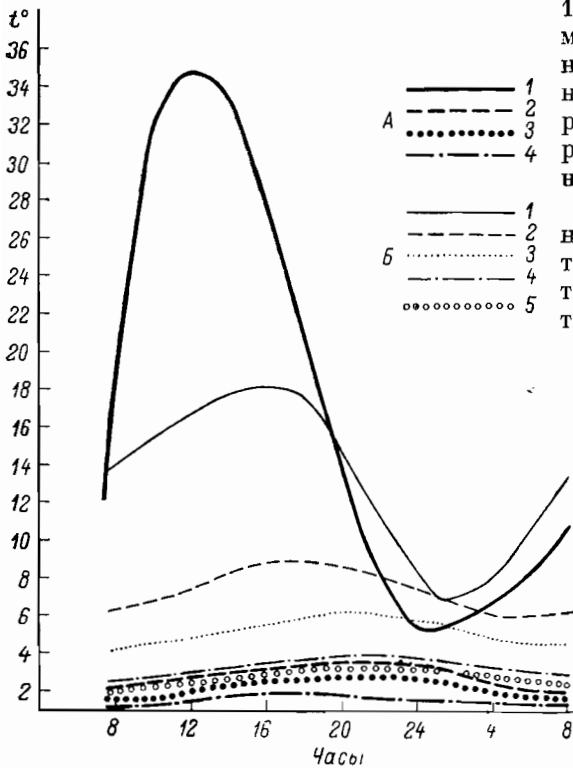


Рис. 3. Суточный ход температуры почвы на участке с сомкнутым покровом (А) и снятой дерниной (В) на валике полигонального болота 27—28 VII 1967.

1 — t_0 ; 2 — t_5 ; 3 — t_{10} ; 4 — t_{15} ; 5 — t_{20} .

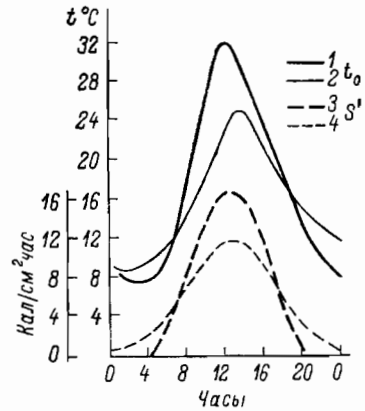


Рис. 4. Суточный ход температуры поверхности почвы (t_0) и прямой радиации (S') на яру (1, 3) и в пятнистой тундре (2, 4).

При I типе погоды на высоте 150 см над яром днем холоднее на 1—1.5°, чем над поверхностью пятнистой тундры, ночью — теплее примерно на 0.5°. Такое соотношение температуры воздуха на сравниваемых участках можно объяснить влиянием реки, охлаждающим днем и отепляющим почву. Температура почвы в течение суток выше на яру, чем в пятнистой тундре. На глубине 5 см на яру суточная амплитуда больше 5°, в пятнистой тундре она не превышает 3°. На глубине 20 см суточный ход почти не выражен. Отсутствие суточного хода температуры почвы на глубине 20 см для зоны тундры было уже отмечено А. П. Тыртыковым (1962, 1966). Температура почвы на глубине 5 см на яру выше, чем в пятнистой тундре на 4—6° днем и 2—4° ночью, на глубине 20 см — на 1.5—2° в течение суток. На поверхности почвы суточный ход разностей температур достигает больших значений: днем яр может быть теплее тундры на 8—9°, а ночью холоднее на 2—3°. Вследствие больших скоростей ветра происходит очень интенсивное турбулентное перемешивание воздуха (коэффициент турбу-

**Сравнительная термическая характеристика участков тундры
при разных типах погоды (разности температур)**

	I тип (25—27, 30, 31 VII 1966)				II тип (19, 20, 27, 28 VII 1967)			
	пятнистая тундра — яр		пятнистая тундра — болото		пятнистая тундра — яр		пятнистая тундра — болото	
	день	ночь	день	ночь	день	ночь	день	ночь
t_{150}	1.0—1.5	-0.5—0.0	0.0—0.5	0.0—0.5	0.5—1.0	-0.5—1.0	1.0—0.5	1.0—0.5
t_5	-4.0—-6.0	-2.0—-4.0	1.0—1.5	1.0—2.0	-8.0—-9.0	-4.0—-5.0	1.0—1.5	-0.5
t_{20}	-1.5—-2.0	-1.5—-2.0	1.0—2.0	1.0—2.0	-4.0—-5.0	-4.0—-4.5	1.5—2.0	1.5—2.0
$t_{20}—t_{150}$	0.1—0.2				1.5—3			
A_{150}	8—10				11—12			

Таблица 2 (продолжение)

	III тип (5 8 VIII 1966)				IV тип (14, 15 VII 1967)			
	пятнистая тундра — яр		пятнистая тундра — болото		пятнистая тундра — яр		пятнистая тундра — болото	
	день	ночь	день	ночь	день	ночь	день	ночь
t_{150}	0.5—1.0	1.0—1.5	—	—	0.5—0.0	-0.5—0.0	0.0—0.5	—
t_5	-3.5—-4.0	-3.5—-4.0	—	—	-6.0—-9.0	-5.0—-6.0	1.0—2.0	—
t_{20}	-3.0—-3.5	-3.0—-3.5	—	—	-3.0—-4.0	-3.0—-4.0	4.0—5.0	—
$t_{20}—t_{150}$	0.1—0.2				1.0—2.0			
A_{150}	4—5				7—8			

Примечание. Градиент $t^{20}—t^{150}$ и значения A^{150} даны для контрольного участка — пятнистой тундры.

лентного обмена днем 0.22—0.25), устойчивость даже днем близка к равновесной, и вертикальные разности температур воздуха на высоте 20 и 150 см составляют лишь 0.1—0.2°. Суточная амплитуда температуры воздуха 8—10°.

При II типе погоды днем наблюдается значительная неустойчивость атмосферы; вертикальные разности температур воздуха на высоте 20 и 150 см достигают 1.5—3.0°. Суточная амплитуда температуры воздуха составляет 11—12° в пятнистой тундре и на полигональном болоте и около 10° на ярах. Некоторое уменьшение суточной амплитуды на ярах объясняется влиянием реки. Несмотря на полярный день, солнце в районе наблюдений в северной части горизонта стоит низко (на 15 VII его минимальная высота 5°), приход радиации ничтожен, излучение интенсивное. Время низкого стояния солнца продолжительно (см. рис. 2). С этим и связаны сравнительно большие суточные амплитуды и инверсионное распределение температуры, продолжительность которого на Таймыре около 10 час. (Романова, 1969).

Температура воздуха на ярах днем, как и при рассмотренном выше первом типе погоды ниже, а ночью выше, чем в пятнистой тундре, на 0.5—1°. Почва на яру значительно теплее, чем на соответствующих глубинах в пятнистой тундре: на глубине 5 см днем на 8—9°, ночью на 4—5°, на глубине 20 см — на 4—5° в течение суток.

Для III типа погоды вертикальные разности температуры воздуха малы: $0.1-0.2^{\circ}$, суточные амплитуды температуры около 5° . Температура над яром выше, чем над поверхностью пятнистой тундры, днем на $0.5-1^{\circ}$, ночью на $1-1.5^{\circ}$. Это объясняется прежде всего тем, что при ветрах северного направления яр оказывается подветренным склоном. При холодных вторжениях наиболее теплыми бывают защищенные от ветра местоположения. Радиационные причины, очевидно, играют здесь меньшую роль, так как вследствие сплошной облачности прямая радиация отсутствует, а приток рассеянной радиации к южному склону и ровному месту примерно одинаков. Разности температуры почвы на глубинах 5 и 20 см составляют $3-4^{\circ}$ и не имеют суточного хода. Отсутствие суточного хода разностей температуры на глубине 5 см также указывает на незначительную роль радиационных факторов в формировании термических различий между рассматриваемыми участками тундры при этом типе погоды.

IV тип погоды является противоположностью III типу — ярко выраженная теплая адвекция с отсутствием облачности. Максимальная температура (27°) близка к абсолютному максимуму для района стационара. Термические характеристики сходны с таковыми II типа погоды. Вертикальные разности температуры воздуха — $1-2^{\circ}$, суточные амплитуды не превышают $7-8^{\circ}$. Температура воздуха яра почти такая же, как на пятнистой тундре: днем ниже на 0.5° , ночью выше тоже на 0.5° . Разности в температуре почвы на глубинах 5 и 20 см между пятнистой тундрой и яром примерно такие же, как при II типе погоды; влияние теплой адвекции проявляется в увеличении ночных разностей на глубине 5 см, которые при этом типе погоды оказываются наибольшими — $5-6^{\circ}$, это, очевидно, обусловлено уменьшением эффективного излучения за счет большого противоизлучения атмосферы, которое приводит к уменьшению амплитуды температуры почвы на этой глубине на яру.

Температуры воздуха и почвы на полигональном болоте при всех наблюдаемых типах погоды всегда немного ниже, чем в пятнистой тундре: в воздухе на высоте 150 см различия не превышают 1° , в почве несколько больше — $1-2^{\circ}$ на глубине 5 см и $1.5-2^{\circ}$ на глубине 20 см (до $4-5^{\circ}$ при IV типе погоды).

Рассмотренные типы не исчерпывают всего комплекса погодных условий. Для полной характеристики микроклиматических различий в тундре необходимо было бы осветить еще такие типы, как теплая адвекция при пасмурной погоде и, наоборот, холодная адвекция с ясной погодой.

Важным показателем условий произрастания растений является разность между температурой воздуха на высоте 20 см и температурой почвы на глубине 10 и 20 см (табл. 3). Наибольшие различия между температурой воздуха и почвы наблюдаются при теплой адвекции ($14-15$ VII 1967), наименьшие — при холодной ($5-8$ VIII 1966). Сильнее всего почва прогревается на ярах, поэтому рассматриваемые разности там меньше. Самые большие разности на полигональном болоте, так как там самая холодная почва, которая почти всегда холоднее воздуха, и эти разности почти всегда положительны. Наибольшие отрицательные разности воздух—почва наблюдаются ночью на ярах ($-5-7^{\circ}$).

Для суточного хода рассматриваемых вертикальных разностей температур в пятнистой тундре и на полигональном болоте характерны близкие значения (рис. 5).

Вдоль склона яра проводились наблюдения за температурой почвы по термометрам Савинова. Комплекты были установлены в верхней, средней и нижней частях склона. Согласно исследованиям Е. П. Архиповой (1962), в средних широтах наиболее теплыми бывают верхние части склонов, наиболее холодными — нижние. По нашим наблюдениям (рис. 6), наиболее теплыми оказываются нижние части склонов, более холодными —

**Разности между температурой воздуха на высоте 20 см
и почвы на глубине 10 и 20 см**

	30—31 VII 1966		5—8 VIII 1966		14—15 VII 1967		19—20 VII 1967		27—28 VII 1967	
	$t^{20}-t_{10}$	$t^{20}-t_{20}$	$t^{20}-t_{10}$	$t^{20}-t_{20}$	$t^{20}-t_{10}$	$t^{20}-t_{20}$	$t^{20}-t_{10}$	$t^{20}-t_{20}$	$t^{20}-t_{10}$	$t^{20}-t_{20}$
Пятнистая тундра										
День	9.6	11.9	2.5	3.6	18.8	21.4	8.4	9.9	13.0	14.4
Ночь	4.2	4.1	—	—	—	—	-1.9	-1.0	3.6	5.2
Яр										
День	5.9	7.6	1.2	1.8	12.0	17.2	4.2	7.9	7.7	11.6
Ночь	1.2	1.5	—	—	—	—	-7.2	-5.0	-0.3	1.8
Болото										
День	—	—	—	—	21.3	25.3	9.6	11.9	13.5	15.9
Ночь	—	—	—	—	—	—	-0.6	1.0	3.7	6.6

верхние, средние занимают промежуточное положение. Такое распределение температуры почвы объясняется прежде всего отсутствием склоновых ветров, образованию которых препятствовали большие скорости ветра и наличие полярного дня.

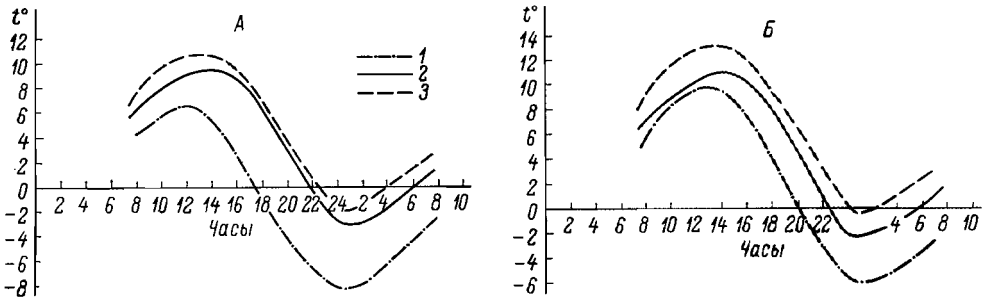


Рис. 5. Суточный ход разностей температур воздуха и почвы на разных экотопах 19—20 VII 1967.

А — $t^{20}-t_{10}$; Б — $t^{20}-t_{20}$; 1 — яр, 2 — пятнистая тундра, 3 — болото.

За время нашей работы на стационаре преобладали ветры юго-восточного и южного направлений, при которых яр оказывался наветренным склоном и скорости ветра возрастали от подножия к вершине. Большие скорости способствуют большей теплоотдаче, и поэтому верхние части яра наиболее холодные. В пасмурную погоду (3, 5, 8, 10 VIII) наблюдались ветры северного направления, при которых яр является подветренным склоном. И в этом случае распределение температуры почвы такое же, как в ясную погоду на наветренном склоне: наиболее теплая почва на глубине 5 и 20 см в нижних частях яра, наиболее холодная сверху, но различия несколько меньше (1.5—2.5°). В средних широтах, как известно, при пасмурной погоде микроклиматические различия сглаживаются.

Описанное распределение температуры почвы согласуется с результатами измерений температуры поверхности почвы, произведенными с помощью микротермометров на разных участках яра (табл. 4). Наблюдения по микротермометру не были систематическими и массовыми, однако выполнялись тщательно и поэтому являются ценным дополнением к данным метеорологических наблюдений вдоль профиля яра. Температура поверхности почвы возрастает на несколько градусов в нижних частях гребня яра и склонов северной и южной экспозиций. В воздухе на высоте 0.5 м различия,

естественно, меньше, чем на поверхности почвы, и не превышают 1° . Исключение составляют ложбины, к нижним частям которых приурочены особенно большие паюсы снега, лежащего до середины июля. Заметно влияние экспозиции склона на температуру поверхности почвы и нижнего слоя воздуха: при крутизне порядка 25° температурные различия на скло-

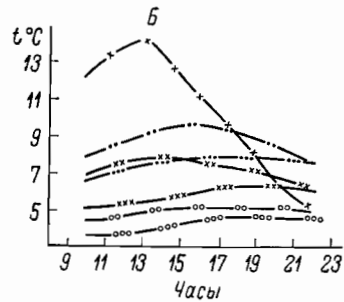
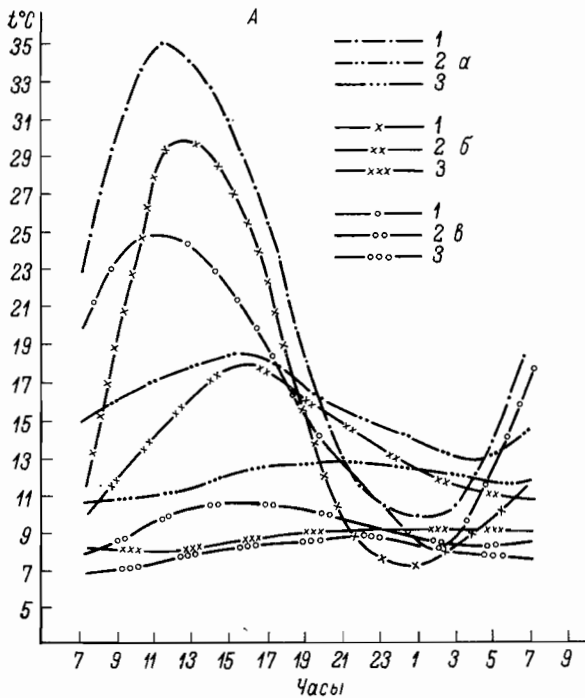


Рис. 6. Суточный ход температуры почвы при ясной (19, 20, 27, 28 VII — А) и пасмурной (3, 5, 8, 10 VIII — В) погоде в разных частях яра.

а — нижняя часть яра; б — средняя; в — верхняя; 1 — t_0 ; 2 — t_5 ; 3 — t_{20} .

пах северной и южной экспозиций составляют $9-10^{\circ}$ на поверхности почвы и $1-2^{\circ}$ в воздухе. При крутизне склона около $5-7^{\circ}$ эти различия значительно меньше. Ниже приведены аналогичные данные, полученные в околополуденные часы также с помощью микротермометра по круговому маршруту в верхней трети склонов одинокого холма, возвышающегося среди ровной тундры на $5-7$ м. Осредненные результаты этих измерений следующие: южный склон — 38° , северный — 33° , западный — 35° , восточный — 33.5° .

Влияние экспозиции также очень четко выражено на склонах элементов панорамы. Исследовались медальоны пятнистой тундры. Результаты измерений следующие:

Время наблюдений	Южный склон	Бровка	Северный склон	Бровка	Пятно
11 час.	39.0	34.0	24.0	31.0	21.0
22 часа	15.2	16.2	18.3	18.0	15.0

Различия в температуре поверхности почвы между микросклонами северной и южной экспозиции (крутизна около $20-25^{\circ}$) составляет в око-

Температура поверхности почвы и воздуха на высоте 50 см
на разных участках яра

	Гребень		Южный склон		Северный склон		Ложбина между ярами	
	верхняя часть	средняя часть	средняя часть	нижняя часть	средняя часть	нижняя часть	дно	снежник
t_0	22.4	26.1	36.3	37.0	26.4	28.5	19.8	0.4
t_{50}	13.0	13.5	17.0	18.0	16.0	16.0	15.0	12.6

дополненные часы 15°, т. е. больше, чем на склонах яра. Таким образом, дополнительный приток солнечной радиации к склонам определенной крутизны, очевидно, не зависит от масштабов рельефа. Увеличение термических различий на медальонах, вероятно, можно объяснить меньшими по сравнению с яром скоростями ветра в пятнистой тундре у земли, и в особенности в канавках, разделяющих медальоны. В 22 часа, когда высота солнца около 7°, солнечные лучи освещают северные склоны, которые оказываются теплее южных приблизительно на 3°. Из всего медальонного комплекса наиболее холодной в течение суток является поверхность пятна. Бровки, прилегающие к северному или южному микросклону, различаются незначительно — несколько теплее бывает бровка теплого склона, т. е. днем южного, ночью — северного.

В 1967 г. на пятне и валике медальона производились измерения температуры поверхности и почвы на разных глубинах. На поверхности температура измерялась ртутными термометрами, в почве — с помощью установки М-54. Отсутствие дернины на пятне приводит к увеличению потока тепла в глубину почвы, следовательно, способствует его большему прогреванию. Поверхность пятна днем холоднее на 4—6°, ночью за счет притока тепла из глубины почвы несколько теплее, чем поверхность валика. Температура почвы под пятном на глубине 5 и 20 см в течение всех суток выше, чем под валиком, причем имеется суточный ход этих разностей.

	Время (час.)											
	9	11	13	15	17	19	21	23	1	3	5	7
t_0	6.4	6.0	3.1	3.9	3.8	3.0	1.4	0.4	-0.3	1.0	3.3	3.4
t_5	-4.4	-5.9	-6.4	-6.7	-5.7	-5.0	-3.0	-1.7	-0.6	-0.3	-0.9	-1.6
t_{20}	-0.8	-0.9	-1.6	-1.9	-2.2	-2.1	-1.9	-1.7	-1.2	-0.8	-0.5	-0.5

Таким образом, термический режим почвы пятна сходен с термическим режимом участков с искусственно удаленной дерниной. Контраст последних с целинной тундрой проявляется сильнее, чем контраст между пятном и валиком, так как из-за незначительной площади пятен горизонтальный теплообмен нивелирует термические различия.

Микроклиматические наблюдения в тундрах Западного Таймыра летом в условиях полярного дня показали четкий суточный ход метеорологических элементов (температуры и влажности воздуха, прямой радиации, температуры поверхности почвы), причем суточная амплитуда их приблизительно такая же, как в средних широтах; большой поток тепла в почву: около 30% от радиационного баланса. Из всех участков стационара, на которых проводились наблюдения, склоны правого коренного берега (яры) оказались существенно теплее, так как получают большее количество прямой радиации (в околополуденные часы примерно в 1.5 раза); микро-

климатические различия сохраняются и при сильных ветрах, и в пасмурную погоду. Термические условия по склопу яра изменяются таким образом, что наиболее теплыми оказываются нижние части склона, что обусловлено распределением скоростей ветра вдоль склона и отсутствием стоковых явлений. Экспозиция склона влияет на термический режим независимо от масштабов склопов: на склонах валика медальона (напорельеф) распределение температур примерно такое же, как на склонах яров (мезорельеф).

ЛИТЕРАТУРА

- Адамсико В. Н. Тепловой баланс и возможности мелиорации термического режима почвы. Тр. ГГО, 248, 1969.
- Архипова Е. П. Температура почвы. В кн.: Микроклимат холм. рельефа и его влияние на с.-х. культуры, Л., 1962.
- Климатический справочник. Л., 1967.
- Колосков П. И. К вопросу о тепловой мелиорации в областях вечной мерзлоты и глубокого зимнего промерзания почв. В сб.: Вечная мерзлота, Л., 1930.
- Голубова Т. А. Методы полевых исследований. В кн.: Микроклимат холм. рельефа и его влияние на с.-х. культуры, Л., 1962.
- Мищенко Э. А. Суточный ход температуры воздуха и его агроклиматическое значение. Л., 1962.
- Романова Е. П. Некоторые особенности микроклимата субарктической тундры. Тр. ГГО, 248, 1969.
- Сапожникова С. А. Микроклимат и местный климат. Л., 1952.
- Тыртиков А. П. Влияние экспозиции и некоторых компонентов растительного покрова на температурный режим почвы у северной границы тайги. Почвовед., 7, 1962.
- Тыртиков А. П. Влияние растительности на температуру почв в области многолетних мерзлых грунтов. Вестн. МГУ, сер. биол. и почвовед., 5, 1966.

TUNDRA MICROCLIMATE IN THE REGION OF THE TAIMYR STATION

by *E. N. Romanova*

(A. I. Voyceikov Main Geophysic Observatory, Leningrad)

SUMMARY

Microclimatic observations were completed in 1966 and 1967 during the long days of the summer. All the meteorological factors (temperature of the air, direct solar radiation, temperature of the soil surface) have a clear diurnal rhythm. Their amplitudes are similar to the ones in the temperate zones. The radiation balance is 350 cal./cm² per 24 hours. Incoming heat accounts for 30% of the radiation balance in the soil. The south-facing steep slopes of the banks of the Pjasina river are considerably warmer than other parts of tundra and receive up to 1.5 times more direct solar radiation. These microclimatic differences preserve in any weather.

The lower parts of the slopes of the river bank are the warmest, the upper ones are the coldest, because there are cold winds and no air flows downwards. The character of the thermal regime depends on the exposure of the slope, but doesn't depend on its size.

Н. В. МАТВЕЕВА

ДИНАМИКА ОТТАИВАНИЯ МЕРЗЛОТЫ В ТУНДРАХ ЗАПАДНОГО ТАЙМЫРА

(Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР, Ленинград)

Мерзлота и глубина ее оттаивания в летнее время являются факторами, ограничивающими развитие растений, поэтому сезонное оттаивание активного слоя почвы в районах распространения вечной мерзлоты в Арктике всегда привлекало внимание ботаников. Много интересных данных об этом можно найти уже в работе В. Н. Сукачева (1911). Богатый материал относительно глубины протаивания приводится в работах Б. Н. Городкова (1930, 1932а, 1932б), в которых рассматривается зависимость этого процесса от механического состава грунтов, развития растительной дернины. Определение уровня мерзлоты проводилось путем выкапывания ям, что не позволяло получить данные о динамике оттаивания, а давало лишь результаты на момент раскопки. По-видимому, впервые наиболее детально динамика оттаивания была изучена Б. А. Тихомировым (1957) в трех типах тундр Центрального Таймыра. Уровень мерзлоты определялся с помощью металлического щупа, что позволило, не нарушая почвенно-растительного покрова, проводить наблюдения в течение трех полевых сезонов. Некоторые вопросы, связанные с динамикой оттаивания мерзлоты, обсуждаются в работах А. Т. Макарова (1937), В. С. Говорухина (1960). Наиболее полной и обобщающей сводкой о влиянии растительности на температуру, промерзание и протаивание грунтов в области вечной мерзлоты является работа А. П. Тыртикова (1969), в которой автором приводятся большой фактический материал, обзор литературы. За рубежом, в частности в Америке и Канаде, постоянномерзлым грунтам посвящена обширная литература, но динамика сезонного оттаивания почвы отражена довольно слабо. Наиболее интересными в этом отношении являются работы Блисса (Bliss, 1956) и Блэка (Black, 1951).

Хотя в целом мерзлота как фактор, влияющий на развитие растений, представляет большой интерес для ботаников, непосредственно вопросам динамики оттаивания верхнего слоя почвы уделялось недостаточно внимания и детальные исследования в этом плане проводились единично (Тихомиров, 1957; Богатырев, 1969).

При детальных биогеоценологических исследованиях изучение динамики мерзлоты имеет большое значение, поскольку она влияет на ход вегетации растений, их развитие, активность почвенной фауны беспозвоночных и микробного населения, процессы разложения органического вещества в почве и т. д.

В своих исследованиях мы ставили следующие задачи: выяснить начальные сроки оттаивания, сезонный ход его, максимальную глубину и факторы, влияющие на этот процесс. Наблюдения проводились в течение четырех полевых сезонов (1966—1969 гг.)¹ на 5 стационарных площадках: в дриадово-осоково-моховой пятнистой и мелкобугорковой тундрах, на полигональном болоте, в тундрово-болотном кустарпиковом осоково-пушицево-моховом комплексе в верховьях распадка и в разнотравно-дриадовой тундре на ярах. Измерение глубины протаивания проводилось регулярно, раз в 5, а в конце лета — раз в 10 дней с помощью металлического щупа на профилях различной длины. На основании полученных данных были вычерчены графики оттаивания мерзлоты под различными элементами папо- и микрорельефа и профили уровня мерзлоты в различные сроки в течение сезона.

Дриадово-осоково-моховая мелкобугорковая тундра

В данном типе тундры хорошо выражен нанорельеф в виде небольших бугорков диаметром 30—50 см и высотой 15—30 см и разделяющих их ложбинок шириной 20—30 см. Растительность покрывает почву сплошным ковром. Доминантами растительного покрова являются *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica* (15%), *Dryas punctata* (10%), *Hylocomium splendens* var. *alaskanum* (25%), *Aulacomnium turgidum* (20%), *Tomenthypnum nitens* (20%), *Ptilidium ciliare* (20%).²

Наблюдения проводились в 1966—1967 и 1969 гг. на профиле длиной 5 м (промеры через 10 см), в 1968 г. — в нескольких точках под отдельными элементами нанорельефа. Ниже приводятся некоторые характеристики динамики оттаивания активного слоя почвы.³

Годы	Начальные сроки оттаивания	Период интенсивного оттаивания	Глубина максимального оттаивания, см	
			бугорок	ложбинка
1966	Начало июля.	15—25 VII	52	37
1967	21 VI	30 VI—15 VII	60	48
1968	5 VII	20—30 VII	47	30

Оттаивание почвы начинается сразу после схода снега. В зависимости от метеорологических условий начальные сроки могут сдвигаться в разные годы в пределах 2 недель, но независимо от сроков начала оттаивания за первые 25—30 дней уровень мерзлоты опускался на глубину 45—50 см, после чего процесс замедлялся и за оставшиеся 1—1.5 мес. оттаивало всего около 10 см почвы (рис. 1). Период максимального таяния совпадает с наиболее высокими температурами воздуха и обычно приходится на начало или середину июля.

Скорость оттаивания неодинакова под различными элементами нанорельефа: под бугорками почва оттаивает быстрее и глубже, чем под ложбинками (разница 12—17 см; рис. 2).

Максимальная глубина оттаивания колеблется в разные годы. По нашим данным, различия в глубине оттаивания за 4 года составляли 10—

¹ В 1966—1967 и 1969 гг. наблюдения проводились автором, в 1968 г. — Т. Г. Полозовой.

² Подробная характеристика структуры растительного покрова дана в работе Н. В. Матвеевой (1968).

³ В 1969 г. глубины оттаивания измерялись всего 3 раза в сезон, поэтому данных о начальных сроках оттаивания, периоде интенсивного таяния и глубине максимального оттаивания мы не имеем.

15 см на положительных и 15—18 см на отрицательных элементах нанорельефа. Максимальная глубина протаивания, по-видимому, не превышает 60 см (уровень, зафиксированный к концу лета 1967 г., наиболее теплого из всех лет наблюдений). Ниже этого уровня располагаются вечномёрзлые грунты.

Оттаивание полностью прекращается к концу августа. Отмечается даже незначительное поднятие уровня мерзлоты. Б. Н. Городков (1932а, 1932б) считал, что осенний подъем мерзлоты невозможен, но ссылался на работу В. Н. Сукачева (1911), в которой описывается такое явление. Канадский исследователь Блисс (Bliss, 1956), описывая характер оттаивания мерзлоты в различных типах тундр, отмечает, что в августе скорость оттаивания уменьшается и затем, в конце августа, уровень мерзлоты начинает подниматься. При этом он ссылается еще на две работы, в которых приводятся подобные данные (Nikiforoff, 1928; Black, 1951). По-видимому, осеннее поднятие уровня мерзлоты можно объяснить тем, что поток тепла, поступающий сверху, в конце лета уменьшается, снизу же располагаются огромные мерзлые массы с температурами ниже нуля, поэтому горизонты почвы, прилегающие к мерзлоте, начинают замерзать.

Дриадово - осоково - моховая пятнистая тундра

По составу доминантов данное сообщество не отличается от дриадово-осоково-моховой мелкобугорковой тундры, но в пятнистой тундре имеются пятна голого грунта, т. е. растительный покров не полностью сомкнутый. Нанорельеф представляют 3 элемента: пятна, бровки, окружающие их, и ложбинки вдоль морозобойных трещин.

Наблюдения за оттаиванием мерзлоты проводились так же, как и в мелкобугорковой тундре, в те же сроки (рис. 3, 4).

Годы	Начальные сроки оттаивания	Период интенсивного оттаивания	Глубина максимального оттаивания, см	
			пятно	ложбинка
1966	Начало июля.	5—25 VII	59	30
1967	11 VI	30 VI—15 VII	72	48
1968	Конец июля.	20—30 VII	64	37

В целом динамика оттаивания почвы в пятнистой тундре сходна с описанной выше для мелкобугорковой. В холодные годы оттаивание идет более медленно и постепенно. Максимальная глубина сезонного протаивания 60—75 см, ниже этого уровня залегают вечномёрзлые грунты.

Динамика оттаивания неодинакова под различными элементами нанорельефа. Хотя общее оттаивание почвы начинается после полного схода снега, обнаженные от снега пятна голого грунта оттаивают еще при отрицательных температурах воздуха. В среднем за день оттаивает 0.5—1 см почвы. И, несмотря на то что оттаявшие днем слои ночью обычно замерзают, к моменту, когда снег сходит окончательно, глубина протаившего грунта на пятнах уже около 10 см. В дальнейшем различия в скорости оттаивания под разными элементами нанорельефа сохраняются. В начале сезона быстрее всего почва оттаивает на положительных элементах нанорельефа, в среднем по 10 см за 5 дней, а за то же время на отрицательных элементах всего 1—2 см. Затем картина меняется: оттаивание на первых замедляется до 2—3 см за 5 дней, в ложбинке же, напротив, возрастает до 10 см. Это объясняется несколькими причинами. Во-первых, температурный режим на поверхности пятен и бровок более благоприятен, чем на поверхности ложбинок. Во-вторых, почвенный субстрат под пятнами и

бровками более минерализован и отличается большей теплопроводностью, чем в ложбинках. В связи с этим почва под первыми двумя элементами нанорельефа прогревается быстрее и уровень мерзлоты опускается на глубину, близкую к максимальной. В то же самое время в ложбинке он стоит еще довольно высоко, поэтому образуется мерзлый клин, окружен-

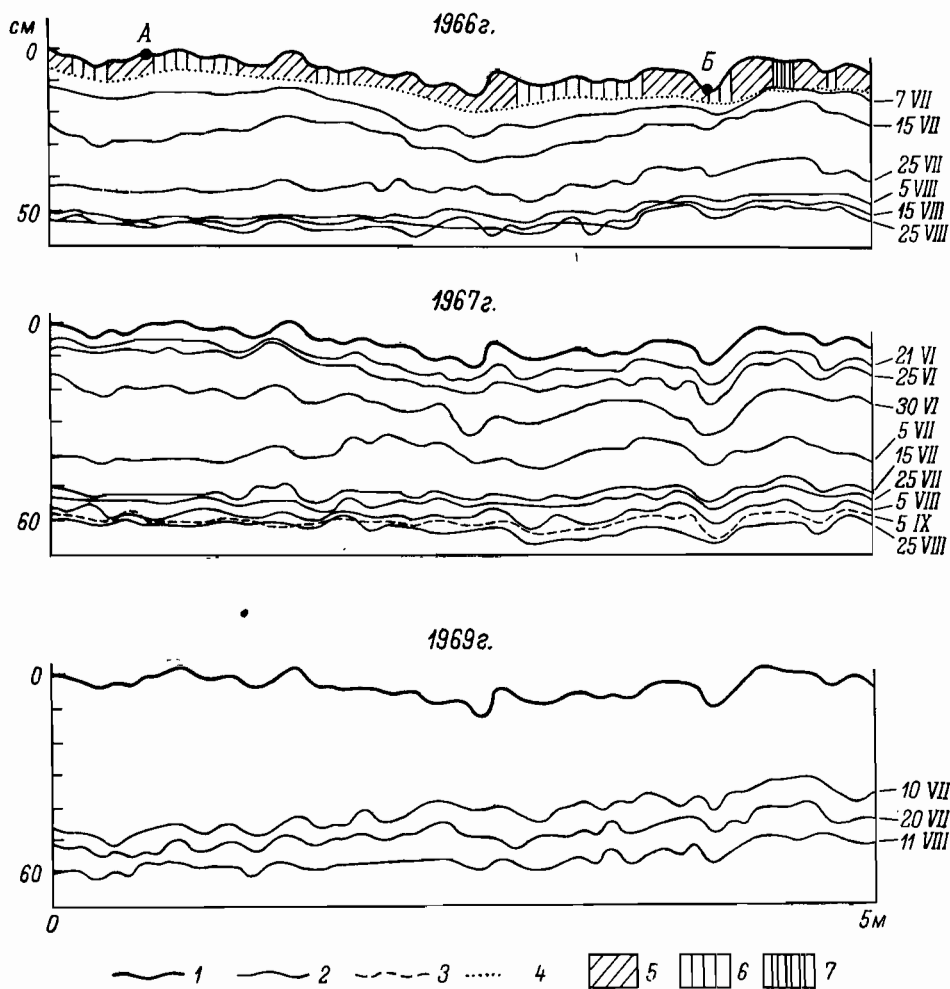


Рис. 1. Профиль нанорельефа и динамика оттаивания мерзлоты в дриадово-осоково-моховой мелкобугорковой тундре.

1 — линия нанорельефа; 2 — уровни мерзлоты; 3 — линия поднятия уровня мерзлоты осенью; 4 — граница мохового покрова; 5 — *Hylocomium splendens* var. *alaskanum*; 6 — *Tomenthypnum nitens*; 7 — *Aulacomnium-turzidum* (А, Б — см. рис. 2).

ный прогретыми участками. Затем начинают оттаивать уже более минерализованные нижние горизонты почвенного профиля в ложбинках, скорость оттаивания в следующий период резко возрастает, мерзлота опускается скачком, и в целом линия уровня мерзлоты выравнивается.

Приводимые Б. А. Тихомировым (1957) графики оттаивания мерзлоты в пятнистых тундрах Центрального Таймыра имеют несколько иной характер. Резкие подъемы под трещинами ломаной линии, обозначающей поверхность мерзлоты, получались в результате иной, чем у нас, техники построения графиков: мы наносили глубину протаивания от соответствующей

щей точки панорельефа, Б. А. Тихомиров в упомянутой работе — от условной прямой линии. Поэтому его график дает не совсем верное представление о характере поверхности мерзлоты, а В. С. Говорухин на основании этих данных сделал, по нашему мнению, не совсем правильные выводы. Он писал: «Под трещинами вечная мерзлота неизменно поднимается вверх в виде острых перегородок и отгораживает одно глубоко протаявшее пятно от другого. При этом максимальное протаивание к началу сентября нисколько не разрушает эти поднимающиеся снизу вечномерзлые перегородки» (Говорухин, 1960, стр. 158, разрядка наша, — Н. М.). По нашим же данным, мерзлые клинья в почве под

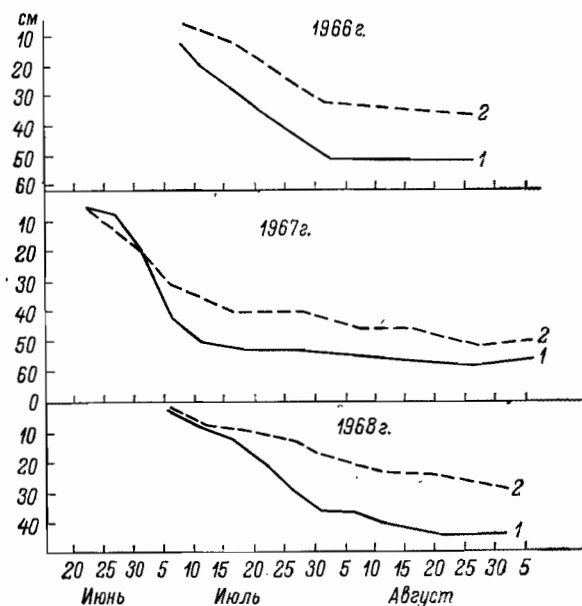


Рис. 2. Динамика оттаивания мерзлоты под различными элементами нанорельефа в дриадово-осоково-моховой мелкобугорковой тундре.

1 — под повышением (точка А профиля рис. 1); 2 — в ложбинке (точка Б того же профиля).

трещинами образуются лишь в начале лета, но полностью оттаивают в конце, так что никаких острых перегородок не остается: поверхность мерзлоты становится ровной.

Так же как и в мелкобугорковой тундре, в пятнистой в конце августа отмечено незначительное поднятие уровня мерзлоты почти по всему профилю. На развитие растений осеннее поднятие уровня, на наш взгляд, не оказывает существенного влияния, так как к этому времени большинство видов цветковых уже заканчивает свою вегетацию. К середине сентября почва замораживает с поверхности.

Уже в конце августа почва на пятнах в ночное время промерзает на глубину 1—3 см. Период, в течение которого поверхностный слой грунта на пятнах находится в оттаявшем состоянии, постепенно сокращается, ограничиваясь несколькими дневными часами, а иногда поверхность пятна не оттаивает, хотя среднесуточные температуры воздуха в это время остаются положительными. Было отмечено, что моховой покров на бровках и в ложбинках почью также замораживает, но днем оттаивает быстрее, чем почва на пятнах, при этом почва под мхами не промерзает совсем. К середине сентября почва замораживает с поверхности.

В упомянутой выше работе В. С. Говорухина (1960), а также и в более ранней работе А. Т. Макарова (1937) указывается, что сезонная мерзлота в отрицательных элементах напорельефа смыкается осеью с вечной мерзлотой быстрее, чем на пятнах, и тогда под пятном остается талое пространство.

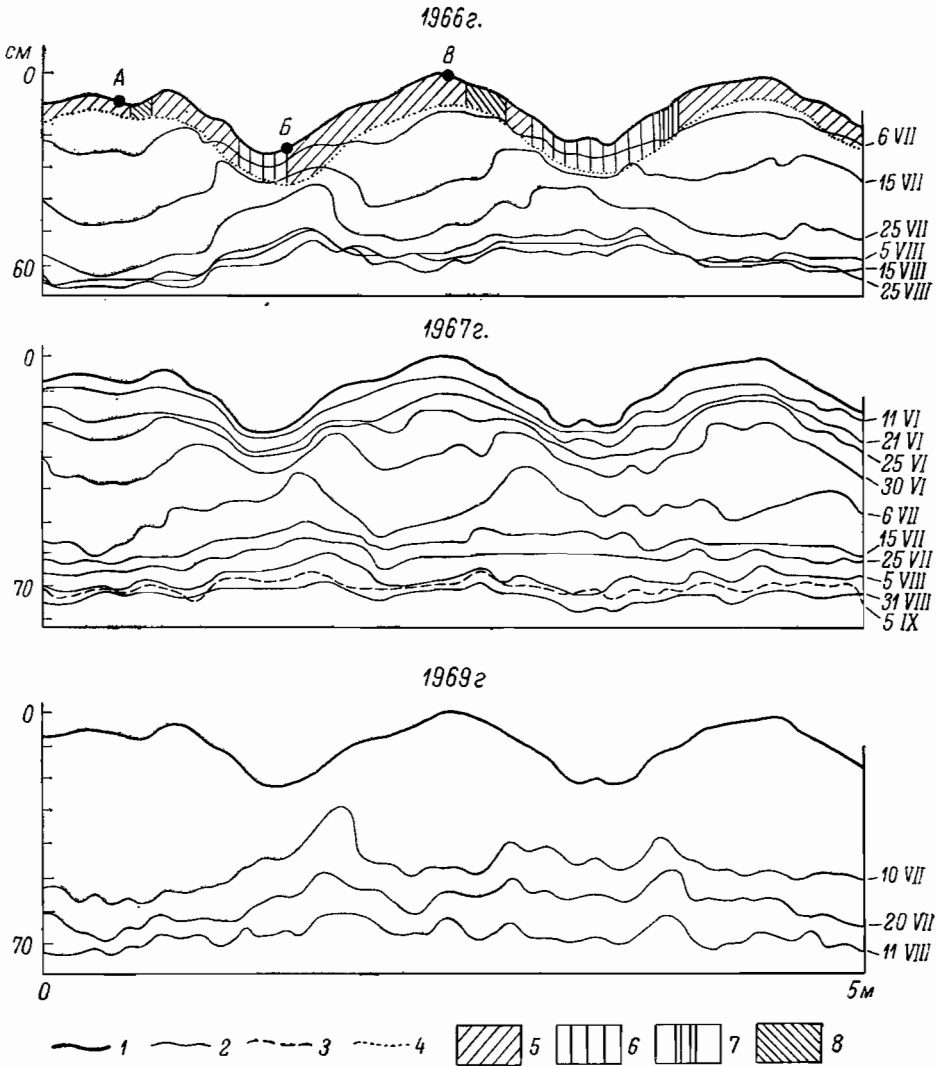


Рис. 3. Профиль напорельефа и динамика оттаивания мерзлоты в дриадово-осоково-моховой пятнистой тундре.

Условные обозначения 1—7 — те же, что и на рис. 1, 8 — *Racomitrium lanuginosum* (А—В — см. рис. 4).

ство, со всех сторон окруженное мерзлотой. Результаты наших наблюдений за осенним режимом замерзания почвы в пятнистой тундре не позволяют согласиться с этим утверждением: снизу уровень мерзлоты поднимается очень незначительно и одинаково по всему профилю, сверху же раньше всего замерзает почва как раз под пятном, так как она лишена изолирующей растительной дернины, поэтому более раннего смыкания мерзлоты в трещинах не происходит.

В весенний период почва на пятнах оттаивает раньше, чем на других элементах напорельефа, в осенний же раньше всего начинает замерзать, поэтому условия, благоприятные для роста подземных органов растений, на пятнах по сравнению с другими местообитаниями оказываются сдвинутыми на более ранние сроки. Режим попеременного замерзания и оттаивания почвы на пятнах осенью не оказывает непосредственного влия-

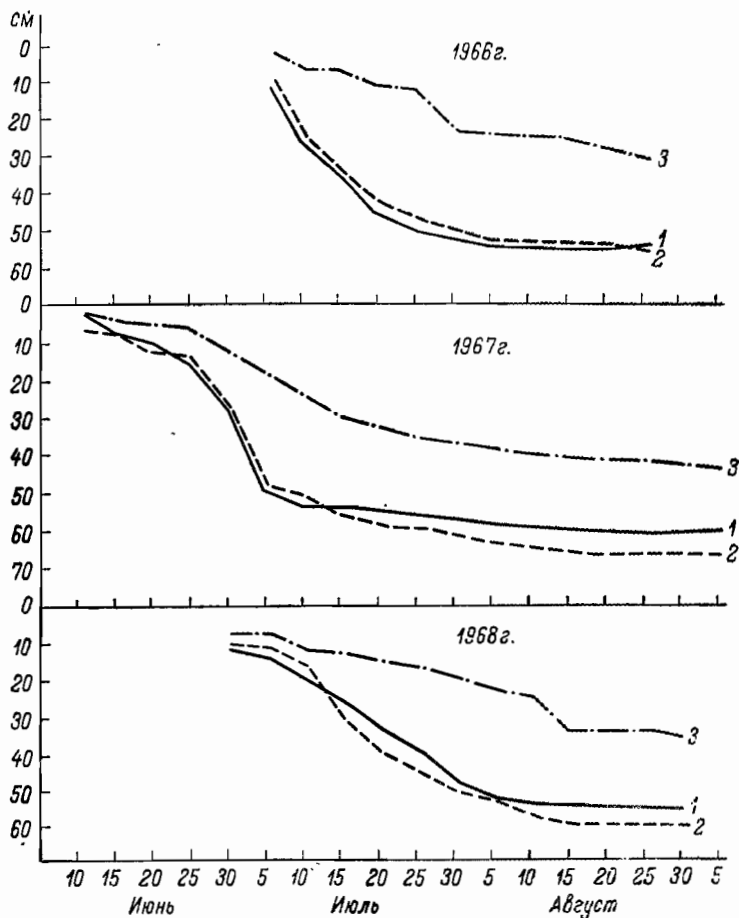


Рис. 4. Динамика оттаивания мерзлоты под различными элементами напорельефа в дриадово-осоково-моховой пятнистой тундре. 1 — под пятном (точка А профиля рис. 3); 2 — под бровкой (точка В того же профиля); 3 — в ложбинке (точка Б профиля).

ния на жизнедеятельность растений, так как они в большинстве своем находятся в состоянии покоя. Однако подвижность грунта и морозное кипение могут явиться причиной повреждения корней и корневичек цветковых растений. Особенно сильно это сказывается на всходах, корневые системы которых располагаются как раз в самых верхних слоях почвы, подверженных наиболее сильным механическим перемещениям и температурным колебаниям. Хотя пятна являются подходящим субстратом для семенного возобновления (незадернованность поверхности, отсутствие конкуренции, благоприятные термические условия весной и летом), особенности осеннего режима температур на поверхности почвы и минимальная мощность снежного покрова зимой не способствуют выживанию всходов.

Полигональное болото

Наблюдения проводились на профиле длиной около 30 м на расстоянии через 1 м в те же сроки, что и на предыдущих участках. Профиль проходит через 2 полигона, 2 валика, окаймляющих их, и 1 трещину, разделяющую эти полигоны. По сравнению с участками пятнистой и мелкобугорковой тундры на болоте оттаивание начинается позже на 5—10 дней из-за более долгого лежания снега. На более поздние сроки сдви-

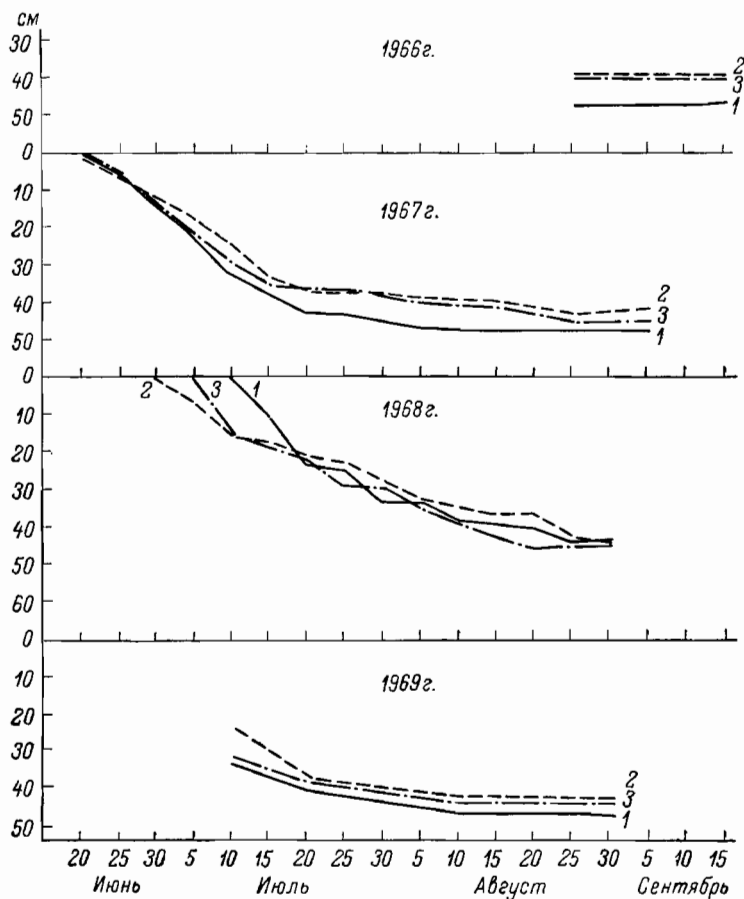


Рис. 5. Динамика оттаивания мерзлоты под различными элементами микрорельефа на полигональном болоте.

1 — под полигоном; 2 — под валиком; 3 — в трещине.

нут и период интенсивного таяния. В холодные годы оттаивание идет медленно и постепенно почти до конца августа. Под различными элементами микрорельефа оттаивание начинается в разное время, что объясняется неравномерным сходом снега, но к концу июля различия в глубине и скорости оттаивания обычно сглаживаются (рис. 5). В конце лета уровень мерзлоты под днищами полигонов проходит на одном уровне, приподнимается под валиками и резко опускается в трещине, т. е. строго повторяет очертания рельефа поверхности. Глубина максимального оттаивания 45—50 см, причем различия за 4 года наблюдений составляют всего около 5 см (в пятнистой тундре — 15—18 см, а в мелкобугорковой — 10—15 см). По-видимому, сильное переувлажнение почвы и паличие поверхностного слоя воды на болоте пивелируют различия в температурах. Таким образом, глубина активного слоя на болоте наиболее постоянна.

Тундрово - болотный комплекс в верховьях долины ручья

В верховьях небольших долин развиваются своеобразные и характерные растительные комплексы. Поверхность таких участков разбита морозобойными трещинами на крупные полигоны неправильной формы. Мочажины вдоль трещин образуют систему извилистых водотоков, ориентированных по направлению к распадку. Это наиболее влажные местобитания.

Профиль, вдоль которого проводились измерения, проходил через несколько элементов микрорельефа: наиболее повышенные сухие участки полигонов заняты тундровой растительностью, более плоские и вогнутые — растительностью болотного типа, на мочажинах вдоль трещин также развиты флористически обедненные сообщества болотного ряда. Систематические наблюдения за оттаиванием мерзлоты проводились на этом участке только в 1968 г., наименее благоприятном в климатическом отношении, поэтому результаты их не могут считаться характерными.

Оттаивание начинается сразу после схода снега на всех элементах микрорельефа одновременно, по срокам оно совпадает с началом таяния на болоте и в мелкобугорковой тундре. Таяние идет очень медленно. Наименьшая глубина протаивания отмечена на повышенных участках, несколько больше — в трещине и затем — на плоско-вогнутом полигоне (рис. 6). Общая глубина сезонного оттаивания почвы не превышает 45 см. Мощность активного слоя здесь наименьшая по сравнению со всеми остальными изученными участками. Объясняется это сильной заторфованностью почвы. Как указывает ряд авторов (Городков, 1930; Сумгин, 1937; Тыртиков, 1969), такие почвы протаивают значительно медленнее и на меньшую глубину, чем суглинистые. На полигональном болоте, где также хорошо развиты торфянистые горизонты, глубина протаивания все же несколько больше за счет прогретого слоя воды на поверхности полигонов, что удлиняет период оттаивания до середины августа. По той же причине и в исследуемом тундрово-болотном комплексе наиболее низкие и обводненные участки протаивают глубже, чем повышенные и сухие.

Разнотравно - дриадовая тундра на ярах

Наиболее благоприятными в термическом отношении для развития растительности являются крутые берега Пясины, подверженные сильной водной и снежной эрозии (яры). Обращенные на юг и юго-восток, хорошо прогреваемые, а также хорошо дренированные, яры покрыты уникальной по флористическому богатству и пышности растительностью. Легкий механический состав почвы, дренаж и прогреваемость способствуют максимальному для района исследований протаиванию почво-грунтов.

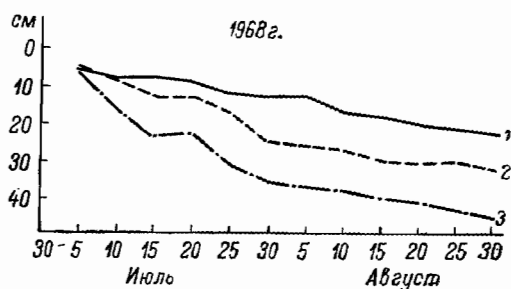


Рис. 6. Динамика оттаивания мерзлоты под различными элементами микрорельефа в тундрово-болотном комплексе верховьев распадка
1 — под повышенным сухим полигоном; 2 — в трещине; 3 — под плоским увлажненным полигоном.

Наблюдения за оттаиванием на ярах проводились не столь регулярно, всего в нескольких точках по гребню яра. Наиболее полные данные имеются за 1967 г.

Оттаивание почвы на вершине гребня яра начинается в начале июня после схода снега (одновременно с оттаиванием в пятистой тундре). Наиболее быстро оттаивают участки, сильно выступающие над общей поверхностью склона. Уровень мерзлоты к середине июля опускается на глубину, близкую к максимальной. Наибольшая зафиксированная глубина 110 см, дальнейшие измерения не позволила проводить дилпа шупа. Анализ характера нескольких кривых (рис. 7) позволяет предположить, что в дальнейшем протаивание замедляется и максимальная глубина не превышает 130—140 см (в отдельных точках, может быть, 150 см).

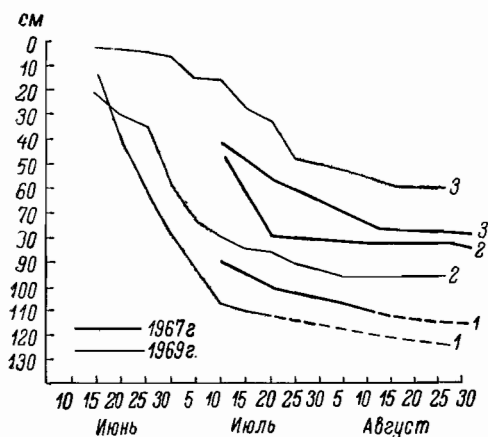


Рис. 7. Динамика оттаивания мерзлоты на гребне яра.

1 — под выпуклой частью (прерывистая линия — предполагаемый ход прямой); 2 — под менее крутой частью; 3 — в точке перегиба.

В зависимости от погодных условий в летний период глубина протаивания в разные годы может колебаться в пределах около 10 см (здесь мы не располагаем такими точными данными, как по предыдущим участкам).

Наблюдения за динамикой оттаивания мерзлоты на одних и тех же стационарных площадках в течение 4 лет позволили нам сделать некоторые заключения о факторах, влияющих на этот процесс, а также о значении его для развития растений.

Глубина сезонного протаивания в районе исследований не более 70—80 см (за исключением береговых обрывов к реке, где она 130—150 см). В зависимости от метеорологических условий года амплитуда глубины оттаивания в тундровых сообществах в разные сезоны составляет 10—15 см. Различаются 3 слоя грунта: верхний, постоянно активный в летний период слой почвы, оттаивающий ежегодно (до 50 см); периодически активный слой почвы, оттаивающий только в годы с наиболее теплым летом (50—70 см); вечномерзлые грунты (ниже 70—80 см). Во втором слое в мерзлой почве встречаются корни растений, пропикающие туда в теплые годы.

Начало оттаивания мерзлоты зависит от положения в рельефе и связанного с ним распределения снега: в местах с наименьшим снежным покровом оттаивание начинается на 7—10 дней раньше, что приводит к более раннему наступлению вегетации у растений. В более теплые годы оттаи-

Наблюдаются заметные колебания глубины протаивания в зависимости от положения точки измерения на склоне (40—70 см). На менее крутых участках глубина протаивания менее 100 см. В местах перегиба гребня, на горизонтальных поверхностях, куда солнечные лучи падают под более острым углом, почва оттаивает всего лишь на 60—70 см, т. е. как в пятистой тундре. Что касается ложбин, разделяющих гребни яров, то они часто до середины или конца июля служат ложем снежников и почва здесь все это время находится в мерзлом состоянии и успевает оттаять в августе на очень незначительную глубину. Интенсивное оттаивание почвы на ярах продолжается до конца июля.

В зависимости от погодных усло-

вание начинается на 10—15 дней раньше, чем в холодные, что удлиняет вегетационный период.

Активный слой почвы оттаивает в первые 25—30 дней независимо от сроков начала оттаивания. В наиболее благоприятные годы оттаивание идет медленно и равномерно в течение всего лета. В целом оттаивание су-глинистых почв проходит более интенсивно, чем торфянистых.

На участках, где выражен напорельеф (особенно в пятнистых тундрах), под разными его элементами почва протаивает с различной скоростью: быстрее под наповышепиями, медленнее под напонижениями. В начале лета уровень мерзлоты повторяет профиль напорельефа, но к концу лета он выравнивается, мерзлотные клинья по трещинам оттаивают полностью и, таким образом, изолированность пятен в исследованном районе имеет место только в начале лета. На участках, где выражен микро-рельеф (на болотах), уровень мерзлоты повторяет профиль микро-рельефа в течение всего лета.

Осенью в тундровых сообществах отмечен незначительный подъем мерзлоты, который на развитие растений существенного влияния не оказывает, так как к этому времени они практически заканчивают свою вегетацию.

Из целого ряда факторов, влияющих на динамику и глубину протаивания мерзлоты, на наш взгляд, невозможно выделить отдельно влияние растительности, так как распределение растительных сообществ также зависит от положения в рельефе, механического состава и влажности почвы, распределения снежного покрова.

ЛИТЕРАТУРА

- Богатырев Л. Г. Уровень многолетней мерзлоты в различных типах тундр Западного Таймыра. В сб.: Почвы мерзлотной обл., Якутск, 1969.
- Городков Б. Н. Вечная мерзлота и растительность. В сб.: Вечная мерзлота, Матер. Комисс. по естеств. производ. силам, 80, Л., 1930.
- Городков Б. Н. Вечная мерзлота в Северном крае. Тр. Совета по изуч. производ. сил, сер. северная, 1, Л., 1932а.
- Городков Б. Н. Почвы Гыдапской тундры. Тр. Полярной комисс. АН СССР, 7, Л., 1932б.
- Говорухин В. С. Пятнистые тундры и пликвативные почвы Севера (к 50-летию теории пятнистых тундр В. Н. Сукачева). Землевед., 5 (45), 1960.
- Макаров А. Т. Почвы бассейна р. Ападырь. В кн.: Почв.-агроном. иссл. на Кр. Сев., М., 1937.
- Матвеева Н. В. Особенности структуры растительности основных типов тундр в среднем течении реки Пясины (Западный Таймыр). Бот. журн., 53, 11, 1968.
- Сукачев В. Н. К вопросу о влиянии мерзлоты на почву. Изв. Академии наук, сер. IV, 5, 1, 1911.
- Сумгин М. И. Вечная мерзлота почвы в пределах СССР. М., 1937.
- Тихомиров Б. А. Динамические явления в растительности пятнистых тундр Арктики. Бот. журн., 42, 11, 1957.
- Тыртиков А. П. Влияние растительного покрова на промерзание и протаивание грунтов. М., 1969.
- Black R. F. Graph for visual comparison on several factors in heat exchange near Barrow, Alaska. Geol. Soc. Amer. Bull., 62, 1951.
- Bliss L. C. A comparison of plant development in microenvironments of arctic and alpine tundras. Ecol. monogr., 26, 4, 1956.
- Nikiforoff C. The perpetually frozen subsoil of Siberia. Soil sci., 26, 1928.

DYNAMICS OF THAWING OF THE ACTIVE LAYER IN THE TUNDRA OF THE WESTERN TAIMYR

by *N. V. Matveyeva*

(V. L. Komarov Botanical Institute Academy of Sciences of the USSR,
Leningrad)

SUMMARY

Not only maximal depth of thawing but also the dynamics of thawing of the active layer over permafrost influence the development of plants in the Arctic. The depth of seasonal thawing in the investigated region reaches not more than 70—80 cm (except on steep banks, where it attains 130—150 cm). It may vary from 10 to 15 cm in different tundra communities in connection with the meteorological conditions. Thus one may distinguish an upper active layer (up to 50 cm) which thaws every year, another one thawing in the most favourable years (50—70 cm), and permanently frozen ground (below 70—80 cm). The position in the relief and connected with it the distribution of snow cover determine the beginning of the thaw. Its onset varies in different years by two weeks depending on the air temperature in the spring. Intensive thawing continues during the first 25 days independent of its starting date. An insignificant rise of the frost level from the permafrost was recorded in the fall before the frost descended into the ground from above. In stands with a pronounced nano-relief the thaw level parallels the surface at the beginning of the summer and levels out at the end of summer. Even in tundra spot-medallions the frost surface is «funnel-shaped» only at the beginning of the thaw and the open spots which thaw more rapidly do not remain isolated thawed pockets. Among the range of factors one should not isolate the influence of vegetation on the thawing because its pattern depends on the same factors as the depth of the seasonal frost level; situation in the relief, mechanical composition and humidity of the soil and depth of the snow cover.

И. В. ИГНАТЕНКО

ПОЧВЫ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ТУНДРОВЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ ЗАПАДНОГО ТАЙМЫРА

(на примере стационара Ботанического института АН СССР)

(Центральный музей почвоведения им. В. В. Докучаева, Ленинград)

Почвы Таймырского полуострова до сих пор совершенно не изучены. Лишь в работах Драпицына (1914) имеются краткие описания микро-рельефа и строения почв лесотундры и тундры в низовьях Енисея, однако эти сведения отрывочны и не снабжены аналитическими характеристиками, в связи с чем не могут быть использованы для выявления генетических особенностей почв.

Территория стационара Ботанического института АН СССР находится в северной части подзоны типичной тундры в среднем течении Пясины вблизи впадения в нее Тарси. Рельеф здесь пологоувалистый. Абсолютные высоты заметно повышаются с запада на восток (с 20 до 50 м). В геоморфологическом отношении описываемый район является древней террасой Пясины, которая постепенно переходит в водораздельную равнину. Четвертичные породы здесь представлены темноцветными морскими суглинками и глинами, которые сверху перекрыты маломощным (0.7—1.5 м) плащом древнеаллювиальных отложений легкосуглинистого или супесчаного механического состава. Менее распространены озерные и эоловые отложения. Первые приурочены к низинам, вторые — к ярам прибрежной части Пясины и к отдельным возвышенностям. Пойма Пясины, ее притоков, а также долины распадков сложены современными аллювиальными отложениями.

Суровые климатические условия обуславливают повсеместное распространение вечной мерзлоты. Температура грунтов на глубине 10—15 м (замеры производились в хранилище-морозильнике, расположенном на территории стационара) достигает -16° . Вечная мерзлота в автоморфных суглинистых почвах залегает на глубине 40—55 см, в песчаных — 60—75, в заболоченных тундрах — 20—25, в болотах — 35—45.

Низкие летние температуры, большая относительная влажность воздуха, наличие торфянистых подстилок и мохового напочвенного покрова сильно ограничивают физическое испарение влаги из почв. Близкое от поверхности залегание вечной мерзлоты ограничивает вертикальную миграцию почвенных растворов и вызывает застойное переувлажнение почв и развитие в них процессов оглеения.

Низкие зимние температуры и маломощность снежного покрова способствуют интенсивному развитию морозного растрескивания почвогрунтов. Морозные трещины являются основным фактором формирования

пано- и микрорельефа почти во всех тундровых биогеоценозах обследованного района и в значительной степени определяют комплексность почвенного покрова.

Количество и контрастность компонентов в почвенных комплексах сильно варьируют в различных ландшафтах, а также в одном и том же ландшафте, но на разных элементах рельефа.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Вследствие того что морозная трещиноватость и сопутствующие ей явления (выщипывание участков, заключенных между трещинами, коррозия растительного покрова на образовавшихся бугорках, пятнообразование, термокарстовые просадки и т. д.) способствуют развитию тундровой микро- и макрокомплексности почвенного покрова, мы были вынуждены отказаться от общепринятой методики исследования почв (закладка отдельных почвенных ям в наиболее характерных местообитаниях) и воспользоваться траншейным методом. Траншеи закладывались с таким расчетом, чтобы несколько раз пересечь основные элементы микро- или макрорельефа; длина их колебалась от 5 до 10—15 м. Одновременно производились замеры высотных отметок вдоль линейной стенки траншеи и уровня залегания мерзлоты через каждые 10 см от шнура, натянутого строго горизонтально (по уровню). Для большей части площадок, где закладывались траншеи, геоботаниками М. С. Боч, В. И. Василевичем, Т. Г. Полозовой и Н. В. Матвеевой сделаны детальные описания растительного покрова и учет его структуры на участках, прилежащих к траншеям.

Для каждого элемента микро- или макрорельефа сделано морфологическое описание почв; для наиболее характерных почв взяты образцы на физико-химические анализы.¹

1. ПОЧВЫ ПАНОБУГОРКОВЫХ ТУНДР

В рассматриваемом районе панобугорковые тундры являются наиболее характерными автоморфными ландшафтами. Они приурочены к плоским вершинам увалов, менее распространены на пологих склонах. На вершинах увалов обычно встречаются собственно панобугорковые тундры, а на склонах — 2 варианта панобугорково-трещиноватых тундр.

а) Почвы панобугорковой дриадово-осоково-моховой тундры

Эти почвы охарактеризуем на примере траншеи № 23, заложенной на вершине увала в 1 км к востоку от базы стационара на экспериментальном участке Н. В. Матвеевой 1 VIII 1966. Слабый уклон ($<1^\circ$) восточной экспозиции; относительно однородное дриадово-осоково-моховое сообщество, макрорельеф представлен бугорками высотой 5—10 см (рис. 1, А). Почвогрунты рассматриваемого вида тундры относительно слабо трещиноваты, почвенный комплекс в них представлен 2 видами почв, которые отличаются между собой лишь по поверхностному горизонту.

Охарактеризуем почвы данного комплекса разрезами 888, 892 и 893.

Р а з р е з 888. Располагается в начале траншеи на задерпленной ровной поверхности. Тундровая перегнойно-глеевая пропитанно-гумусовая почва под осоково-моховой группировкой с примесью *Dryas punctata*, *Cladonia elongata*, *C. amaurocraea*, *Cetraria andreevi* и *C. cucullata*. Осока представлена *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*, а мхи — *Hylocomium alascanum*, *Aulacomnium turgidum* и *Ptilidium ciliare*.

A ₀	0—5 см.	Живой моховой покров, сухой, рыхлый.
A ₀ A ₁	5—16 см.	Буровато-коричневый, перегнойный, много корней, среднесуглинистый, мокрый, уплотнен, ясная реакция на FeO с α-α-дипиридиллом. Переход резкий.

¹ Основная масса анализов сделана в почвенно-экологической лаборатории БИН АН СССР анализниками В. Д. Друзиной, Г. П. Меньшиковой и Е. Д. Миропшиченко. Часть анализов выполнена в Центральном музее почвоведения им. В. В. Докучаева анализниками Т. Б. Касаткиной, Э. И. Муценек, М. И. Еремипой, В. С. Федотовой и Т. А. Куташовой.

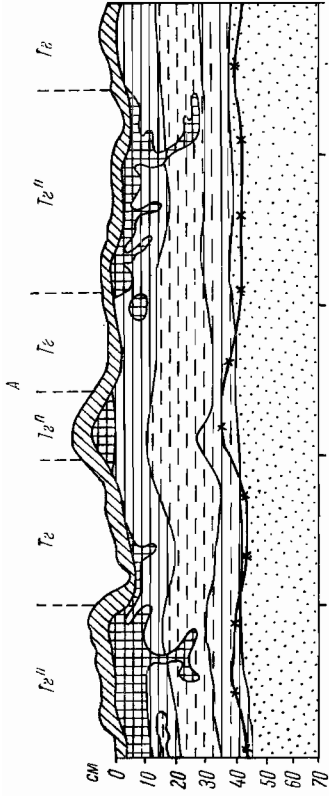
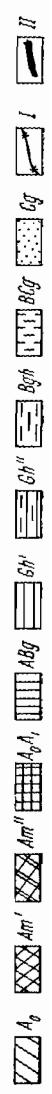
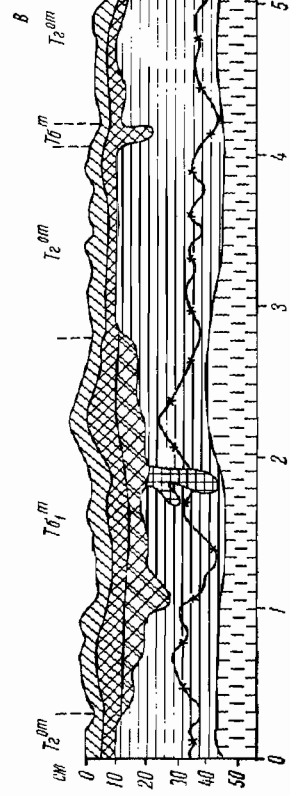
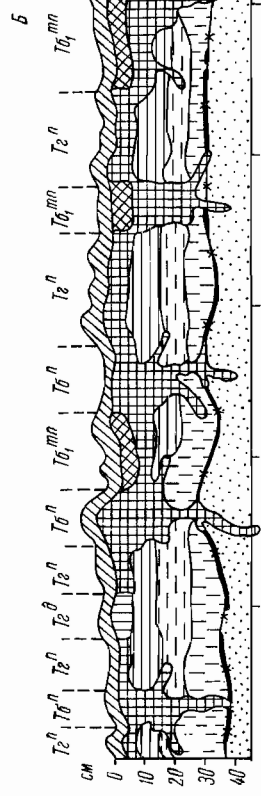


Рис. 4. Структура почвенного покрова наобугорковатых тундр: дриадно-осоково-моховой (А); трещиноватой дриадно-кассиново-осоково-моховой, сухой вариант (В); трещиноватой осоково-моховой, влажный вариант (В').

Почвы: Т₂ — тундровые глеевые пропитанно-гумусовые; Т_{2г} — тундровые глеевые задернованные пропитанно-гумусовые; Т_{2от} — тундровые глеевые пропитанно-гумусовые оторфованные; Т_{2д} — тундровые глеевые пропитанно-гумусовые; Т_{2т} — болотно-тундровые торфянисто-глеевые; Т_{2б,тп} — болотно-тундровые торфянисто-перетнойно-глеевые; Т_{2б,тп} — болотно-тундровые торфянисто-перетнойно-глеевые; Т_{2б1} — болотно-тундровые остаточноторфянисто-перетнойно-оглеезные; I — мерзлота, II — сильно гумусированные прожилки.



- Gh' 16—25 см. Сизый с бурым оттенком и коричневыми пятнами, легкий к среднему суглинок, мокрый, корней мало, реакция на FeO ясная. Переход постепенный.
- Bgh 25—38 см. Сизовато-бурый с железистыми и коричневыми пятнами, легкосуглинистый, корней больше, чем в горизонте Gh', мокрый, ясная реакция на FeO. Переход постепенный.
- Gh'' 38—50 см. Грязно-сизый, легкосуглинистый, очень мокрый, единичные корни, с глубины 44 см мерзлый, в мерзлом слое разбит вертикальными и косыми прожилками льда. Переход заметный.
- Cg 50—80 см. Светло-бурый с сизым оттенком, легкосуглинистый, мерзлый, горизонтальные прожилки льда, до глубины 63 см в мерзлоте встречаются единичные живые корешки.

Разрез 892 характеризует почву нанобугорка под осоково-моховой группировкой с примесью *Dryas punctata* и *Dactylina arctica*. По строению почва нанобугорка очень сходна с вышеописанной почвой.

Разрез 893. Расположен у основания нанобугорка на слабо выраженом межбугорковом понижении. Тундровая глеевая пропитанно-гумусовая почва под моховой группировкой с примесью осок и дриады. Мхи представлены *Aulacomnium*, *Dicranum* и *Ptilidium*.

- A₀ 0—4 см. Угнетенный моховой покров с преобладанием мертвых особей над живыми.
- Gh' 4—17 см. Сизовато-голубой с железистыми пятнами (до 8 см — сизовато-желтый), легкосуглинистый, мокрый, корни единичны. Переход заметный.
- Bhg 17—35 см. Грязно-бурый с сизым оттенком, легкосуглинистый, корней значительно больше, чем в Gh'. Переход постепенный.
- Gh'' 35—52 см. Грязно-сизый, легкосуглинистый, очень мокрый, корни единичны, мерзлота с 42 см.
- BCg 52—65 см. Бурый с сизым оттенком, легкосуглинистый, мерзлый.

Результаты механического анализа тундровой перегнойно-глеевой пропитанно-гумусовой почвы (табл. 1) свидетельствуют о слабой дифференцированности ее профиля. В составе мелкозема резко преобладают фракции тонкого песка и крупной пыли (0.25—0.05 и 0.05—0.01). Значительно также содержание илистых частиц. Количество их заметно возрастает с глубиной, что связано с неоднородностью почвообразующей породы. Легкосуглинистая толща на глубине 70 см подстилается средним суглинком.

Результаты химических анализов почв рассматриваемого наноконтекста (табл. 2) свидетельствуют о близких их свойствах. Верхние горизонты

Таблица 1

Механический состав тундровой перегнойно-глеевой пропитанно-гумусовой почвы нанобугорковой дриадово-осоково-моховой тундры

Разрез	Глубина образца, см	Горизонт	Потеря от обработки HCl, %	Содержание фракций, %						
				1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	0.001	0.01
888	5—15	A ₀ A ₁	6.0	3.2	36.4	24.0	6.7	9.6	14.1	30.4
	16—25	Gh'	3.7	2.4	42.7	22.5	3.8	7.2	17.7	28.7
	25—35	Bgh	3.9	2.4	46.4	20.9	1.7	4.5	20.2	26.4
	38—50	Gh''	3.9	2.6	49.9	20.9	2.7	0.5	19.5	22.7
	50—60	Cg	5.1	2.7	42.4	22.9	7.1	2.9	23.3	26.9
	70—80	Cg	4.6	2.0	29.7	28.9	3.7	8.2	22.9	34.8

Аналитическая характеристика почв нанобургорковой Дриадово-осоково-моховой тундры

Глубина образ-ца, см	Горизонт		рН	Обменная кислотность, по Соколову, мг. экв.		Гидролитическая кислотность, мг. экв.		Обменные основания, мг. экв./100 г почвы		Щелочность паш-	Гумус по Тю-	Азот общий, %	Подвижные формы, мг/100 г						Гидроксищел-очная влага, %
	вод-			Н'		Al'''		Ca	Mg				по Кирсанову		по Тамму				
	ный	вой											K ₂ O	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂		

Разрез 888. Тундровая перегнойно-глеевая пропитанно-гумусовая ровной поверхности

0—5	A ₀	5.0	4.2	0.31	0.96	Не определено	9.18	76	88.21 *	131.3	34.8	Не опред.	Не опред.	1250	520	430	6.59
5—15	A ₀ A ₁	6.3	5.3	0.06	0.22	2.84	20.38	86	13.08	13.2	Следы	2.6	700	490	360	2.51	
16—25	Gh'	6.6	5.1	0.04	0.18	2.05	10.10	90	2.12	18.0	0.04	3.6	690	470	310	1.83	
25—35	Bgh	6.8	5.3	0.02	0.07	1.36	11.34	93	1.08	14.4	Не опред.	7.6	570	420	280	1.64	
38—50	Gh''	7.6	6.0	0.01	0.03	0.00	18.76	100	2.32	17.6	»	10.3	530	350	290	1.33	
50—60	Cg	8.4	7.4	0.00	0.01	0.00	20.30	100	1.97	15.0	»	8.8	480	270	190	1.30	
70—80	Cg	8.7	7.8	0.00	0.03	0.00	20.30	100	0.77	15.0	»	8.8	480	270	190	1.30	

Разрез. 892. Тундровая перегнойно-глеевая пропитанно-гумусовая нанобургорка

0—5	A ₀	4.8	4.1	Не определено	36.40	14.07	96.03 *	73	96.03 *	147.4	42.0	Не опред.	Не опред.	1840	780	450	8.40
6—13	A ₀ A ₁	6.2	5.2	»	11.82	22.64	12.66	88	12.66	15.6	Следы	4.5	750	560	370	3.80	
13—22	Gh'	6.4	5.5	»	3.04	12.09	7.58	88	2.36	17.6	1.5	Следы	600	450	350	1.88	
25—35	Bgh	6.6	5.8	»	2.18	10.18	7.60	89	1.22	18.0	3.5	Не опред.	570	450	350	1.76	
37—49	Gh''	7.4	6.2	»	0.60	16.67	6.93	97	2.48	17.0	7.5	»	570	390	290	1.45	

Разрез 893. Тундровая глеевая пропитанно-гумусовая межбургоркового понижения

0—4	A ₀	5.2	4.3	Не определено	36.40	14.07	87.61 *	78	87.61 *	115.0	36.0	Не опред.	Не опред.	530	340	270	7.96
4—8	Gh'	6.5	5.0	0.07	0.20	9.4	5.5	81	1.88	11.8	6.1	Следы	530	370	290	1.40	
8—17	Gh''	6.3	4.8	0.03	0.09	3.6	6.5	84	4.50	8.6	6.6	Не опред.	610	430	320	1.41	
20—30	Bhg	7.9	5.3	0.03	0.06	1.9	6.9	90	2.97	14.1	10.1	»	590	460	320	1.37	
40—50	Gh'''	7.4	6.2	0.01	0.02	0.9	7.7	95	2.44	16.6	5.4	»	580	460	320	1.42	
55—65	BCg	8.2	6.9	0.03	0.02	0.4	7.2	98	0.97	16.6	4.5	»	580	320	270	1.49	

* Потеря при прокаливании, %.

в них имеют среднекислую реакцию, обусловленную в основном алюминием; с глубиной значения рН заметно повышаются и в почвообразующей породе реакция среды становится слабощелочной (разрез 888). По-видимому, это объясняется свойствами почвообразующей породы, которая представлена здесь переотложенными слабо засоленными морскими суглинками. Распределение гидролитической кислотности в профиле неоднородно. В перегнойных горизонтах величины ее значительны, с глубиной же резко уменьшаются.

Все почвы характеризуются большим содержанием обменных оснований, особенно в гор. A_0A_1 , что объясняется биологической аккумуляцией. В нижележащих горизонтах (Gh и Bhg) содержание оснований резко снижается и вновь возрастает в почвообразующей породе, что обусловлено составом последней.

По содержанию гумуса почвы заметно отличаются между собой. В перегнойных горизонтах почв содержание гумуса достигает 13%, тогда как в гор. Gh' его в 6.5—7 раз меньше. Характерной особенностью всех рассматриваемых почв является относительно высокое содержание бесцветного гумуса во всем деятельном слое и некоторое накопление его в подмерзлотном слое. Аналогичное явление описано Н. А. Караваевой и В. О. Таргульяном (1960) в тундровых почвах низовьев Лепы. Они объясняют это явление большой подвижностью перегнойных кислот в тундровых почвах и способностью их мигрировать к постоянно холодному фронту вечной мерзлоты под действием температурного градиента. Подобное поведение гумуса в тундровых почвах Караваева и Таргульян назвали ретинизацией¹ гумуса. Близкий характер распределения гумуса мы наблюдали в аркто-тундровых почвах Югорского полуострова и Вайгача (Игнатенко, 1963, 1966, 1967). Глубокая и значительная гумусированность является характерной особенностью тундровых почв, что отражено в их названии — «пропитанно-гумусовые».

Гумус беден общим азотом. При этом следует отметить, что основная масса азота входит в состав мертвых органических остатков и, следовательно, растениям недоступна. Возможно, что дефицит азота в тундровых биогеоценозах в какой-то степени восполняется микотрофным питанием растений (Катенин, 1964).

Содержание подвижного калия указывает на высокую обеспеченность им растений, вследствие чего этот элемент активно аккумулируется в живом моховом покрове (гор. A_0). Подвижным фосфором все, и особенно тундровые перегнойно-глеевые, почвы данного наноконцентрационного комплекса бедны. Содержание его в минеральной части почвенного профиля этих почв закономерно увеличивается с глубиной.

Характерной особенностью рассматриваемых почв является большое содержание в них оксалатнорастворимых форм R_2O_3 и SiO_2 , что, видимо, связано с развитием глеевого процесса, следствием которого является «расшатывание» минеральной основы горизонтов и трансформация устойчивых форм полуторных окислов в более растворимые (Кауричев, 1967). В тундровых перегнойно-глеевых почвах содержание подвижных R_2O_3 и SiO_2 имеет ярко выраженный максимум в гор. A_0A_1 . Образование его, видимо, связано с осенне-зимним криогенным подтягиванием этих соединений из нижних горизонтов в поверхностные (Полынцева и Иванова, 1936; Тютюнов, 1951; Крейда, 1958) и образованием устойчивых органо-минеральных комплексов их с перегнойными кислотами (Ларнио, 1915; Пономарева, 1949, 1951). В нижележащих, менее гумусированных горизонтах содержание подвижных R_2O_3 и SiO_2 закономерно уменьшается с глубиной. В тундровой глеевой почве характер распределения подвижных

¹ Retinio (лат.) — задерживаю.

R_2O_3 и SiO_2 противоположен рассмотренному. Здесь количество их постепенно возрастает от верхних горизонтов к нижним, что может быть связано с увеличением количества гумуса в этих горизонтах, а также с более интенсивным выносом подвижных продуктов почвообразования из почвы межбугоркового понижения, поскольку последнее является временным водотоком весной и осенью, а в дождливые периоды и летом.

б) Почвы нанобугорково-трещиноватой дриадово-кассиопово-осоково-моховой тундры (сухой вариант)

Данный вариант нанобугорковых тундр приурочен к верхней (пачальной) части пологих склонов увалов. Вероятно, этот элемент рельефа отличается от плоских вершин увалов несколько меньшей мощностью снежного покрова, следствием чего является более интенсивное проявление морозной трещиноватости. Морозные трещины здесь наиболее выражены вдоль склонов, что, видимо, связано с размывающей деятельностью поверхностных вод. В настоящее время образование морозных трещин и их размывание не выражено, что подтверждается отсутствием свежих трещин; они заполнены органическим материалом, происхождение которого связано с засыпанием в трещины растительных остатков, а также с накоплением их *in situ* при длительном и интенсивном переувлажнении и неполной минерализации. Наряду с понижениями-трещинами здесь встречаются участки, несколько возвышающиеся над задерненной ровной поверхностью. Эти участки обычно заключены между крупными трещинами и, видимо, образовались в результате выпирания при замерзании воды в трещинах.

Частая смена ровных участков, не нарушенных трещинами, с бывшими морозными трещинами и выпертыми бугорками обусловила сложную наноконтекстность почв. На ненарушенных участках здесь распространены тундровые перегнойно-глеевые почвы, к минеральным бугоркам приурочены тундровые глеевые задернованные почвы, а к трещинам — 2 вида болотно-тундровых почв: перегнойно-глеевые и торфянисто-перегнойно-глеевые.

С характером напорельефа и структурой почвенного покрова можно познакомиться на примере траншеи № 56 (рис. 1, Б),¹ заложённой в верхней части склона 14 VIII 1967. Уклон местности 3—4°. Напорельеф представлен слабо выраженными бугорками высотой 5—10 см и понижениями глубиной 3—5 см. Дриадово-кассиопово-осоково-моховое, относительно однородное сообщество.

Почвы данного комплекса охарактеризуем разрезами 1088, 1092, 1096 и 1104.

Р а з р е з 1088. Заложён на ровной площадке. Тундровая перегнойно-глеевая прощитанно-гумусовая почва под осоково-моховой группировкой с *Dryas punctata* и *Salix polaris*.

A_0	0—5 см.	Живой моховой покров, оторфованный в нижней части, мокрый, рыхлый.
A_0A_1	5—9 см.	Буровато-коричневый, перегнойный, много корней, мокрый, легкосуглистый. Переход резкий.
Ch	9—16 см.	Грязно-сизый с коричневыми и железистыми пятнами, легкий к среднему суглинок, редкие корни, тиксотропный. Переход заметный.
Bhg'	16—39 см.	Грязно-бурый с сизым оттенком, легкий к среднему суглинок, очень мокрый, много корней, мерзлота с 39 см. Переход резкий.

¹ Структура растительного покрова и приуроченность определенных группировок к тем или иным видам почв охарактеризованы в работе М. С. Боч, В. И. Васильевича и И. В. Игнатенко (1969).

- ВНг'' 39—41 см. Прослойка темного цвета, легкий к среднему суглинок, мерзлый, при оттаивании переходит в состояние грязи, корней мало. Переход резкий.
- ВСg 41—50 см. Бурый с сизым оттенком и редкими железистыми пятнами, среднесуглинистый, мерзлый.

Разрез 1104. Тундровая глеевая задернованная пропитанно-гумусовая почва на небольшом (около 10 см) бугорке под дриадово-осоково-моховой группировкой. Среди мхов преобладает *Rhacomitrium*. Почва отличается от описанной отсутствием перегнойного горизонта (A_0A_1) и наличием под моховым покровом 6-сантиметрового горизонта АВg, грязно-бурого с коричневатым оттенком. Нижележащие горизонты (Gh, Вhg, ВНg и ВСg) аналогичны почве разреза 1088.

Разрез 1092. Болотно-тундровая остаточпо-торфянисто-перегнойно-оглеенная почва низкого (8 см) бугорка под мохово-дриадово-осоковой группировкой.

- A_0 0—4 см. Живой мохово-дриадовый покров.
- A_0A_1 4—15 см. Темно-коричневый, перегнойный, густо переплетен корнями, мелкие трещины, мокрый. Переход заметный.
- A_0A_1' 15—26 см. Буровато-коричневый, перегнойный, много корней, разбит трещинами, по которым сочится вода. Переход резкий.
- Вhg' 26—38 см. Грязно-бурый со слабым сизым оттенком, легкосуглинистый, корней меньше, чем в горизонте A_0A_1' , очень мокрый, мерзлый с 32 см. Переход постепенный.
- ВСg 38—45 см. Серовато-бурый с сизым оттенком, легкий к среднему суглинок, очень мокрый, единичные корни, мерзлый.

Разрез 1096. Болотно-тундровая торфянисто-перегнойно-глеевая почва, отличается от почвы разреза 1092 лишь наличием маломощной (6 см) торфянистой слабо разложившейся подстилки.

Результаты анализов почв дашного комплекса (табл. 3) свидетельствуют о значительных их различиях. Тундровая перегнойно-глеевая пропитанно-гумусовая почва ровной поверхности (разрез 1088) по химическим свойствам очень близка аналогичной почве нанобугорковой тундры (см. табл. 2, разрез 888), что вполне естественно, так как трашеи 23 и 56 находятся близко друг от друга. Она отличается лишь повышенной выщелоченностью оснований из верхних миперальных горизонтов, несколько меньшим содержанием в них гумуса и подвижных форм калия, фосфора и R_2O_3 (возможно, что это связано с более интенсивным выносом подвижных продуктов почвообразования поверхностным стоком, чему способствует больший уклон местности), а также значительным накоплением гумуса, калия и подвижных R_2O_3 в надмерзлотной прослойке, происхождение которой, по-видимому, связано с морозной трещиноватостью. Выше мы отмечали, что морозные трещины являются своеобразными водоприемниками и временными микроводотоками. По ним миграция почвенных растворов происходит значительно более интенсивно, чем по профилю не нарушенных трещинами почв. При вертикальной миграции почвенные растворы с заключенными в них подвижными продуктами почвообразования, достигнув водоупора мерзлоты, стекают не только вниз по уклону (это преобладает), но и в обе стороны от трещин.

Тундровая глеевая задернованная пропитанно-гумусовая почва (разрез 1104) заметно отличается от почвы разреза 1088 меньшей кислотностью, повышенным содержанием обменных оснований и подвижного алюминия в верхней части профиля и несколько меньшими запасами подвижного железа. Основная причина этих отличий, видимо, связана с более интенсивным криогенным подтягиванием воднорастворимых оснований из нижних горизонтов в поверхностные. Рассматриваемая почва отличается также

Аналитическая характеристика почв палеобугоркового-трещиноватой дриадово-каменново-осоково-моховой тундры (сухой вариант)

Глубина образ-ца, см	Горизонт		рН		Обменная кислотность по Сорослору, мг-экв.		Лидролитическая кислотность, мг-экв.		Обменные основания, мг-экв.		Степень насы-щенности, %	Лугус по Тью-Рину, %	Азот общия, %	Подвижные формы, мг/100 г				Лигрокопаче-ская влага, %
	вод-ный	соле-вой	II'	Al'''	Ca''	Mg''	по Киренскому	по Тамму	K ₂ O	P ₂ O ₅				Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂		
Разрез 1088. Тундровая перегнойно-глебовая пропитанно-гумусовая основной поверхности																		
0—5	5.0	4.2	0.17	0.04	11.38	20.67	8.56	72	78.12*	10.6	10.6	10.6	0.34	10.6	10.6	10.6	7.28	
5—9	6.3	5.3	0.03	0.12	3.36	9.38	8.03	84	11.76	15.0	15.0	15.0	0.07	15.0	15.0	15.0	4.64	
9—16	6.6	5.4	0.03	0.03	2.33	10.20	7.70	88	1.96	18.4	18.4	18.4	0.04	18.4	18.4	18.4	2.16	
16—26	6.8	5.4	0.01	0.03	1.33	11.28	6.52	93	2.69	22.4	22.4	22.4	0.11	22.4	22.4	22.4	2.74	
29—39	6.5	5.1	0.01	0.04	8.58	11.03	5.97	66	8.26	29.6	29.6	29.6	0.22	29.6	29.6	29.6	3.34	
39—41	6.1	4.9	0.05	0.18	1.03	13.33	8.17	95	1.11	16.2	16.2	16.2	0.04	16.2	16.2	16.2	1.96	
41—50	7.6	6.8	0	0.03	1.60	13.20	7.88	93	1.34	11.4	11.4	11.4	0.03	11.4	11.4	11.4	2.06	
Разрез 1104. Тундровая глебовая задернованная пропитанно-гумусовая бугорка																		
0—5	5.2	4.4	0.06	0.16	3.34	16.48	12.35	90	84.30	65.7	65.7	65.7	0.27	65.7	65.7	65.7	8.33	
5—11	6.6	5.8	0.03	0.11	2.26	16.93	11.01	93	5.80	21.6	21.6	21.6	0.12	21.6	21.6	21.6	3.62	
11—18	6.8	6.0	0.01	0.06	1.81	14.59	9.92	93	3.06	17.9	17.9	17.9	0.09	17.9	17.9	17.9	2.70	
18—26	6.8	6.0	0.01	0.06	0.93	11.58	6.50	95	2.49	15.1	15.1	15.1	0.07	15.1	15.1	15.1	2.50	
26—37	7.0	6.3	0.01	0.03	3.14	11.32	6.42	85	2.78	12.6	12.6	12.6	0.07	12.6	12.6	12.6	2.80	
37—39	7.2	6.5	0.04	0.09	1.60	13.20	7.88	93	5.41	23.7	23.7	23.7	0.12	23.7	23.7	23.7	3.19	
40—45	7.4	6.6	0.01	0.03	1.60	13.20	7.88	93	1.34	11.4	11.4	11.4	0.03	11.4	11.4	11.4	2.06	
Разрез 1092. Остаточно-торфянисто-перегнойно-оглееванная бугорка																		
0—4	5.1	4.0	0.16	0.16	10.22	30.18	15.72	82	69.70*	146.3	146.3	146.3	0.51	146.3	146.3	146.3	7.09	
4—15	5.6	4.3	0.09	0.13	8.39	22.46	12.10	81	14.36	14.7	14.7	14.7	0.33	14.7	14.7	14.7	4.69	
15—26	5.8	4.3	0.04	0.04	16.24	10.64	8.76	76	8.50	16.8	16.8	16.8	0.13	16.8	16.8	16.8	3.70	
26—38	6.6	5.1	0.01	0.01	5.40	13.80	8.80	81	2.99	40.6	40.6	40.6	0.07	40.6	40.6	40.6	2.25	
38—45	6.6	5.8	0.01	0.01	5.40	13.80	8.80	81	2.61	9.3	9.3	9.3	0.07	9.3	9.3	9.3	2.08	
Разрез 1096. Болотно-тундровая торфянисто-перегнойно-глебовая понижения																		
0—4	5.3	4.6	0.28	0.68	16.72	45.90	20.39	80	84.56*	127.6	127.6	127.6	0.40	127.6	127.6	127.6	8.80	
4—10	5.2	4.0	0.12	0.26	9.58	26.38	16.63	82	72.30*	28.5	28.5	28.5	0.29	28.5	28.5	28.5	6.27	
10—22	5.6	4.4	0.06	0.13	4.94	18.62	8.78	85	16.41	16.0	16.0	16.0	0.23	16.0	16.0	16.0	3.86	
22—34	5.9	4.6	0.01	0.04	2.11	14.60	8.37	92	8.80	14.1	14.1	14.1	0.10	14.1	14.1	14.1	3.24	
34—40	6.6	5.9	0.01	0.04	2.11	14.60	8.37	92	2.83	7.7	7.7	7.7	0.10	7.7	7.7	7.7	2.27	

* Потери при промывании, %.

меньшим содержанием и иным качеством гумуса в верхнем минеральном горизонте (АВg). Если в тундровой перегнойно-глеевой почве органическое вещество грубогумусовое и образует комплексы преимущественно с железом, то в рассматриваемой почве гумус более дисперсный, несколько обогащен азотом (в пересчете на единицу углерода) и образует больше комплексов с подвижным алюминием.

Основываясь на том, что в современный период почвы бывших трещин развиваются в условиях сильного переувлажнения, мы относим их к типу болотно-тундровых почв. Болотно-тундровая перегнойно-глеевая почва разреза 1092 заметно отличается от описанных не только по строению, но и по химическому составу. Она имеет сильноокислую реакцию, обусловленную как алюминием, так и водородом, высокую гидролитическую кислотность во всем профиле, большие запасы обменных оснований, гумуса, азота и подвижного железа в перегнойных горизонтах.

Болотно-тундровая торфянисто-перегнойно-глеевая почва разреза 1096 отличается от описанных тундровых глеевых почв наличием сильноокислой реакции, высокой гидролитической кислотностью и значительными запасами обменных оснований, азота и подвижного калия. Однако эти элементы входят в состав неразложившихся органических остатков и, следовательно, растениям малодоступны.

Следует отметить, что несмотря на наличие в почвенном комплексе различных видов и даже типов почв, значительно отличающихся между собой по химическому составу, на структуре растительного покрова это почти не отражается. По-видимому, данное обстоятельство обусловлено переувлажнением всех почв панокомплекса, грубогумусным составом поверхностных горизонтов (за исключением тундровых глеевых задернованных почв) и малой пространственной протяженностью каждого компонента комплекса, в связи с чем корневые системы растений, произрастающих на одном виде или типе почв, заходят на соседние участки, занятые другим видом или типом. Отсутствие перегнойного горизонта и заметные отличия химических свойств тундровой глеевой задернованной почвы от других почв данного напочвенного комплекса вызвали изменения и в составе растительной группировки (Боч, Василевич и Игнатенко, 1969).

в) Почвы нанобугорково-трещиноватой осоково-моховой тундры (влажный вариант)

Этот вид тундры имеет ограниченное распространение. Он встречается в средней или нижней частях пологих склонов, испытывающих некоторое дополнительное увлажнение поверхностными водами. Бугорковый нанорельеф здесь также выражен слабо, некоторое распространение имеют неглубокие (3—5 см) понижения-просадки. Ровные поверхности и мелкие понижения в данном виде тундр преобладают; на трещины приходится около 18% общей площади. На ровных поверхностях здесь развиваются тундровые глеевые проитанно-гумусовые оторфованные почвы, в понижениях-просадках и бывших трещинах — болотно-тундровые. Представление о характере нанорельефа, структуре почвенного покрова и строении почв в этом виде бугорково-трещиноватых тундр даст трапезия 21 (см. рис. 1, В), заложена между двумя распадками на древней террасе Пясины в 1,5 км вниз по течению от базы стационара 6 VIII 1967. Средняя часть склона юго-западной экспозиции. Нанорельеф выражен слабо в виде невысоких (5—8 см) бугорков и широких (1—1,5 м) мелких (3—6 см) понижений, видимо, термокарстового происхождения. Смена различных видов и типов почв в этой тундре менее часта по сравнению с сухим вариантом бугорково-трещиноватой тундры. Протяженность отдельных почв

здесь превышает 1 м (за исключением почв трещин), что является основанием для выделения их на уровне почвенных микрокомплексов.¹

Охарактеризуем почвы влажного варианта бугорково-трещиноватых тундр на примере разрезов 1025, 1031, 1032.

Разрез 1032. Тундровая глеевая пропитанно-гумусовая оторфованная почва под осоково-моховой группировкой ровной площадки. Встречаются *Dryas punctata* и *Salix polaris*. Мхи представлены видами *Aulacomnium*, *Tomenthypnum* и *Ptilidium*. Некоторое распространение имеют лишайники родов *Cladonia* и *Cetraria*.

A ₀ '	0—3 см.	Живой моховой покров.
A ₀ ''	3—6 см.	Коричневая среднеразложенная торфянистая подстилка, обильные корни, мокрый. Переход резкий.
Gh'	6—9 см.	Сизый с охристым оттенком, коричневые и железистые пятна, легкосуглинистый, много корней, мокрый. Переход заметный.
Gh''	9—13 см.	Сизовато-голубой с редкими охристыми пятнами, легкосуглинистый, много корней, мокрый, тиксотропный. Переход заметный.
Bgh'	13—25 см.	Бурый с коричневато-сизым оттенком, легкосуглинистый, много корней, мокрый. Переход постепенный.
Bgh''	25—38 см.	Бурый с сизым оттенком, гумусированные и железистые пятна, легкосуглинистый, корней мало, мокрый, мерзлый с 35 см. Переход постепенный.
Cg	38—52 см.	Бурый с сизым оттенком, легкосуглинистый, мерзлый, единичные живые (белые) корни, горизонтальные прожилки льда толщиной 3—7 мм.

Разрез 1031. Болотно-тундровая торфянисто-перегнойная оглеенная почва трещины под мохово-осоковой группировкой с примесью *Dryas punctata*. Мхи преимущественно аулакомниевые.

A ₀	0—3 см.	Живой моховой покров.
At'	3—11 см.	Коричневый слаборазложенный моховой торф, обильные корешки осок, мокрый, рыхлый. Переход заметный.
At''	11—23 см.	Коричневато-бурый, хорошо разложенный торф, мелкие корни, очень мокрый. Переход резкий.
A ₀ A ₁	23—45 см.	Коричневато-бурый, перегнойный, встречаются остатки веток ивы, мелкие камушки, мерзлый с 28 см, на глубине 38 см встречен минеральный почво-грунт, разбивающий перегнойный слой на 2 самостоятельных языка, уходящих глубже в мерзлоту.

Разрез 1025 характеризует болотно-тундровую торфянисто-глеевую почву широкого (1 м), но мелкого (4—7 см) понижения-просадки под осоково-моховой группировкой с полярной ивой. От описанной почвы разреза 1031 она отличается меньшей мощностью торфянистого горизонта (40 см) и отсутствием перегнойного горизонта.

Результаты химических анализов этих почв (табл. 4) свидетельствуют о близких их свойствах с почвами рассмотренных выше микрокомплексов. Тундровая глеевая оторфованная почва по химическому составу близка тундровым перегнойно-глеевым почвам, отличается лишь меньшим количеством обменных оснований и подвижных форм Fe₂O₃, Al₂O₃ и SiO₂, а также большей пенасщепностью. Эти отличия, по-видимому, связаны с большей выщелоченностью почвообразующей породы, которая здесь представлена древнеаллювиальными суглипками.

Обедненность указанными соединениями и более слабая насыщенность основаниями характерна и для болотно-тундровых почв данного микро-

¹ Если в почвенном комплексе приуроченность отдельных типов или видов почв к определенным элементам палео- или микрорельефа не выражена и наблюдается частая смена их (протяженность меньше 1 м), мы предлагаем выделять их в качестве почвенных микрокомплексов.

Аналитическая характеристика почв нанобургорково-трецинойной осоково-моховой тундры (влажный вариант)

Глубина образ-ца, см	Горизонт		pH		Обменная кислотность по Сорголову, мг-экв.		Лигролитическая кислотность, мг-экв.	Обменные основания, мг-экв.		Степень насы-щенности, %	Гумус по Тюрн-гуну, %	Азот общий, %	Подвижные формы, мг/100 г				Лигролитиче-ская влага, %
			вод-ный	соло-вый	H	Al...		Ca	Mg				по Кирсанову		по Тамму		
													K ₂ O	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	
Разрез 1032. Тундровая глеевая иропитанно-гумусовая оторфованная ровной поверхности																	
0—3	A ₀ '	5.0	4.3	Не определено	12.70	4.23	—	76.30*	130.0	5.4	Не определено	7.70					
3—6	A ₀ ''	6.5	5.0	0.36	14.60	4.23	54	34.42*	39.3	2.6	980	420	280	6.28			
6—9	Gh'	6.6	5.0	0.23	3.45	4.86	65	2.38	9.6	Следы.	660	360	80	1.97			
9—13	Gh''	6.1	4.6	0.01	3.92	3.08	65	2.33	8.1	1.3	740	380	180	1.64			
13—23	Bgh'	6.6	5.2	0	2.76	2.69	72	2.27	10.2	1.3	450	310	140	2.00			
25—35	Bgh''	6.9	5.6	0	2.20	2.70	77	2.09	11.2	1.3	450	280	170	2.08			
40—50	Cg	6.9	5.8	0	1.32	2.88	85	0.91	10.1	1.3	410	290	200	1.90			
Разрез 1031. Болотно-тундровая торфянисто-перегнившая оглосная трещины																	
0—3	A ₀	6.2	5.8	Не определ.	22.60	7.43	—	69.84*	127.8	10.5	Не определ.	6.38					
3—11	A ₁ '	6.2	5.2	0.41	8.62	4.19	74	42.60*	25.1	1.3	740	»	»	4.08			
13—22	A ₁ ''	6.4	5.6	»	6.30	3.13	64	28.31*	11.6	1.0	1430	»	»	3.52			
24—34	A ₀ A ₁	6.5	5.8	»	3.64	4.96	64	9.88	6.4	0.8	1280	»	»	2.96			
35—45	A ₀ A ₁	6.6	5.9	»	2.89	2.36	72	6.70	7.7	1.3	1330	»	»	2.80			
Разрез 1025. Болотно-тундровая торфянисто-глеявая пониженная-просадки																	
0—5	A ₀	5.6	4.8	Не определ.	46.80	6.64	36	73.84*	130.8	5.5	Не определено	8.10					
5—10	A ₁ '	6.6	5.2	0.08	16.80	10.40	65	56.40*	35.1	4.3	»	5.85					
10—15	A ₁ ''	6.2	5.4	0.07	17.20	3.00	35	37.87*	21.9	1.8	»	4.13					
15—22	Gh'	5.9	5.4	0.04	8.41	2.96	40	2.25	8.2	Следы.	»	2.01					
22—32	Gh''	5.6	4.4	0.01	6.08	4.17	51	2.28	9.2	1.3	»	2.09					
32—38	Gh'''	6.1	4.7	0.01	4.02	5.45	66	4.09	11.6	2.0	»	2.36					
40—46	BCgh	6.8	5.6	0.01	1.89	2.58	82	0.83	9.3	2.0	»	1.74					

* Потери при прокаливании, %.

комплекса. Особо следует отметить большую зольность живого мохового покрова и торфянистых горизонтов почв трещин, что, видимо, объясняется обогащением их минеральными частицами, приносимыми поверхностными водами с вышележащих элементов рельефа, а также размывом морозных трещин.

2. ПОЧВЫ ПЯТНИСТЫХ ТУНДР

Пятнистые тундры являются наиболее распространенным ландшафтом на территории стационара. Они распространены на склонах увалов, на перегибах рельефа — впадинах, на почти плоских равнинах и даже в некоторых заболоченных депрессиях.

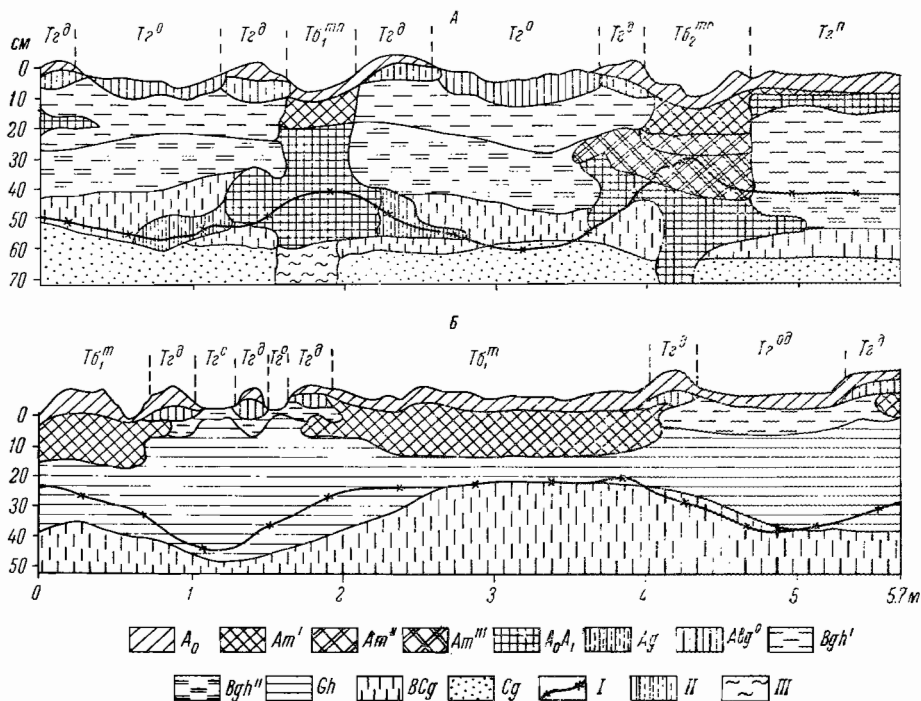


Рис. 2. Структура почвенного покрова пятнистых тундр: трещиноватой дриадово-осоково-моховой (А); пучинной пушицево-осоково-моховой (Б).

Почвы: T_2^d — тундровые глеевые задернованные пропитанно-гумусовые, T_2^n — тундровые перегнойно-глеевые пропитанно-гумусовые, T_2^o — тундровые остаточно-глеевые пропитанно-гумусовые, T_2^d — тундровые остаточно-глеевые демутурирующиеся пропитанно-гумусовые, T_2^m — болотно-тундровые торфянисто-глеевые, $T_2^{m,c}$ — болотно-тундровые торфянисто-перегнойные оглеенные, $T_2^{m,h}$ — болотно-тундровые торфяно-перегнойные оглеенные. I — мерзлота, II — гумусированные прожилки, III — ледяные шток.

В соответствии с ранее предложенной классификацией (Игнатенко, 1969б; Игнатенко и Норин, 1969) в исследуемом районе мы выделяем 2 типа пятнистых тундр: трещиноватые и пучинные.

Трещиноватые пятнистые тундры занимают склоны и равнинные территории. Наши представления об образовании пятен в них во многом согласуются с денудационной теорией Б. Н. Городкова (1952). Предпосылкой для образования пятен мы также считаем морозную трещиноватость. Трещины возникают зимой вследствие сильного охлаждения почвогрунтов. Последние разбиваются трещинами в вертикальном и горизонтальном направлениях (рис. 2, А). Весной в трещины попадает вода, которая при превращении в лед увеличивается в объеме и сдавливает

заключенный между трещинами почво-грунт сбоку и снизу. При этом происходит выпирание его, что при многократном повторении приводит к образованию бугорка. При весенне-летнем стаивании ледяных клиньев оседания бугорков на объем льда не происходит. Видимо, это связано с постепенным заполнением трещин органометным и минеральным материалом при оплывании и сползании в них растительной дернины. Мы полагаем, что рост бугорков происходит длительно — до тех пор пока они находятся под защитой снежного и растительного покровов. Если поверхность бугорка поднимается выше уровня снежного покрова, она подвергается воздействию ветровой и снежной корразии, вследствие чего растительный покров денудирован. При этом возникают условия для развития «морозного кипения» (Игнатенко и Норин, 1969): весной и осенью во время сильных заморозков в почвах пятен, разрывах и трещинах растительной дернины, а также на участках с маломощной дерниной образуются вертикально расположенные кристаллы льда («ледяные стебельки») 4—8 см высоты. Эти кристаллы образуются на некоторой глубине в почве, на них сверху всегда имеется слой мелкозернистого толщиной 1—2 см. При своем росте кристаллы льда разрывают корневые системы растений, отслаивают маломощную растительную дернину от минеральных горизонтов почвы, способствуя отчуждению ее сильными ветрами. Таким образом, на вершине бугорка образуется пятно. Вначале оно имеет небольшие размеры, впоследствии разрастается, вследствие того, что морозное кипение наиболее интенсивно проявляется на пятне и примыкающем к нему задерненном участке с маломощной денудированной растительностью, а также вследствие раннего оттаивания бугорков. После опускания сезонной мерзлоты ниже слоя максимального распространения корней возможно оползание дернины вниз по уклону бугорка (микросолифлюкция). Часть сползшей растительной дернины попадает в трещины, в которых обогащается минеральными примесями и после частичного разложения превращается в грубогумусовое вещество, другая часть задерживается перед трещинами, вызывая образование валиков вокруг пятен.

Дальнейший гезезис пятен, видимо, происходит по следующей схеме. Летом лишённые растительности пятна прогреваются сильнее окружающих задерненных участков, что приводит к более глубокому протаиванию (см. рис. 2) сильно льдистой мерзлоты (объем льда 40—70% от общего). Кроме того, с поверхности голых пятен происходит более интенсивное испарение влаги, чем с задерненных участков, что обусловлено повышенным прогреванием летом и более сильным охлаждением в осенне-зимний период. В обоих случаях происходит термокапиллярное передвижение влаги из нижних горизонтов почвы в поверхностные. Одновременно с поверхности обнаженных пятен происходит смыв минеральных частиц в трещины. Указанные явления вызывают просадку пятен. Видимо, этим объясняется тот факт, что поверхность пятен в пятнистых тундрах равнинных территорий в исследуемом районе часто имеет слегка вогнутую форму. Вероятно, снижение уровня поверхности пятен продолжается до тех пор, пока они не оказываются под защитой околопятновых валиков. С этого момента возможно зарастание пятен. Наши наблюдения динамики пятнистых тундр на Таймыре и восточноевропейском севере (Игнатенко и Норин, 1969) подтверждают представление Н. А. Каравасвой (Каравасва и Полтева, 1967) о полицикличности этого явления.

Пучинные пятнистые тундры на территории стационара имеют ограниченное распространение. Они встречаются у подножья склонов и на слабо дрепированных местообитаниях, имеющих сильное переувлажнение и тяжелый механический состав почво-грунтов. Пятна здесь занимают повышенные элементы напорельефа — бугорки. Гипотеза образования

бугоркового микрорельефа в тундрах достаточно полно рассмотрена в работах Ю. А. Ливеровского (1934), Е. Н. Ивановой (Ивапова и Полинцева, 1952; Иванова, 1962) и И. А. Тютюнова (1953). Дальнейшее образование пятен на пучинных бугорках, видимо, происходит по предложенной схеме: бугорок с растительным покровом → денудация растительного покрова при корразии и морозном кипячении → микросолифлюкция растительной дернины → голое пятно. Поскольку в этом типе пятнистых тундр морозные трещины отсутствуют или слабо выражены, сползающая растительная дернина образует высокие валики вокруг пятен и даже погребает моховой покров и органогенные горизонты почв, развивающихся у основания пучинных бугорков (рис. 2, Б).

а) Почвы трещиноватой пятнистой дриадово-осоково-моховой тундры

Почвенный покров этого типа пятнистой тундры рассмотрим на примере трапсы № 2 (рис. 2, А), которая заложена на плоском участке древней террасы р. Пясины (экспериментальный участок № 2 Н. В. Матвеевой) 1 VIII 1966. Пятна здесь занимают небольшие повышения. Обычно они окружены невысокими (4—7 см) валиками. Соседние пятна с валиками разделены относительно узкими (30—50 см) понижениями-трещинами. Подчиненное значение здесь имеют ровные задерненные участки. Дриадово-осоково-моховое сообщество заметно варьирует по количественному участию отдельных видов на разных элементах напорельефа. Почвенный покров представлен 4-членным комплексом тундровых перегнойно-глеевых пропитанно-гумусовых (на ровных участках), тундровых глеевых задернованных пропитанно-гумусовых (на валиках), тундровых остаточно-глеевых пропитанно-гумусовых (на пятнах) и болотно-тундровых торфянисто- и торфяно-перегнойно-глеевых (в понижениях-трещинах) почв. Охарактеризуем их разрезами 879, 880, 882, 883, 884, 886 и 887.

Следует отметить, что в данном комплексе лишь почвы ровных участков имеют ненарушенный профиль, вследствие чего наиболее полно отражают характер почвообразования этого местообитания. Остальные почвы комплекса в своем развитии претерпели определенные криогенные изменения. Сравнение их с первыми позволяет судить о степени проявления тех или иных криогенных процессов.

Разрез 887. Тундровая перегнойно-глеевая пропитанно-гумусовая почва ровной поверхности под осоково-моховым сообществом с дриадой и лишайниками. Мхи представлены видами *Aulacomnium* и *Hylocomium*, лишайники — *Cetraria* и *Dactylina arctica*.

A ₀	0—5 см.	Живой моховой покров, в нижней части мхи бурые, отмершие, рыхлый.
A ₀ A ₁	5—12 см.	Буровато-коричневый, перегнойный, супесчаный, много корней, мокрый, ясная реакция на FeO с α-α-дипиридиллом, нижняя граница черновая. Переход резкий.
Gh	12—38 см.	Буровато-сизый с редкими железистыми пятнами, супесь к легкому суглинку, с 28 см легкосуглинистый, ясная реакция на FeO, много корней, мокрый. Переход заметный.
Bgh	38—50 см.	Грязно-бурый с сизым оттенком, среднесуглинистый, мокрый, корней мало, реакция на FeO менее выражена, чем в гор. Gh, мерзлый с 40 см. Переход постепенный.
BCgh	50—65 см.	Бурый с сизым оттенком, средний к тяжелому суглинок, мерзлый, горизонтальные прослойки льда толщиной 1—3 мм. Переход постепенный.
Cg	65—85 см.	Серый с зеленоватым оттенком тяжелый суглинок, мерзлый.

Разрез 879. Тундровая глеевая задернованная пропитанно-гумусовая почва валика, возвышающегося над пятном на 5 см. Дриадово-осоково-моховая группировка с примесью лишайников. Осока представлена видом *Carex ensifolia*, мхи — видами *Hylocomium*, *Aulacomnium*, *Tomenthypnum*, лишайники — *Cetraria* и *Cladonia*. Встречаются *Rhacomitrium* и *Salix polaris*.

A ₀	0—3 см.	Живой дриадово-моховой покров.
Ag	3—8 см.	Светло-серый с буровато-сизым оттенком, среднесуглинистый, сырой, густо переплетен корнями, рыхлый. Переход заметный.
Gh	8—29 см.	Грязно-сизый с коричневатым оттенком, железистые и коричневатые пятна, до 18 см среднесуглинистый, глубокие легкосуглинистый, много корней, реакция на FeO заметная, на глубине 18—22 см по горизонтальной трещине, отходящей от вертикальной основной, заходит прослойка с перегнойным материалом. Переход постепенный.
Bgh	29—45 см.	Бурый с коричневатато-сизым оттенком, редкие железистые пятна, легкосуглинистый, корней больше, чем в Gh, реакция на FeO слабая, мокрый. Переход заметный.
BCgh	45—53 см.	Серый с зеленоватым оттенком, среднесуглинистый, корней мало, мерзлота с 53 см, яркая реакция на FeO. Переход заметный.
C	53—66 см.	Серый с зеленоватым оттенком, глинистый, обильные горизонтальные прожилки льда толщиной 4—5 мм.

Разрез 880. Тундровая остаточко-глеевая пропитанно-гумусовая почва пятна, имеющего волную форму. Поверхность пятна разбита мелкими трещинами, на ней селятся черные водоросли, мелкие мхи и единичные осоки.

	0—5 см.	Серый с бурым оттенком, среднесуглинистый, сырой, встречаются мелкие корешки и мелкие камни, разбит трещинами, пористый. Переход заметный.
	5—18 см.	Грязно-бурый с сизым оттенком, средний к тяжелому суглинок, единичные мелкие корни, разбит трещинами, слабая реакция на FeO, мокрый, редкие камни. Переход заметный.
Bgh	18—37 см.	Желто-бурый с сизым оттенком, среднесуглинистый, с глубины 28 см появляется много корней, заходящих с периферии пятна, слабая реакция на FeO, редкие камни. Переход заметный.
BCgh'	37—54 см.	Серый с зеленоватым оттенком, легкосуглинистый, много корней, мокрый, яркая реакция на FeO, мерзлота с 54 см. Переход заметный.
BCgh''	54—65 см.	Серый с зеленоватым оттенком, среднесуглинистый, мерзлый, горизонтальные прослойки льда толщиной 4—7 мм.

В рассматриваемых пятнисто-трещиноватых тундрах наряду с голыми пятнами встречаются пятна, начинающие зарастать. Их почвы (разрез 884) отличаются некоторым оглеением поверхностного слоя.

Разрез 886. Болотно-тундровая торфяно-перегнойная оглеенная почва трещины-попозжения под моховой группировкой с примесью дриады и осок. Мхи в основном представлены *Aulacomnium turgidum*, в виде примеси встречается *Hylocomium*.

A ₀	0—5 см.	Живой моховой покров, рыхлый, свежий.
At'	5—13 см.	Коричневатато-бурый, слабо разложивший торф, много корней, мокрый. Переход заметный.
At''	13—19 см.	Коричневый, средне разложивший торф, много мелких корней, мокрый. Переход заметный.
At'''	19—33 см.	Коричневый, хорошо разложивший торф, корней мало, мокрый, встречаются окатанные мелкие камни. Мерзлый с 20 см. Переход заметный.
A ₀ A ₁	33—42 см.	Коричневатато-бурый, перегнойный, мерзлый.

Строение почв в других трещинах-понижениях аналогично описанному. Различия наблюдаются лишь в мощности торфянистого горизонта. Так, в почве разреза 882 мощность горизонта Ат всего 7 см, глубже залегает перегнойный горизонт (A_0A_1), уходящий по трещине в глубь мерзлоты.

Результаты механического анализа почв рассматриваемого напочвенного комплекса (табл. 5) свидетельствует о заметных их различиях. Неоднородность профиля этих почв по содержанию отдельных фракций объясняется исходной неоднородностью почвообразующей породы. Верхняя часть почвенной толщи представляла древшалежувальными отложениями, а нижняя — морскими суглисками и глинами. Очень значительны различия между почвами ровной поверхности, пятна и валика по содержанию тошккодисперсных фракций (0.01—0.001 мм). В тундровой перегнойно-глеевой пропитанно-гумусовой почве выровненного участка их количество в верхней части профиля наименьшее — она супесчаная. С глубиной профиль этой почвы резко утяжеляется и уже на глубине 75—85 см представлен легкой глиной. Закономерное увеличение с глубиной содержания ила также обусловлено неоднородностью исходных пород. В почвах валика (разрез 879) и особенно пятна (разрез 880) наблюдается обратная закономерность: в верхних горизонтах происходит заметное накопление илстых частиц. По-видимому, это накопление обусловлено криогенным перераспределением подвижных продуктов почвообразования из нижней и средней частей почвенного профиля к поверхности (Иванова и Полынцева, 1952; Тютюнов, 1960; Каравасва и Полтева, 1967).

Таблица 5

Механический состав почв трещиноватой пятнистой дриадово-осоково-моховой тундры

Номер разреза, название почвы	Глубина образца, см	Горизонт	Потеря от обработки ПСД, %	Содержание фракций, %						
				1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01	0.005—0.001	< 0.001	< 0.01
887, тундровая перегнойно-глеевая пропитанно-гумусовая ровной поверхности.	5—12	A_0A_1	6.5	4.7	47.9	22.1	2.0	3.9	12.9	18.8
	15—25	Gh	1.6	12.8	61.0	5.5	3.7	3.1	12.3	19.1
	28—38	Gh	3.2	13.5	55.0	5.4	5.3	2.1	15.5	22.9
	38—50	Bgh	6.0	7.3	42.2	11.0	2.8	2.1	28.6	33.5
	55—65	BCgh	5.8	3.4	38.6	10.3	4.6	6.3	33.0	43.9
	75—85	Cg	6.1	1.3	28.1	11.9	6.9	11.4	34.3	52.6
879, тундровая глеевая задернованная пропитанно-гумусовая бровки пятна.	3—8	A_g	6.1	2.8	41.2	19.7	5.0	7.3	17.9	30.2
	8—18	Gh	4.7	9.0	32.8	18.9	5.6	0.5	28.5	34.6
	22—29	Gh	5.6	8.2	45.8	13.3	4.5	6.5	16.1	27.1
	30—40	Bgh	5.8	4.3	43.8	10.6	7.2	8.3	20.0	35.5
	45—53	BCgh	5.7	6.0	42.0	8.9	3.2	5.5	28.7	37.4
880, тундровая остаточно-глеевая пропитанно-гумусовая пятна.	0—5		5.4	6.1	41.4	11.9	0.3	5.1	29.8	35.2
	5—15		4.8	11.0	32.2	13.5	4.0	3.5	31.0	38.5
	20—30	Bgh	9.3	15.1	30.8	12.8	1.5	5.4	25.1	32.0
	40—50	BCgh	3.8	4.9	51.6	11.1	0.8	5.6	22.2	28.6
	55—65	Cg	6.2	5.6	38.9	13.3	2.7	7.7	25.6	36.0

Результаты химических анализов почв рассматриваемого микрокомплекса свидетельствуют о значительных их различиях (табл. 6). Вначале охарактеризуем почву ровного участка (разрез 887), имеющую полпоразвитый профиль. Верхние ее горизонты (A_0 , A_0A_1 , Gh и Bgh) имеют среднекислую реакцию; нижние (BCgh и Cg) — слабокислую. Изменение реакции в нижней части профиля обусловлено сменой почвообразующей породы, которая представлена здесь морской глиной, и посто-

Аналитическая характеристика почв трещиноватой пятнистой дриэдово-осоково-моховой тундры

Глубина, см	Горизонт		рН		Липолипидная кислотность, мг. экв.	Обменные основания, мг. экв.		Щелочность, %	Гумус по Гюппе, %	Азот общий, %	Подвижные формы, мг/100 г				Липокопозитивная влага, %
	под-ный	соле-вой	Ca	Mg		по Кирсанову	по Тамму								
Разрез 887. Тундровая перегнойно-глебовая пропитанно-гумусовая ровной поверхности															
0—5	5.8	5.6	Не опред.	29.64	19.36	—	58.37*	Ше опред.	412.2	21.0	Не определено				9.70
5—12	6.5	4.8	11.93	16.89	11.82	71	8.60	0.27	17.7	1.3	1070	940	370	2.17	
15—25	6.7	4.6	3.56	7.51	7.72	81	2.80	0.07	13.0	5.4	720	490	380	0.98	
28—38	6.6	4.9	2.83	14.01	9.83	90	1.74	0.06	8.3	6.6	570	530	370	1.23	
38—50	6.9	5.4	4.86	15.61	9.28	84	4.19	0.13	19.0	7.3	990	540	340	2.13	
55—65	7.4	6.3	1.80	17.30	10.04	94	1.21	Не опред.	14.3	8.7	600	320	240	4.27	
75—85	7.5	6.6	0.60	17.62	10.43	98	0.60	»	8.4	5.0	460	290	180	4.18	
Разрез 879. Тундровая глеевая задерпцованная пропитанно-гумусовая бровки пятга															
0—3	5.3	4.4	Не определено	12.27	64.24*	—	Не опред.	230.0	31.5	Не определено				4.86	
3—8	5.8	4.9	7.29	16.47	5.80	80	0.24	0.24	21.6	2.6	800	490	390	1.81	
8—18	5.6	4.5	3.64	16.91	2.38	89	2.08	0.14	17.9	1.3	810	460	280	1.84	
18—22	5.2	4.4	11.36	17.88	9.05	72	9.05	0.22	15.1	Следы.				1.99	
22—29	5.5	4.4	2.66	14.63	9.88	90	0.12	0.12	12.6	3.0	960	470	360	1.40	
30—40	5.1	4.4	4.89	12.60	8.61	81	3.20	Не опред.	23.7	2.0	1030	510	430	1.66	
45—53	5.8	4.9	3.30	13.90	9.26	88	2.80	»	20.8	2.0	1020	490	350	1.88	
Разрез 883. Тундровая глеевая задерпцованная пропитанно-гумусовая бровки пятга															
0—2	4.8	3.9	Не определено	14.35	62.85*	—	Не опред.	236.6	31.7	Не определено				5.35	
2—7	5.7	4.8	3.87	15.04	3.25	88	0.18	0.18	15.8	3.6	»				4.63
7—17	5.5	4.1	4.22	10.91	7.56	81	1.73	0.08	11.2	3.0	»				4.65
24—34	6.0	4.4	2.06	11.60	7.46	90	1.66	Не опред.	13.5	3.6	»				4.60
45—60	6.3	5.0	4.26	13.88	7.80	84	3.59	0.14	16.5	3.1	»				4.78

Разрез 880. Тундровая остаточно-глебовая пропитанно-гумусовая пятна

0—5	7.1	6.3	4.56	14.05	13.34	94	2.04	0.18	22.0	2.0	950	540	420	1.99
5—15	6.9	6.0	2.14	12.61	11.14	92	1.68	0.13	20.7	3.0	1090	630	380	1.75
20—30	6.9	5.8	2.58	11.94	10.06	90	1.52	Не опред.	14.2	3.4	770	510	290	1.47
40—50	6.9	5.6	2.60	10.40	7.68	87	3.54	»	13.1	1.9	920	460	310	1.96
55—65	7.3	5.9	2.52	6.90	5.02	83	4.70	»	16.3	1.6	880	460	280	2.23

Разрез 884. Тундровая остаточно-глебовая пропитанно-гумусовая децмутирующаяся зарастающего пятна

0—9	6.8	5.6	0.84	13.28	9.08	96	2.02	0.14	18.2	3.6	1240	480	290	4.53
10—20	6.7	5.2	1.95	13.29	8.75	92	2.30	0.13	17.2	3.6	960	430	230	1.67
30—40	7.3	5.9	2.46	14.40	8.90	90	2.91	Не опред.	18.7	5.1	790	360	190	1.54
43—54	7.3	5.9	1.88	15.36	9.34	93	2.47	»	17.6	5.1	820	320	210	1.56

Разрез 882. Болотно-тундровая торфянисто-перегноино-глебовая трещины-понижения

0—4	6.2	4.8	Не определено	—	61.55*	Не опред.	200.6	26.8	Ис определено	6.65		
4—11	6.0	4.8	24.70	39.04	44.23*	0.77	56.5	15.8	690	360	60	4.77
11—23	5.8	4.8	14.70	16.56	7.82	0.28	14.3	1.3	1430	780	230	2.30
39—49	6.5	5.4	13.08	14.36	5.61	Не опред.	13.5	2.6	1090	630	190	1.81

Разрез 886. Болотно-тундровая торфяно-перегноинная оглессинная трещины-понижения

0—5	6.4	5.0	Не опред.	45.94	20.42	—	72.31*	Не опред.	138.2	13.5	Не определено	7.49		
5—13	7.0	5.8	16.68	28.36	14.20	72	50.85*	0.66	48.5	2.7	570	270	70	5.63
13—19	6.4	5.2	15.77	20.09	10.14	66	40.19*	Не опред.	36.0	2.7	750	360	110	3.35
19—33	6.7	5.8	4.86	18.60	8.77	85	13.76	0.28	40.2	5.1	1230	530	230	1.93
33—42	6.3	5.9	5.14	19.66	11.23	86	10.76	Ис опред.	42.0	3.1	1110	500	230	1.88

* Потери при прокаливании, %.

янным пребыванием ее в мерзлом состоянии. Гидролитическая кислотность имеет высокие значения в гор. A_0A_1 , в нижележащей почвенной толще она резко снижается и лишь в надмерзлотном слое (Bgh) вновь несколько увеличивается, что связано с некоторым накоплением в этом горизонте гумуса.

Содержание обменных оснований во всем деятельном слое почвы высокое, что обусловлено слабой выщелоченностью почвообразующей породы, близким залеганием вечной мерзлоты и застойным режимом увлажнения. Распределение оснований по профилю следующее: биогенное накопление их в живом моховом покрове и гор. A_0A_1 , резкое уменьшение их количества в глеевом горизонте и закономерное увеличение содержания в нижележащей толще. Обогащение глеевого горизонта основаниями может быть объяснено двумя причинами: исходной неоднородностью аллювиальных отложений и своеобразным обменом веществ между растительностью и почвой. Из этого горизонта растения извлекают кальций и магний, по возврат их сюда в значительной степени ограничен из-за слабой водопроницаемости глеево-гиксотропного слоя и преобладания поверхностного смыва зольных элементов, освобождающихся после минерализации растительного опада (Зольников и др., 1962; Игнатенко, 1969а).

Как и в рассмотренных выше почвах нанобугорковой тундры, содержание и характер распределения гумуса в данной почве весьма своеобразны. Наблюдается значительное накопление его в виде грубого гумуса в гор. A_0A_1 ; в минеральной почвенной толще количество гумуса резко снижается, по все же остается высоким во всем деятельном слое; в надмерзлотных горизонтах (Bgh и BCgh) наблюдается заметное его накопление. Широкое отношение углерода к азоту ($C : N = 16.8—23.2$) свидетельствует о том, что даже в минеральных горизонтах гумус этой почвы имеет упрощенное строение и, по-видимому, в значительной степени состоит из полностью минерализованных органических остатков.

Рассматриваемая почва содержит значительные запасы подвижного калия, но бедна фосфором. Содержание в ней подвижных R_2O_3 и SiO_2 высокое, распределение их по профилю указывает на образование 2 максимумов, приуроченных к наиболее гумусированным горизонтам (A_0A_1 и Bhg или BCgh). Происхождение этих максимумов такое же, как и в описанных выше почвах нанобугорковых тундр.

Тундровые глеевые задернованные пропитанно-гумусовые почвы бровок пятен (разрезы 879 и 883) отличаются от описанной не только более благоприятными гидротермическими свойствами (из-за несколько повышенного положения), но и повышенной кислотностью нижних горизонтов, меньшим содержанием в них оснований и иным составом гумуса в поверхностном минеральном горизонте (Ag). Хотя гумуса в этом горизонте и меньше, чем в A_0A_1 почвы основной поверхности, но он здесь более дисперсный, несколько обогащен гуминовыми кислотами (на это указывает окраска горизонта) и азотом ($C : N = 10.4—14.0$). Эти изменения, по-видимому, вызваны значительным участием в составе сообщества *Dryas punctata*, корни которой буквально переплетают весь горизонт Ag. Их отмершие части, богатые основаниями и R_2O_3 , разлагаются в относительно благоприятных гидротермических условиях. Образующиеся при гумификации органических остатков перегнойные кислоты усредняются основаниями и R_2O_3 , образуют устойчивые органико-минеральные комплексы, вследствие чего и закрепляются в горизонте. Этот процесс в отдельных чертах сходен с дерновым процессом, что и отражается в названии почвы («здернованная»).

В разрезе 879 на глубине 18—22 см по сравнению с выше- и ниже- лежащими горизонтами наблюдается резкое увеличение содержания

гумуса, азота, подвижных R_2O_3 и гидролитической кислотности. Это объясняется наличием здесь трещины, заполненной перегнойным веществом, которая отходит от основной (вертикальной) трещины в горизонтальном направлении.

Тундровая остаточко-глеевая прощипанно-гумусовая почва пятна (разрез 880) по химическим свойствам значительно отличается от других почв данного микрокомплекса, прежде всего, слабокислой реакцией и меньшей величиной гидролитической кислотности. Распределение их по профилю иное, чем в рассмотренных выше почвах. Значения фактической (рН) и гидролитической кислотности, наименьшие в поверхностном слое, глубже несколько возрастают и распределяются в почвенной толще относительно однородно. Обменные основания, наоборот, заметно накапливаются в поверхностном слое. По-видимому, это связано с интенсивным термокапиллярным подтягиванием почвенных растворов к поверхности пятен. Пониженное содержание гумуса в поверхностном слое обусловлено деградацией органического горизонта при снежной коррозии и морозном кипении, а также более интенсивной минерализацией его в условиях повышенного прогревания и пониженной влажности.

Почва зарастающего пятна (разрез 884) отличается от почвы голого пятна более кислой реакцией, меньшей гидролитической кислотностью в верхних слоях и равномерным распределением обменных оснований и гумуса в почвенном профиле.

Болотно-тундровые торфянисто- и торфяно-перегнойно-глеевые почвы (разрезы 882 и 886) отличаются от других почв данного комплекса высокой гидролитической кислотностью, большим содержанием обменных оснований, азота и подвижного калия в торфянистых горизонтах, а также значительными запасами грубого гумуса и подвижного железа в поверхностном минеральном горизонте (A_0A_1). Характерна также большая зольность живого мохового покрова и торфянистых горизонтов этих почв, видимо, связанная с обогащением их минеральными частицами во время разветвения расположенных поблизости песчаных берегов и острова на Шяине.

б. Почвы пушицево-осоково-моховой пучинной пятнистой тундры

Как отмечалось уже выше, пучинные пятнистые тундры на территории стационара встречаются лишь у подножья склонов увалов или на слабо дренированных местообитаниях с тяжелыми почвообразующими породами. Они формируются в условиях длительного застойного переувлажнения, что способствует образованию комплекса из болотно-тундровых и тундровых глеевых почв. О структуре почвенного покрова рассматриваемого типа пятнистых тундр можно составить представление на примере траншеи № 31 (рис. 2, В), заложенной на плоском участке у подножья увала вблизи распадка Красивого 11 VIII 1966. Здесь распространен сложный комплекс из ерничково-ивничково-осоковых мочажил и пушицево-осоково-моховых пятнистых тундр. Траншея расположена на последнем элементе. При этом были дважды пересечены все элементы нанорельефа, представленные ровными поверхностями, бровками пятен, пятнами и кочками пушицы, которые встречаются как на периферии пятен, так и в их центре. На ровных поверхностях здесь развиваются болотно-тундровые торфянисто-глеевые почвы, на бровках пятен и под кочками пушицы — тундровые глеевые задернованные, на голых пятнах — тундровые остаточко-глеевые, на зарастающих пятнах — тундровые глеевые демультирующиеся почвы. Указанные компоненты почвенного микрокомплекса можно охарактеризовать на примере разрезов 942, 943, 945, 946 и 947.

Р а з р е з 945. Болотно-тундровая торфянисто-глеевая почва ровной поверхности под осоково-моховой группировкой с *Salix pulchra* и *Pirola grandiflora*. Мхи представлены видами *Hylocomium* и *Aulacomnium*.

A ₀	0—6 см.	Живой моховой покров, пажытя часть (с 4 см) бурая, свежий, рыхлый.
At	6—20 см.	Коричневый среднеразложившийся торф, мокрый, много корней осок. Переход резкий.
Gh'	20—27 см.	Грязно-сизый с железистыми и коричневыми пятнами, тяжелосуглинистый, мокрый, вязкий, много корней. Переход заметный.
Gh''	27—33 см.	Грязно-сизый с большим количеством железистых пятен, тяжелый суглинок к глине, корней мало, мокрый, тиксотропный, мерзлота с 33 см. Переход заметный.
BChg	33—45 см.	Грязно-бурый с сизым оттенком, редкие железистые пятна, глинистый, мерзлый, прожилки льда раскалывают почво-грунт на отдельности. Переход постепенный.
BCg	45—60 см.	Бурый с сизым оттенком, глинистый, мерзлый, горизонтальные прослойки льда толщиной до 3—4 мм. Переход постепенный.
Cg	60—75 см.	Бурый с слабым сизым оттенком, глинистый, мерзлый.

Р а з р е з 942. Тундровая глеевая задернованная почва пропитанно-многогумусовая бровки пятна под осоково-моховой группировкой с *Betula nana*, *Salix pulchra*, *Dryas punctata*. Мхи представлены *Hylocomium alaskanum* и *Dicranum* sp. По краям бровки встречаются кочки пушицы.

A ₀	0—7 см.	Живой моховой покров с примесью дриад, опад из листьев ерника и ивняка, встречаются побеги ивы.
ABg.	7—11 см.	Серо-бурый с сизым оттенком, тяжелосуглинистый, густо переплетен корнями осок и пушицы, слабо выраженная комковатая структура, встречаются корневидца осок, слабая реакция на FeO с α - α -дипиридиллом. Переход заметный.
Bhg	11—16 см.	Буровато-сизый с обильными железистыми и более редкими коричневыми пятнами, тяжелосуглинистый к глине, много корней осок, мокрый, вязкий, реакция на FeO слабая. Переход резкий.
Gh'	16—33 см.	Грязно-сизый с обильными железистыми пятнами, глинистый, вязкий, тиксотропный, мокрый, много мелких корней, яркая реакция на FeO. Переход постепенный.
Gh''	33—50 см.	Грязно-сизый с голубым оттенком, глинистый, отдельные железистые пятна, мокрый, до 38 см еще довольно много мелких корней, глубже количество их резко убывает, реакция на FeO слабая, мерзлота с 44 см.

Р а з р е з 943. Тундровая остаточная-глеевая пропитанно-многогумусовая почва голого пятна с отдельными пленками темных водорослей и единичными экземплярами мелких осок. С периферии пятна заходят побеги ивы. Поверхность пятна разбита мелкими трещинами.

	0—3 см.	Корочка пятна грязно-бурая с коричневатым оттенком, средней к тяжелому суглинок, сырой, единичные мелкие корешки, реакция на FeO не выражена. Переход ясный.
Gh'	3—7 см.	Сизовато-голубой с коричневыми пятнами, тяжелый суглинок к глине, ясная реакция на FeO, корней несколько больше, мокрый. Переход постепенный.
Gh''	7—29 см.	Сизовато-голубой с редкими коричневыми пятнами, тяжелый суглинок к глине, мокрый, вязкий, яркая реакция на FeO, тиксотропный, корней много, количество их заметно увеличивается до глубины 22 см, а затем уменьшается. Переход постепенный.
Gh'''	29—42 см.	Грязно-сизый с железистыми пятнами, глинистый, мокрый, вязкий, корней мало, мерзлота с 42 см.

Почва заросшего пятна (разрез 947) отличается от описанной наличием мохового покрова, более заметным оглеением поверхностного слоя. Нижележащая почвенная толща апалогична почве голого пятна.

Разрез 946 характеризует тундровую глеевую задернованную пропитанно-многогумусовую почву кочки пушицы, находящейся в центре пятна. Кроме пушицы, на кочке произрастают *Dryas punctata*, *Cladonia pyxidata*, *Peltigera aphthosa* и *Tomenthypnum nitens*.

- A₀ 0—4 см. Живой покров из *Dryas* и опад из ее листьев и стеблей и листьев пушицы.
- ABg 4—10 см. Серовато-бурый с коричневым оттенком, слабая сизоватость, много мертвых остатков пушицы, густо переплетен корнями, средний к тяжелому суглинок, сырой. Переход постепенный.
- Bgh 10—16 см. Сизовато-бурый с большим количеством железистых пятен, много корней, средний к тяжелому суглинок, мокрый, слабая реакция на FeO. Переход резкий.
- Gh' 16—24 см. Отличается от апалогичного горизонта в разрезе 943 лишь большим количеством корней.
- Gh'' 24—44 см. Отличается от апалогичного горизонта в разрезе 943 лишь большим количеством корней.
- Gh''' 44—51 см. Апалогичен горизонту Gh''' в разрезе 943, мерзлота с 51 см.

Следует отметить, что корни пушицы в этой почве проникают до мерзлоты и даже внедряются в пес. Естественно ожидать, что при пучении почво-грунтов должно происходить изгибание корней кверху, разрыв их, и т. д. Однако при описании почвы мы таких изгибов живых и мертвых корней не наблюдали. По-видимому, это свидетельствует о большом возрасте пятен, что подтверждается и изменением строения верхних горизонтов почвы под кочкой пушицы, и об ограниченном развитии в них массообмена миперальной части.

Рассмотрим физико-химические свойства почв данного микрокомплекса (табл. 7). Механический состав их тяжелый: верхние их горизонты тяжелосуглинистые, нижние — легкоглинистые. В составе мелкозема резко преобладают фракции крупной пыли (0.05—0.01 мм) и ила (<0.001 мм). Распределение их в профиле почв неоднородно. Верхние минеральные горизонты несколько обогащены крупнопылеватыми частицами при одно-

Таблица 7

Механический состав почв пушицево-осоково-моховой пучинной пятнистой тундры

Номер разреза, название почвы	Глубина образца, см	Горизонт	Потеря от обработки HCl, %	Содержание фракций, %						
				1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	<0.001	<0.01
945, болотно-тундровая торфянисто-глеевая ровной поверхности.	20—27	Gh'	8.3	0.3	4.6	39.8	6.4	11.0	29.6	47.0
	33—39	BChg	8.0	0	1.1	38.3	4.5	14.3	33.8	52.6
	45—55	BCg	6.2	0	0.5	37.0	8.1	13.8	34.4	56.3
	65—75	Cg	5.4	0	0.9	33.4	4.6	16.0	39.7	60.3
942, тундровая глеевая задернованная пропитанно-многогумусовая бровки пятна.	7—11	ABg	11.6	1.6	3.9	37.1	2.8	16.6	26.4	45.8
	11—16	Bhg	8.8	1.6	2.2	38.3	6.2	14.6	28.3	49.1
	24—32	Gh'	7.3	0.3	0.7	39.0	4.0	18.7	30.0	52.7
	40—50	Gh''	8.1	0	0.9	34.7	1.1	16.6	38.6	56.3
943, тундровая остаточно-глеевая пропитанно-многогумусовая пятна.	0—3		9.2	1.1	4.4	36.4	3.6	13.6	31.7	48.9
	3—6	Gh'	8.0	0.6	2.1	37.6	4.5	15.8	29.4	49.7
	12—22	Gh''	8.3	0	3.0	39.4	1.6	15.7	32.0	49.3
	30—40	Gh'''	8.6	0.3	1.7	34.8	1.9	14.6	38.1	54.6

Аналитическая характеристика почв пушцево-осоково-моховой пучишной пятнистой тундры

Глубина образца, см	Горизонт	рН		Обменная кислотность по Соколову, мг-экв.		Лярозлитическая кислотность, мг-экв.		Обменные основания, мг-экв.		Степень насыщенности, %	Лужес по Тю-Рину, %	Азот общий, %	Подвижные формы, мг/100 г				Липрокопическая азота, %	
		водный	солевой	II'	Al'''	Ca	Mg	по Кирсанову					по Тамму					
								K ₂ O	P ₂ O ₅				Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂			
Разрез 945. Болотпо-тундровая торфянисто-глебовая ровной поверхности																		
0—6	A ₀	5.0	4.1	Ие определено	36.54	14.66	92.46*	234.8	25.9	Ие определено	12.07							
6—20	At	5.6	4.5	1.24	1.88	32.58	17.79	9.25	45	77.68*	7.32	0.68	20.0	3.8	1670	1410	560	
20—27	Gh'	5.4	3.9	0.60	1.51	10.58	9.41	11.04	66	8.56	3.27	0.39	5.5	Следы.	970	470	280	
27—33	Gh''	5.4	3.9	0.22	1.17	8.63	7.81	13.16	71	7.98	3.78	Ие определ.	4.9	»	890	510	330	
33—39	BChg	5.5	4.2	0.10	0.83	8.42	10.65	13.10	74	8.38	3.38	»	5.1	»	730	510	220	
45—55	BCg	6.4	5.2	0.04	0.41	3.66	14.56	13.26	88	0.84	3.66	»	6.0	»	560	380	180	
65—75	Cg	7.4	6.3	0.01	0.08	0.84	17.04	14.20	94	0.40	3.80	»	6.0	»	490	330	180	
Разрез 942. Тундровая глеевая задернованная пропитанно-многогумусовая бровка пятна																		
0—7	A ₀	5.5	4.7	Ие определено	Ие определено	Ие определено	83.46*	255.1	39.3	Ие определено	11.05							
7—11	ABg	5.7	5.0	0.16	0.76	7.14	21.42	13.15	83	10.97	4.53	0.37	18.3	1.3	1540	500	510	
11—16	Bhg	5.4	3.9	0.06	1.36	7.71	13.71	8.31	74	6.06	3.49	0.19	7.7	Следы.	1320	460	280	
16—21	Gh'	5.0	3.4	0.03	1.03	7.94	8.21	10.05	70	5.62	3.38	Ие определ.	6.9	»	980	470	270	
24—32	Gh'	5.3	3.5	0.01	0.80	9.23	9.59	8.67	67	5.36	3.29	0.21	6.7	»	1100	490	290	
34—39	Gh''	5.2	3.6	0.01	0.53	10.06	10.24	7.78	64	5.14	3.20	Ие определ.	5.9	»	890	520	220	
40—50	Gh''	5.3	3.8	0.01	0.17	7.31	16.50	9.24	78	5.46	3.23	»	5.3	»	770	410	200	

Разрез 943. Тундровая остаточно-глеевая пропитанно-многогумусовая нитча

0—3	6.6	5.7	0.02	0.04	3.16	11.44	15.65	90	5.67	0.14	7.5	Следы.	2450	460	390	3.23
3—6	6.0	4.5	0.14	0.18	5.24	9.41	12.26	81	6.66	Не опред.	5.8	»	1010	440	300	3.14
12—22	4.7	3.3	0.06	0.31	11.09	6.12	12.25	62	7.34	»	4.4	»	760	470	210	3.07
30—40	4.4	3.1	0.03	0.26	10.27	6.59	11.04	63	8.66	»	3.8	»	740	400	160	3.01

Разрез 947. Тундровая глеевая демультирующая пропитанно-многогумусовая заросшего пятна

0—5	A ₀	5.8	4.6	Не опред.	Не определено	—	80.77 *	Не опред.	183.4	16.7	Не определено	8.83				
5—13	ABg	6.5	5.2	»	4.08	15.19	11.86	86	7.44	0.18	8.0	Следы.	1210	510	300	3.63
13—25	Gh'	6.0	4.0	»	7.88	10.69	10.67	73	8.27	Не опред.	5.2	»	Не определено			3.50
25—39	Gh''	6.6	4.5	»	6.78	10.69	12.33	78	8.03	»	5.4	»	»	»		3.69

Разрез 946. Тундровая глеевая задержанная пропитанно-многогумусовая кочки пушцы

0—4	A ₀	5.0	4.0	Не определено	Не определено	—	68.46 *	Не опред.	173.8	25.1	Не определено	10.42					
4—10	ABg	6.2	5.4	0.06	0.17	0.92	19.46	16.43	98	8.82	0.17	16.4	Следы.	1130	440	370	3.88
10—16	Dgh	7.0	5.7	0.03	0.14	2.18	11.90	18.06	93	6.30	0.05	7.4	»	1460	460	220	3.59
17—24	Gh'	4.4	3.5	0.02	0.26	9.32	9.42	11.05	69	6.68	0.02	5.3	»	840	360	210	3.37
26—36	Gh''	5.2	3.7	0.02	0.24	7.22	40.63	8.59	73	6.00	0.04	4.5	»	740	320	180	3.19
45—50	Gh'''	6.5	5.1	0.01	0.08	11.78	13.53	11.48	68	9.38	0.09	4.2	»	670	290	160	3.39

* Потеря при прокаливании, %.

временном обеднении илстыми. Мы полагаем, что эта неоднородность вызвана не почвообразовательным процессом, а исходной неоднородностью пород.

Во всех почвах данного микрокомплекса в распределении ила отмечены близкие закономерности. Содержание его постепенно увеличивается с глубиной. В почве пятна (разрез 943) в поверхностной корочке наблюдается некоторое накопление ила по сравнению с нижележащим горизонтом, однако оно незначительно, что свидетельствует об отсутствии или об ограниченном криогенном перераспределении тонкодисперсных частиц в поверхностные горизонты.

Результаты химических анализов (табл. 8) свидетельствуют об относительно небольших различиях почв, образующих микрокомплекс в этом типе пятнистой тундры.

Болотно-тундровая торфянисто-глеевая почва ровной поверхности (разрез 945) имеет сильноокислую реакцию, обусловленную в основном алюминием. С глубиной значения рН очень постепенно повышаются и в гор. Сg реакция близка к нейтральной. Рассматриваемая почва характеризуется большой гидролитической кислотностью во всем деятельном слое, особенно в гор. Ат; в минеральных горизонтах она постепенно снижается с глубиной.

Существенной особенностью этой почвы является относительно небольшое содержание обменных оснований (меньшее, чем в почвах более легкого механического состава других типов тундры) и преобладание в верхней и средней части минеральной толщи магния над кальцием. Распределение их в почвенном профиле неоднородно. В гор. Ат кальций заметно накапливается вследствие биологической аккумуляции. В минеральной части профиля количество его резко снижается. С глубиной количество оснований постепенно увеличивается, что обусловлено, по-видимому, исходной неоднородностью почвообразующих пород. Последнее подтверждается иным соотношением кальция и магния в нижней части профиля по сравнению с верхней. Возможно также, что обеднение верхних минеральных горизонтов основаниями вызвано резким преобладанием поглощения их растительностью над возвратом зольных элементов после минерализации растительных остатков.

Не менее характерно для этих почв большое содержание гумуса во всем деятельном слое. В слое вечной мерзлоты (гор. ВСg и Сg) количество его резко снижается. Причина столь большого накопления гумуса неясна. Возможно что метод Тюрпина для определения гумуса в интенсивно оглеенных почвах недостаточен точен, так как значительная часть хромовой кислоты идет на окисление закислых форм железа.

Содержание подвижных R_2O_3 большое, но значительно меньше, чем следовало бы ожидать при столь тяжелом механическом составе, интенсивном оглеении и большом содержании гумуса. По-видимому, это объясняется относительно небольшим количеством железосодержащих минералов в почвообразующей породе. Распределение подвижных R_2O_3 по профилю неоднородно. В торфянистом горизонте наблюдается их интенсивное накопление за счет криогенного перераспределения из минеральных горизонтов в подстилку. В минеральной части почвенного профиля распределение подвижных R_2O_3 относительно однородно и лишь в горизонтах ВСg и Сg заметно снижается.

Запасы минеральных элементов питания растений в этих почвах незначительны. Наблюдается особенно острый дефицит фосфора.

Почва бровки пятна (разрез 942) отличается от описанной почвы ровной поверхности менее кислой реакцией, значительным накоплением обменного кальция, гумуса и подвижных форм калия и железа в верхнем минеральном горизонте.

В почве пятна (разрез 943) наблюдаются дальнейшее снижение актуальной (рН), обменной и гидrolитической кислотности, накопление обменного магния и особенно подвижного железа в верхней 3-сантиметровой корочке. Заметны сильная насыщенность ее основаниями и снижение количества гумуса. По-видимому, указанные изменения в свойствах почвы пятна по сравнению с задернованными почвами вызваны деградацией органического горизонта при снежной коррозии и морозном кипении, а также интенсивным термокапиллярным перераспределением в ней почвенных растворов к поверхности почвы.

В почве заросшего пятна (разрез 947) по сравнению с почвой голого пятна уже заметно подкисление верхнего минерального горизонта (АВg), накопление в нем обменного кальция и гумуса, снижение насыщенности его основаниями и количества подвижного железа. Эти изменения, вероятно, вызваны ослаблением активности криогенного перераспределения почвенных растворов вследствие зарастания пятна моховым покровом, а также воздействием на почву растительности.

Особого внимания заслуживает почва под кочкой пушицы на пятне (разрез 946). Верхние минеральные горизонты густо переплетены корнями пушицы и *Dryas punctata*, которые в значительной степени изменяют исходные свойства почвы. Это проявляется в снижении актуальной и гидrolитической кислотности, значительном накоплении обменных оснований, почти полной их насыщенности, обогащении подвижным железом не только гор. АВg, но и гор. Bgh. Если исходить из общеизвестного факта о низких темпах почвообразования в тундровой зоне (следствие короткого и холодного летнего периода), можно полагать, что отмеченные изменения свойств верхних горизонтов свидетельствуют о длительном существовании не только пятна, но и пушицевой кочки на нем.

3. ПОЧВЫ ПЯТНИСТО-ТРЕЩИНОВАТОЙ МОХОВО-ДРИАДОВОЙ ТУНДРЫ ОСТАПЦОВОГО ХОЛМА

Остапцовый холм расположен в бывшей озерной депрессии вблизи башы стационара. Высота его 15—17 м, склопы имеют разную крутизну. Южный склон относительно пологий (15—17°), остальные — более крутые (30—35°). Сложен холм темноцветной морской глиной, которая на склопах южной, юго-восточной и западной экспозиций перекрыта маломощным плащом эоловых супесей и песков, а на вершине холма и на других склопах выходит на поверхность.

Для описываемого объекта характерна сильно выраженная морозная трещиноватость. На склопах южной, восточной и западной экспозиций здесь распространены бугорково-трещиноватые пятнистые тундры, а на северном склоне — пятнисто-трещиноватые. В обоих случаях растительный покров представлен мохово-дриадовыми сообществами с примесью лишайников, разнотравья, ивы полярной и бобовых.

Почвенный покров останцового холма рассмотрим на примере разрезов 832, 837, 864, 865 и 866.

Р а з р е з 832. Заложен 19 VII 1966 на вершине холма на ровной площадке, разбитой узкими трещинами. Тундровая перегнойно-слабооглепная почва под мохово-ивнячково-дриадовой группировкой.

A ₀	0—3 см.	Живой мохово-дриадовый покров, рыхлый.
A ₀ A ₁	3—14 см.	Коричнево-бурый, перегнойный, легкосуглинистый, много мелкого щебня, переплетен корнями, сырой, комковатая структура. Переход заметный.
V(g)h	14—35 см.	Темно-серый с зеленоватым оттенком, легкоглинистый, жирный на ощупь, много корней, хорошо выраженная комковато-крупитчатая структура, щебня мало, сырой. Переход постепенный.

- ВСн 35—54 см. Темно-серый, легкоглинистый, корней меньше, мокрый, вязкий, мерзлый с 45 см. Переход постепенный.
 С 54—70 см. Темно-серый, легкоглинистый, мерзлый.

Разрез 837. Заложен в средней части склона южной экспозиции 20 VII 1966. Тундровая иллювиально-гумусовая надмерзлотно-оглеенная почва под лишайниково-мохово-дриадовой группировкой с примесью *Oxytropis nigrescens*. В понижениях-трещинах распространены кассиопово-аулакомниевые группировки, на ровных поверхностях — дриадово-моховые. Мхи представлены видами родов *Hylocomium* и *Tomenthypnum*. Около 10% площади заняты пятнами; их поверхность, как правило, покрыта накипными лишайниками. Пятна обычно приурочены к набобугоркам. Разрез характеризует почву выровненной задерненной поверхности.

- A₀ 0—3 см. Живой дриадово-моховой покров с примесью лишайников.
 АВ 3—14 см. Грязно-бурый с коричневым оттенком, супесчаный, много корней, сырой. Переход заметный.
 Вh' 14—21 см. Светло-бурый с коричневым оттенком, супесчаный, встречаются мелкие камни, корней меньше. Переход постепенный.
 Вh'' 21—45 см. Буровато-желтый с коричневым оттенком, железистые и темные пятна, песчаный, много корней, сырой. Переход заметный.
 ВСhg 45—62 см. Серовато-бурый, песчаный, темные пятна суглинка, единичные корни, мокрый, мерзлота с 58 см. Переход резкий.
 Сg 62—74 см. Темно-серый с зеленоватым оттенком, тяжелый суглинок, мерзлый.

Разрез 865. Заложен в верхней части склона холма северной экспозиции 24 VII 1966. Тундровая слабо развитая оглеенная почва. Пятна занимают около 35% площади. Ровные поверхности заняты дриадовыми группировками с примесью мелких осок и бобовых. Пятна и ровные поверхности окаймлены трещинами, которые наиболее выражены вдоль склонов — глубина их 15—20 см, ширина 20—30 см. В них развиты дриадово-моховые группировки. Разрез характеризует почву ровной задерненной поверхности.

- A₀ 0—1 см. Живой покров из *Dryas punctata*.
 АВ(g) 1—9 см. Темно-серый со слабым сизоватым оттенком, легкоглинистый, мокрый, вязкий, встречается щель, много корней, комковато-крупитчатая структура. Переход постепенный.
 ВС 9—26 см. Темно-серый, легкоглинистый, крупитчатая структура, мокрый, корней меньше. Переход постепенный.
 С 26—50 см. Темно-серый, легкоглинистый, единичные корни, мокрый, мерзлота с 46 см.

Почвы пятен отличаются от задерненных почв лишь большей освещенностью поверхностного слоя, а почвы понижений-трещин — наличием торфянистого горизонта.

Результаты механического анализа почв останцового холма (табл. 9) свидетельствуют о больших их различиях. На вершине холма и склоне южной экспозиции профиль почв характеризуется хорошо выраженной двучленностью. Верхняя его часть представлена легким суглинком (разрез 832), супесью или песком (разрез 837), а нижняя — тяжелым суглинком или глиной морского происхождения. На склоне северной экспозиции (разрез 865), где морские глины выходят на поверхность, почвенный профиль слабо дифференцирован по механическому составу. Распределение ила в разных горизонтах заметно колеблется без существенных закономерностей, что объясняется исходной неоднородностью пород.

**Механический состав почв пятнисто-трещиноватой мохово-дриадовой тундры
остащового холма**

Номер разреза, название почвы	Глубина об- реза, см	Горизонт	Потеря от обработки HCl, %	Содержание фракций, %						
				1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	< 0.001	> 0.01
832, тундровая пере- гнойно-слабо- оглеенная вер- шины холма.	3-14	A ₀ A ₁	7.6	6.6	53.1	5.4	3.3	4.7	19.3	27.3
	15-25	B(g)h	11.4	1.5	18.3	12.0	8.6	19.4	28.8	56.8
	25-35	B(g)h	10.8	2.4	20.6	11.4	6.4	17.8	30.6	54.8
	40-50	BCh	10.3	3.1	23.8	9.0	5.3	14.8	33.7	53.8
	60-70	C	10.6	1.6	17.3	9.5	8.6	19.6	32.8	61.0
837, тундровая ил- лювиально-гу- мусовая над- мерзлотно-огле- енная средней части склона южной экспози- ции.	3-14	AB	5.3	11.3	58.1	6.7	3.2	5.6	9.8	18.6
	14-21	Bh'	2.4	13.4	62.3	4.6	3.2	6.6	7.4	17.3
	25-35	Bh''	1.8	18.7	69.1	2.1	1.2	3.0	4.1	8.3
	50-60	BChg	1.8	14.0	68.5	6.4	1.9	3.6	3.8	9.3
	62-70	Cg	7.9	0.0	33.6	10.4	6.4	11.8	29.9	48.1
865, тундровая слаборазвитая оглеенная верх- ней части склона северной экспози- ции, ровная поверхность.	1-9	AB(g)	10.6	5.3	15.3	15.8	15.6	21.8	15.6	53.0
	12-22	BC	10.6	2.9	8.7	18.5	14.3	27.0	18.0	59.3
	26-36	C	7.7	2.4	24.8	20.0	9.1	18.1	17.9	45.1
	40-50	C	7.4	2.0	18.1	19.0	12.8	14.3	26.4	53.5
864, тундровая слаборазвитая остаточно огле- енная склона се- верной экспози- ции, пятно.	0-3		11.8	1.3	16.5	11.2	3.0	20.0	36.2	59.2
	3-13	BC	11.8	0.8	26.5	12.0	11.0	18.6	19.3	48.9
	5-25	BC	11.5	4.1	15.9	13.3	8.8	29.5	16.9	55.2
	35-45	C	8.4	0.5	22.3	11.5	12.1	16.8	28.4	57.3

По химическому составу (табл. 10) рассматриваемые почвы заметно различаются между собой, особенно почва на вершине холма с почвами склонов различных экспозиций.

Тундровая перегнойно-слабооглеенная почва на вершине холма (разрез 832) имеет слабокислую реакцию в верхних горизонтах и нейтральную и даже слабощелочную — в нижних. Гидролитическая кислотность значительна лишь в гор. A₀A₁, с глубиной она резко уменьшается. Содержание обменных оснований большое во всем профиле. Некоторое уменьшение их количества в гор. A₀A₁ связано не с обеднением за счет выщелачивания, а с более легким механическим составом. В перегнойном горизонте накапливаются большие запасы грубого гумуса, в минеральной части профиля количество гумуса резко снижается, но все же остается высоким во всем деятельном слое и даже образует небольшой максимум над мерзлотой. Широкое отношение C : N (15—15.7) в горизонтах A₀A₁ и B(g)h указывает на грубогумусность не только органического, но и минерального горизонта. Рассматриваемая почва богата оксалатнорастворимыми формами SiO₂, Al₂O₃ и особенно Fe₂O₃. Распределение их в почвенном профиле относительно однородно.

Тундровая иллювиально-гумусовая почва (разрез 837) отличается от описанной меньшей актуальной и гидролитической кислотностью,

Аналитическая характеристика почв пятнисто-трещиноватой мохово-дриадовой тундры остапцового холма

Глубина образ- ца, см	Горизонт	рН		Обменная кислот- ность по Соколову, мг-эquiv.		Липолигитическая кислотность, мг-эquiv.		Обменные основания, мг-эquiv.		Степень насы- щенности, %	Гумус по Тю- рингу, %	Азот общий, %	Подвижные формы, мг/100 г				Липолигитиче- ская вязкость, %
		вод- ный	соле- вой	N	Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	по Кирсанову					по Тамму				
								K ₂ O	P ₂ O ₅				Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂		

Разрез 832. Тундровая перегнойно-слабооглеенная вершины холма

0—3	A ₀	6.0	5.5	Не определено		38.94	33.75	Не опред.	74.10 *	0.98	255.8	96.3	Не определено				9.12
3—14	A ₀ A ₁	6.1	5.5	0.12	0.51	9.86	12.40	9.45	69	9.78	19.4	5.2	970	610	260	4.17	
15—25	B(g)h	7.1	5.7	0.01	0.05	2.05	18.78	12.52	94	1.04	17.1	0.0	1340	710	390	1.98	
40—50	Bch	8.0	7.1	Следы.		0.05	19.65	10.81	100	1.80	Не опред.	1.1	1500	610	430	3.99	
60—70	C	8.3	7.4	»		Следы.	24.30	11.66	100	0.44	»	»	1480	560	400	4.40	

Разрез 837. Тундровая иллювиально-гумусовая надмерзлотно-оглеенная средней части склона южной экспозиции

3—14	AB	6.2	5.4	0.05	0.11	3.41	12.77	6.39	85	3.83	16.0	10.3	710	450	240	2.12
14—21	Bh'	6.9	5.0	0.01	0.01	0.98	7.67	2.88	91	0.78	11.0	6.6	720	410	200	1.39
25—35	Bh''	7.5	6.8	Следы.		0.44	6.24	3.35	91	0.71	10.1	15.2	720	340	160	1.08
50—60	BCbg	7.9	6.8	»	0.05	1.18	20.49	7.81	96	1.40	Не опред.	2.1	1710	840	640	1.06
62—70	Cg	8.2	7.1	»	0.02	0.32	22.80	10.14	99	0.63	23.4	1.4	1360	770	380	4.58

Глубина образ-ца, см	Горизонт	pH		Обменная кислот-ность по Соколову, мг-экв.		Липолизическая кислотность, мг-экв.		Обменные основания, мг-экв.		Степень насы-щенности, %	Лумус по Тю-рину, %	Азот общий, %	Подпикные формы, мг/100 г				Липроксочич-ская влага, %
		вод-ный	соле-вой	II'	Al'''	Ca''	Mg''	по Кирсанову					по Тамму				
								K ₂ O	P ₂ O ₅				Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂		

Разрез 865. Тундровая слабо развитая оглеенная верхняя часть склона холма северной экспозиции, ровная поверхность

1-9	AB(g)	6.8	5.6	0.04	0.07	2.86	22.41	11.46	93	3.15	0.15	3.8	51.7	2230	Не опред.	4.65
12-22	BC	7.0	5.6	0.02	0.03	2.57	21.75	11.37	93	2.16	0.07	Следи	24.6	1860	»	4.20
26-36	C	7.5	6.3	0.01	0.01	1.10	20.75	8.90	97	1.09	Не опред.	»	35.6	2040	»	4.36
40-50	C	8.0	6.8	0.00	0.01	0.34	24.30	9.11	99	0.63	»	1.6	34.3	Не опред.	»	4.50

Разрез 864. Тундровая слабо развитая остаточо оглеенная верхняя часть склона холма северной экспозиции, пятно

0-3		7.2	6.3	0.05	0.02	1.02	20.14	11.11	97	1.38	Не опред.	13.8	42.6	1990	Не опред.	5.28
3-13	BC	7.2	5.9	0.05	0.02	1.84	19.88	8.95	94	1.98	»	»	13.2	2010	»	4.86
15-25	BC	7.4	6.2	0.01	0.01	0.67	19.60	8.34	98	1.96	»	»	32.6	2040	»	4.30
35-45	C	7.9	6.8	0.00	0.00	0.55	19.11	7.84	98	0.76	»	»	43.6	2140	»	3.95

Разрез 866. Тундровая торфянисто-слабооглеенная верхняя часть склона холма северной экспозиции, пониженно-трещина

0-5	A ₀	5.3	4.4	Не определено	62.84	38.74	9.37	48	78.52*	0.70	223.1	71.3	Не определено	12.80
5-15	A _т	5.0	4.2	0.41	22.14	44.13	18.17	74	37.13*	0.62	85.3	35.8	»	7.32
20-30	B _г	7.4	6.5	0.06	1.19	21.44	9.68	96	1.83	Не опред.	29.3	1.3	»	4.30

* Потеря при прокаливании, %.

меньшим содержанием обменных оснований, гумуса, подвижных форм K_2O , R_2O_3 и SiO_2 в супесчаных и песчаных горизонтах.

Тундровая слабо развитая оглеенная почва на склоне северной экспозиции (разрез 865) имеет много общего с почвой разреза 832. Отличается она лишь более равномерным распределением обменных оснований в почвенном профиле, менее глубокой гумусированностью, большими запасами подвижного калия и железа.

Тундровая слабо развитая остаточная оглеенная почва пятна (разрез 864), которая расположена в непосредственной близости от почвы ровной поверхности, отличается от нее спижением актуальной и гидролитической кислотности, уменьшением содержания гумуса и подвижного железа в поверхностной корочке.

Тундровая торфянисто-слабооглеенная почва в морозной трещине (разрез 866) резко отличается от других описанных почв сильнокислой реакцией, большой гидролитической кислотностью, интенсивным накоплением обменных оснований, общего азота и подвижных форм K_2O и P_2O_5 в верхних горизонтах.

4. ПОЧВЫ МОХОВО-ДРИАДОВО-ЗЛАКОВО-РАЗНОТРАВНЫХ КРУТЫХ СКЛОНОВ БЕРЕГА ПЯСИНЫ (ЯРОВ).

Правый берег Пясины круто возвышается над долиной на 25—30 м. Весь берег представляет закономерное чередование останцовых гребней, с обеих сторон ограниченных короткими, но глубокими овражками (6—12 м). Генезис этого мезорельефа не изучен. По мнению Б. А. Тихомирова, он образовался при вытаивании жильных льдов. Мы полагаем, что развитие овражков происходит вследствие размывающего действия поверхностных вод на береговых склонах. Дальнейший рост их в длину ограничивается вечной мерзлотой, которая залегает близко к поверхности. Преобладающая часть площади крутых береговых склонов покрыта богатыми мохово-дриадово-злаково-разнотравными сообществами. Некоторое распространение на месте свежих оползней имеют выходы пезадеревяных темпоцветных морских глин.

Склоны разных экспозиций и долины распадков заметно отличаются между собой микроклиматическими условиями, которые вызвали различия в составе и структуре растительных сообществ. Почвы под разными сообществами охарактеризуем на примере разрезов 793, 801, 806, 816, 822 и 831.

Разрез 793. Заложен на вершине узкого останцового гребня, разбитого глубокими трещинами, 14 VII 1966. Тундрово-дерновая пропитанно-иллювиально-гумусовая почва под мохово-лишайниково-дриадовой группировкой с примесью осок и разнотравья.

A_0	0—1 см.	Живой покров из <i>Dryas punctata</i> .
A	1—10 см.	Светло-серый с коричневым оттенком, супесчаный, перешелен корнями, свежий. Переход резкий.
Bh	10—31 см.	Буровато-желтый с коричневыми пятнами, легкий суглинок к супеси, много корней. Переход заметный.
B	31—48 см.	Светло-бурый с грязно-бурыми и железистыми прослойками, супесь к песку, корней мало, влажный. Переход заметный.
BC	48—67 см.	Светло-бурый с расплывчатыми железистыми пятнами, легкий суглинок к супеси, единичные корни, мерзлота с 61 см. Переход заметный.
C	67—77 см.	Серый с желтым оттенком, однородный песок, редкий гравий, мерзлый.

Разрез 801. Заложен в верхней части крутого склона гребня восточной экспозиции 14 VII 1966. Ярко выраженный микрорельеф,

представленный солифлюкционными террасками. Тундрово-дерновая пропитанно-иллювиально-гумусовая почва под мохово-разнотравно-злаковым сообществом.

A ₀	0—1 см.	Подстилка из сухих листьев разнотравья и злаков.
A	1—24 см.	Серый с коричневатым оттенком и редкими железистыми пятнами, супесчаный, много корней, сырой. Переход резкий.
Bh	24—38 см.	Коричневато-желтый, супесчаный, корней меньше, встречаются темные пятна, сырой. Переход резкий.
BC'	38—61 см.	Пестрый, серовато-желтые прослойки супеси чередуются с темными прослойками суглинка, корней меньше. Переход заметный.
BC''	61—72 см.	Светло-бурый песок с прослойками и пятнами темного тяжелого суглинка, редкие мелкие корни.

Разрез 806. Заложен в нижней части крутого склона восточной экспозиции 15 VII 1966. Здесь солифлюкционные терраски слабо выражены, встречаются трещины. Тундрово-дерновая глееватая почва под злаково-разнотравным сообществом с большим количеством бобовых и моховым паночевшим покровом.

A ₀	0—2 см.	Живой моховой покров, опад из сухих листьев и стеблей злаков.
Ag	2—19 см.	Серовато-бурый с сизым оттенком, легкоглистистый, переплетен корнями, мокрый, комковатой структуры. Переход заметный.
Bhg	19—43 см.	Темно-серый с сизовато-бурым оттенком, среднесуглинистый, много корней, мокрый, комковато-зернистой структуры, мерзлота с 43 см. Переход постепенный.
C	43—53 см.	Темно-серый, легкоглистистый, комковатой структуры, единичные корни, мерзлый.

Разрез 811. Заложен в средней части склона южной экспозиции 15 VII 1966, микрорельеф представлен солифлюкционными террасками. Тундрово-дерновая глееватая иллювиально-гумусовая почва под мохово-дриадовой группировкой с примесью злаков, разнотравья и *Salix arctica*.

A ₀	0—2 см.	Мохово-дриадовый живой покров, остатки сухих стеблей злаков и листьев дриады.
A	2—15 см.	Светло-серый с бурым оттенком, супесчаный, много корней, сырой. Переход заметный.
Bhg	15—32 см.	Грязно-бурый с сизовато-охристым оттенком, супесь к легкому суглинку, сырой, корней меньше. Переход постепенный.
Bg	32—55 см.	Буровато-желтый с редкими железистыми пятнами, супесчаный, корней меньше, сырой. Переход заметный.
BCg	55—70 см.	Светло-бурый песок с темными пятнами тяжелого суглинка, редкие корни, мокрый, мерзлота с 68 см. Переход резкий.
Cg	70—85 см.	Темно-серый с зеленоватым оттенком, тяжелосуглинистый, пятна светло-серого песка, мерзлый.

Разрез 822 характеризует тундровую глееватую иллювиально-гумусовую почву средней части склона северной экспозиции под ивняково-моховой группировкой с дриадой и разнотравьем. Профиль почвы этого местообитания слабо дифференцирован, маломощный и более оглеен.

Разрез 831. Заложен на дне распадка между двумя гребнями, по которому все время сочится вода, 17 VII 1966. Болотно-тундровая торфянисто-глеевая почва под моховой группировкой с примесью осок. Мхи — *Aulacomnium* и *Hylocomium*.

A ₀	0—6 см.	Живой моховой покров, мокрый, заилен.
At	6—18 см.	Буровато-желтый, слабо разложивший торф, сочится вода, заилен. Переход резкий.
Gh	18—35 см.	Грязно-сизый тяжелый суглинок, мокрый, мелкие камп, мерзлый с 26 см.

Результаты механического анализа рассматриваемых почв (табл. 11) свидетельствуют о значительных их различиях.

Таблица 11

Механический состав почв крутых склонов берега Пясны

Номер разреза, название почвы	Глубина образца, см	Горизонт	Потеря от выветривания HCl, %	Содержание фракций, %						
				1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	> 0.001	> 0.01
793, тундрово-дерновая пропитанно-иллювиально-гумусовая вершина гребня.	1—10	A	5.0	5.9	55.5	16.0	1.4	4.0	12.2	17.6
	15—25	Bh	2.7	19.3	35.3	23.7	1.5	10.1	7.4	19.0
	35—45	B	3.6	18.5	59.5	6.1	1.9	1.9	8.5	12.3
	50—60	BC	4.0	14.7	53.7	6.8	4.2	4.4	12.2	20.8
	67—77	C	1.8	12.6	60.2	15.4	1.3	3.8	4.9	10.0
806, тундрово-дерновая глееватая нижняя часть склона восточной экспозиции.	2—10	Ag	10.5	2.8	22.1	9.3	6.0	12.1	37.2	55.3
	10—19	Ag	9.9	1.9	22.2	10.4	6.3	13.0	36.3	55.6
	25—35	Bhg	12.4	1.4	10.7	1.7	10.4	17.2	46.2	73.8
	43—53	C	13.9	1.2	22.3	1.2	7.4	8.9	45.1	61.4
811, тундрово-дерновая глееватая иллювиально-гумусовая средней части склона южной экспозиции.	2—15	A	3.3	8.8	40.3	21.3	4.8	9.2	12.3	26.3
	15—24	Bhg	1.8	13.8	50.5	15.0	2.7	6.7	9.5	18.9
	35—45	Bg	1.3	20.2	42.6	27.3	1.4	2.2	5.0	8.6
	55—65	BCg	1.3	27.1	32.3	30.3	1.2	3.5	4.3	9.0
	70—80	Cg	10.0	5.3	14.3	22.1	7.6	11.9	28.8	48.3

На вершине гребня весь профиль почвы супесчаный. Распределение илистых и других фракций в различных горизонтах неоднородно, что связано с исходной неоднородностью почвообразующей породы. В нижней части склона весь профиль почвы глинистый, а на склонах верхние горизонты почв легкосуглинистые, а нижние — тяжелосуглинистые.

Различные механический состав и положение в рельефе обуславливают значительные различия водно-тепловых свойств в рассматриваемых почвах. Наиболее сухая и теплая почва на вершине гребня, самые холодные и влажные глинистые почвы в нижней части крутого склона восточной экспозиции, а также почва склона северной экспозиции и особенно почва на дне распадка.

Результаты химических анализов рассматриваемых почв (табл. 12) свидетельствуют как о сходстве их, так и о существенных различиях. Общими для них является слабокислая реакция в верхних горизонтах и нейтральная — в нижних, малая гидролитическая кислотность, почти полная насыщенность основаниями и низкое содержание подвижного фосфора. По другим химическим показателям эти почвы заметно различаются между собой, особенно почвы склонов разных экспозиций и почва, развивающаяся в автоморфных условиях на гребне. Последняя (разрез 793) имеет наиболее низкую гидролитическую кислотность и заметное накопление гумуса, азота, поглощенных оснований и подвижных форм калия и R₂O₃ в перегнойно-аккумулятивном горизонте (A) вследствие

развития дернового процесса. С глубиной количество гумуса (резко) и подвижных R_2O_3 (постепенно) уменьшается, тогда как содержание подвижных K_2O и P_2O_5 , наоборот, увеличивается.

Тундрово-дерновые иллювиально-гумусовые почвы восточного и южного склонов (разрезы 801 и 811) отличаются от почвы гребня несколько повышенной гидролитической кислотностью, более значительным накоплением подвижного калия в гор. А, глубокой гумусированностью и большим содержанием подвижных K_2O и R_2O_3 в нижней части почвенного профиля. По-видимому, отмеченные изменения в химическом составе почв связаны с влиянием слабо выщелоченных морских отложений на вышележащую почвенную толщу.

Тундрово-дерновая глееватая почва нижней части берегового склона (разрез 806) резко отличается от описанных почв не только глинистым механическим составом, но и большим содержанием обменных оснований, подвижного калия и оксалатнорастворимых форм R_2O_3 во всем деятельном слое.

Отличиями тундровой иллювиально-гумусовой глееватой почвы склона северной экспозиции (разрез 822), является слабая гумусированность и отсутствие биогенной аккумуляции обменных оснований в поверхностном миперальном горизонте.

Болотно-тундровая торфянисто-глеевая почва (разрез 831) отличается от других почв данного ландшафта не только постоянным переувлажнением, но и наличием торфянистого горизонта с сильноокислой реакцией, большой гидролитической кислотностью и значительным накоплением в нем обменных оснований и подвижного калия. Большая зольность живого мохового покрова и торфянистого горизонта обусловлена обогащением их миперальными примесями при размывании склонов.

5. ПОЧВЫ ПОЛИГОНАЛЬНОЙ ИВНЯЧКОВО-ПУШИЦЕВО-МОХОВОЙ ЗАБОЛОЧЕННОЙ ТУНДРЫ

Полигональные заболоченные ивнячково-пушицево-моховые тундры широко распространены на территории стационара. Обычно они приурочены к депрессиям в верховьях распадков или к периферии озерных котловин, занятых болотами. Поверхность этих депрессий разбита крупными морозными трещинами на полигоны 4—6-угольной формы. Диаметр полигонов 15—25 м. Здесь в условиях длительного переувлажнения поверхностными водами развиваются болотно-тундровые торфянисто-глеевые почвы. На месте морозных трещин в настоящее время образовались канавообразные понижения — мочажинки. В них в условиях постоянного сильного переувлажнения под мохово-осоковыми группировками развиваются болотные мерзлотные торфяно-глеевые почвы.

Участки, прилегающие к понижениям-трещинам, обычно несколько приподняты над поверхностью полигонов, что связано с выпиранием их при фазовом переходе воды, находящейся в понижениях, в лед.¹ Здесь, в условиях повышенного дренажа, на болотно-тундровых торфянисто-глеевых почвах часто селятся куртипки ерника с моховым напочвенным покровом.

Представление о характере микрорельефа, структуре почвенного покрова и строении почв в полигональной заболоченной тундре можно составить на примере трапшеи 46 (рис. 3, А), заложенной 21 VII 1967. Почвы данного комплекса охарактеризуем разрезами 999, 1000 и 1001.

Разрез 1001. Заложена в центральной части полигона. Болотно-тундровая торфянисто-глеевая почва под ивнячково-пушицево-моховой

¹ Напомним, что при превращении воды в лед объем увеличивается на 9%.

Аналитическая характеристика почв крутых склонов берега Пясины (яров)

Глубина образца, см	pH		Обменная кислотность по Соколову, мг-экв.		Литологическая кислотность, мг-экв.	Обменные основания, мг-экв.		Степень насыщенности, %	Литус по Лью, %	Аэрозоль, %	Подвижные формы, мг/100 г				Литоскопическая вода, %		
	водный	солевой	Н	Al ³⁺		Ca ²⁺	Mg ²⁺				по Юрканову		по Тамму				
	Горизонт											K ₂ O	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	
Разрез 793. Тундрово-дерновая пропитанно-иллювиально-гумусовая вершины гребня																	
1—10	А	6.4	5.6	0.09	0.09	0.59	12.08	6.35	97	4.79	0.15	12.4	2.5	790	340	110	2.38
15—25	Bh	5.9	4.9	0.06	0.06	0.37	5.72	4.58	97	1.23	0.07	4.4	2.5	680	310	110	1.50
35—45	B	8.3	7.6	0	0	0.03	6.73	4.58	400	0.49	0.04	8.5	7.6	620	260	130	1.16
50—60	BC	8.2	7.4	0	0	0.01	6.80	5.80	100	0.63	Не опред.	13.0	7.6	590	220	140	1.81
67—77	C	8.2	7.3	0	0	0	7.34	6.34	100	0.21	»	13.7	7.6	600	220	140	1.60
Разрез 801. Тундрово-дерновая пропитанно-иллювиально-гумусовая верхней части крутого склона восточной экспозиции																	
1—11	А	6.7	5.9	0.10	0.01	0.48	12.04	7.22	98	4.90	0.15	37.7	3.8	Не определено			2.44
14—24	А	6.2	5.2	0.07	0.01	1.09	9.63	7.38	94	4.51	0.13	27.6	1.0	»	»		3.07
25—35	Bh	6.4	5.4	0.04	0.01	2.12	7.22	7.70	88	2.02	0.05	4.5	2.0	»	»		2.03
45—55	BC'	8.3	7.6	0	0	0.08	13.62	9.12	100	1.09	Не опред.	7.4	2.1	»	»		3.19
61—72	BC''	7.9	7.0	0	0	0.36	22.32	14.88	99	0.66	»	16.8	1.1	»	»		4.87
Разрез 811. Тундрово-дерновая глееватая иллювиально-гумусовая средней части склона южной экспозиции																	
0—2	А ₀	6.4	6.0			Не определено	Не определено		—	47.80 *	Не опред.	93.6	54.9	По определено			9.00
2—15	А	6.6	5.9	0.02	0.05	1.68	9.07	9.19	92	3.38	0.16	23.4	3.8	810	330	180	1.70
15—24	Bhg	6.8	6.3	0	0.03	0.87	5.30	7.36	94	1.45	0.06	11.4	1.3	840	280	220	1.52

35—45	Bg	7.4	6.9	0	0.02	0.40	6.51	6.80	97	1.19	Не опред.	12.6	1.5	Не определено	1.70
55—65	BCg	7.9	7.1	0	0.01	0.27	4.60	6.92	98	0.45	»	21.4	1.3	980	1.82
70—80	Cg	8.2	7.4	0	0	0	22.48	12.68	100	1.26	»	43.12	1.0	1460	4.63

Разрез 806. Тундрово-дерповая глееватая нижней части кругого склона восточной экспозиции

2—10	Ag	7.0	6.0	0.04	0.03	1.46	19.71	10.84	95	3.02	0.13	45.8	1.0	1440	560	430	4.29
10—19	Ag	7.3	6.4	0.01	0.01	0.55	21.20	11.09	98	2.80	0.11	38.5	1.0	1370	670	420	4.34
19—25	Bhg	7.8	6.9	0	0	0.16	23.84	13.71	100	2.22	Не опред.	32.0	1.1	1180	630	420	5.00
25—35	Bhg	7.9	6.9	0	0	0	23.50	13.62	100	2.10	»	36.4	1.1	1230	580	390	4.91
43—53	C	8.0	7.0	0	0	0	23.35	13.39	100	1.96	»	42.5	1.1	1230	540	360	4.98

Разрез 822. Тундровая глееватая иллювиально-гумусовая средней части склона северной экспозиции

2—7	ABg	6.6	5.9	0.01	0.03	0.80	4.18	6.90	93	1.62	0.08	21.8	6.6	610	360	220	1.49
7—17	Bhg	6.7	5.9	0.01	0.03	0.52	4.01	6.31	95	0.53	Не опред.	9.7	6.6	530	250	260	1.30
20—30	Bhg	7.5	6.6	0	0.01	0.26	5.34	6.22	98	0.55	»	8.1	3.6	390	270	320	0.94
35—45	Cg	7.9	6.9	0	0	0.11	18.47	11.36	100	0.96	»	36.6	1.5	960	630	390	3.83

Разрез 831. Болотно-тундровая торфянисто-глеевая дна раснадка между гребнями

0—6	А ₀	5.8	4.9	Не опред.	Не опред.	36.64	44.56	—	46.38*	108.4	39.7	Не определено	12.62
6—18	А _т	5.4	4.4	»	»	14.38	22.14	67	38.70*	46.3	44.0	»	9.71
20—30	С _h	6.8	5.9	»	»	1.66	16.71	94	2.76	26.3	2.5	»	3.77

* Потери от прокаливания, %.

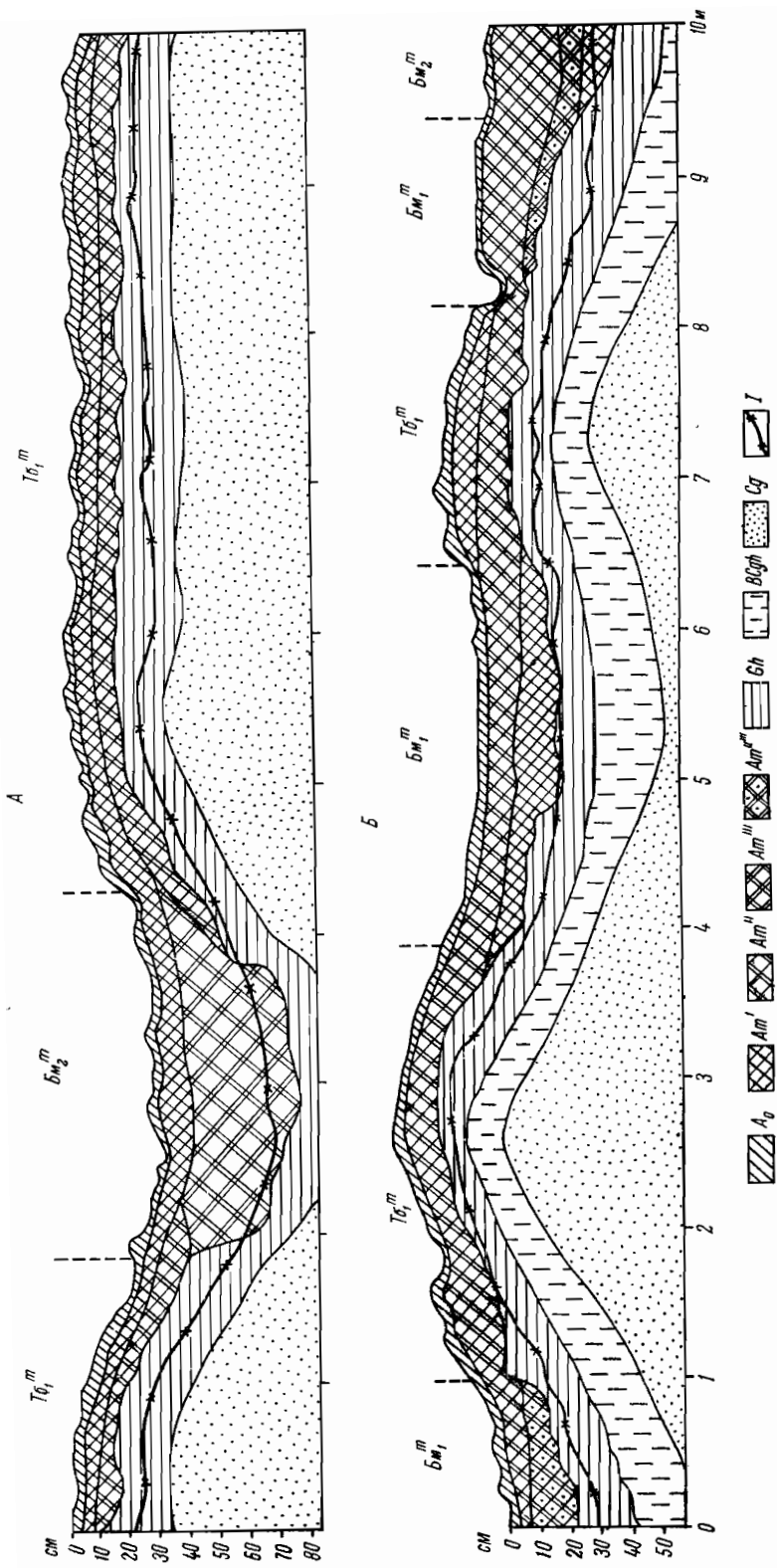


Рис. 3. Структура почвенного покрова полигональной ивничково-пушицево-моховой заболоченной тундры (А) и полигонального болота (Б).

Почвы: Tb_1^m — болотно-тундровая торфянисто-глеяная; Bm_1^m — болотная мерзлотная торфянисто-глеяная; Bm_2^m — болотная мерзлотная торфяно-глеяная. I — мерзлота.

грушировкой. Ивки представлены *Salix reptans*, пушица — *Eriophorum angustifolium*; мхи — *Hylocomium* с примесью *Aulacomnium*, *Tomenthypnum* и *Ptilidium*. Встречаются *Carex stans* и *Betula nana*.

- А₀ 0—6 см. Живой моховой покров и отмершие части мхов, рыхлый, свежий, подземные побеги и корневища ивков.
- Ат' 6—10 см. Светло-коричневый, средне разложенный торф, много корневищ и корней пушицы, мокрый, уплотненный. Переход заметный.
- Ат'' 10—18 см. Коричнево-бурый, слабо разложенный торф, корней мало, остатки осок, мокрый. Переход резкий.
- Gh 18—29 см. Грязно-сизый с коричневатыми и железистыми пятнами, среднесуглинистый, мокрый, единичные корни, мерзлый с 24 см. Переход заметный.
- BCgh 29—39 см. Грязно-бурый с сизым оттенком, среднесуглинистый, мерзлый, горизонтальные прослойки льда толщиной от 4—5 до 15—18 мм.

Р а з р е з 1000. Характеризует почву под куртинкой ерника на поднятой части полигона. Ерник имеет высоту 28—30 см и большое покрытие (0.8—0.9). Наземный покров представлен мхом *Hylocomium*. Строение почвы аналогично описанной, отличается лишь меньшей мощностью торфянистых горизонтов (11 см) и повышенной их разложённостью.

Р а з р е з 999. Заложён в понижении-трещине. Болотная мерзлотная торфяно-глеевая почва под осоковой грушировкой из *Carex stans*. Встречаются *Salix pulchra* и *S. reptans*. В наземном покрове распространены *Drepanocladus* и *Mnium*.

- А₀ 0—3 см. Живой моховой покров, мертвые стебли и листья осок.
- Ат' 3—14 см. Коричневый, средне разложенный торф очень рыхлого сложения, обильные корневища и корни осок, напитан водой. Переход заметный.
- Ат'' 14—35 см. Коричнево-бурый, хорошо разложенный торф, много корней, напитан водой. Переход резкий.
- Gh 35—43 см. Грязно-сизый с коричневыми и железистыми пятнами, среднесуглинистый, мокрый, в верхней части много корней, к низу количество их уменьшается, мерзлота с 43 см.

Результаты химических анализов почв рассматриваемого комплекса (табл. 13) свидетельствуют об относительно небольших их различиях. Их торфянистые горизонты имеют среднекислую реакцию, большую гидролитическую кислотность и зольность, низкое содержание поглощенных оснований и подвижного фосфора. В минеральных горизонтах реакция среды сильнокислая, гидролитическая кислотность резко уменьшается, содержится много гумуса.

Почва под куртинкой ерника отличается от почвы центральной части полигона лишь несколько меньшей гидролитической кислотностью, повышенным содержанием обменных оснований и большей насыщенностью, что, видимо, обусловлено влиянием высокозольного опада листьев *Betula nana*.

Болотная мерзлотная торфяно-глеевая почва отличается от болотно-тундровых почв несколько меньшей кислотностью, повышенным содержанием обменных оснований и подвижного калия и меньшим количеством оксалатнорастворимых K_2O_3 в торфяном горизонте. По-видимому, эти отличия связаны с химическим составом растений-торфообразователей и, возможно, с несколько повышенной минерализацией воды в мочажинах вследствие припаса некоторого количества оснований боковым стоком с вышележащих элементов рельефа.

Аналитическая характеристика почв полигональной ивничково-пушицево-моховой заболоченной тундры

Глубина образ- ца, см	Горизонт		рН		Обменная кислотность по Соколову, мг-экв. l		Тяжелометаллическая кислотность, мг-экв.		Обобщенные основания, мг-экв.		Щелочность паш- ности, %	Потеря при прокаливании, %	Азот общий, %	Подвижные формы, мг/100 г				Лигноцитосис- сная вытв., %
	пол- ный	соле- вой	Обменная кислотность по Соколову, мг-экв. l		Тяжелометаллическая кислотность, мг-экв.		Обобщенные основания, мг-экв.		по Кирсанову	по Тамму				Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂		
			Н	Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	К ₂ O	P ₂ O ₅										
Разрез 1004. Болотно-тундровая торфянисто-глеевая центральная части полигона																		
0—6	5.6	4.9	Не опред.		56.00	40.10	8.35	25	76.99	Не опред.	247.4	8.1	Не определено			8.05		
6—10	5.6	4.6	0.44	0.33	32.90	5.52	2.54	20	32.18	0.48	39.2	1.3	1520	630	270	5.28		
10—18	5.6	4.5	0.06	0.03	27.00	3.79	2.30	18	20.62	0.76	40.9	1.3	1250	530	250	3.12		
19—29	4.7	3.5	0.01	0.03	12.80	4.35	1.50	31	8.12*	0.19	4.1	0.0	710	420	510	2.68		
29—39	5.0	3.7	0.03	0.01	12.60	3.13	1.46	27	10.73*	Не опред.	3.1	0.0	810	550	260	2.90		
Разрез 1000. Болотно-тундровая торфянисто-глеевая приподнятой части полигона																		
0—4	5.1	4.5	Не опред.		28.46	16.86	11.56	50	68.16	Не опред.	203.4	10.9	Не определено			7.92		
4—8	5.6	4.6	»	»	19.67	11.15	4.27	50	31.57	0.44	37.6	1.3	»	»	»	5.25		
8—15	5.5	4.4	»	»	22.08	6.04	3.60	30	18.67	Не опред.	12.4	2.6	»	»	»	3.08		
15—22	4.7	3.6	»	»	11.96	4.19	1.70	33	7.56*	»	5.0	0.0	»	»	»	2.76		
Разрез 999. Болотная мерзлотная торфяно-глеевая трещины-мочажинны																		
0—3	6.4	6.0	Не определено		—	—	—	—	75.68	Не опред.	319.4	2.7	Не определено			8.65		
3—14	5.9	5.2	0.24	0.52	35.60	7.15	10.30	33	38.43	0.47	39.6	Следя.	540	380	180	9.27		
14—24	5.5	4.8	0.04	0.09	28.57	6.72	8.54	35	28.70	0.58	15.9	1.3	4020	260	170	4.08		
25—35	5.0	4.2	0.02	0.06	25.90	5.48	6.76	32	22.16	Не опред.	15.9	2.6	4020	650	170	3.25		
35—43	4.9	4.0	0.01	0.01	10.35	6.02	0.26	38	9.14*	0.30	5.2	0.0	960	620	340	2.90		

* Гумус по Тюрину, %.

6. ПОЧВЫ ПОЛИГОПАЛЬНЫХ БОЛОТ

Полигональные болота встречаются в депрессиях, значительная часть которых располагается в озерных котловинах и, по-видимому, появилась на месте спущенных озер. В этом ландшафте полигоны имеют форму неправильных многоугольников, центральная часть которых занята плоскими мочажинами, а периферия — узкими невысокими валиками, часто разбитыми в продольном направлении канавообразными понижениями — мочажинами. В мочажинах под мохово-осоковыми группировками в условиях постоянного переувлажнения развиваются болотные мерзлотные торфянисто- и торфяно-глеевые почвы, на валиках при периодическом переувлажнении под осоково-ивнячково-моховыми группировками — болотно-тундровые торфянисто-глеевые почвы.

О характере микрорельефа, структуре почвенного покрова и строении почв полигональных болот можно составить представление на примере траншеи 28 (рис. 3, B), заложеной 8 VIII 1966. Почвы данного ландшафта охарактеризуем разрезами 919, 920 и 922.

Р а з р е з 919. Заложена на вершине валика. Болотно-тундровая торфянисто-глеевая почва под осоково-ивнячково-моховой группировкой. Встречаются кустики дриады и редкие лишайники. Мхи представлены видами *Tomenthypnum*, реже *Dicranum*.

A ₀	0—3 см.	Живой моховой покров.
At	3—15 см.	Коричневый, слабо разложивший торф, много корней осок и дриады, рыхлый, мокрый.
Gh	15—23 см.	Сизовато-голубой с гумусированными и железистыми пятнами, легкосуглинистый, мокрый, много корней, мерзлота с 13 см. Переход заметный.
BCgh	23—38 см.	Сизовато-бурый с гумусированными пятнами, средне-суглинистый, мерзлый. Переход постепенный.
Cg	38—50 см.	Бурый с сизым оттенком, тяжелосуглинистый, мерзлый.

Р а з р е з 922. Заложена в центральной части мочажины. Болотная мерзлотная торфяно-глеевая почва под осоковой группировкой с куртинками мхов *Drepanocladus*, реже *Aulacomnium* и *Mnium*, много листовидных водорослей — *Nostoc*. Очень мокрая — выжимается вода.

A ₀	0—1 см.	Пленочка из <i>Drepanocladus</i> и <i>Mnium</i> .
At'	1—24 см.	Буровато-коричневый, слабо разложивший торф, заилен, насыщен водой, много корней и корневищ осок. Переход заметный.
At''	24—31 см.	Коричнево-бурый, сильно разложивший и заиленный торф, много корней, насыщен водой. Переход заметный.
At'''	31—41 см.	Коричневый, средне разложивший торф, сильно заилен, насыщен водой, много корней. Переход резкий.
Gh	41—55 см.	Грязно-сизый с зеленоватым оттенком (на воздухе быстро темнеет), среднесуглинистый, очень мокрый.

Почва понижения-трещины, расположенной на валике (разрез 920), отличается от описанной лишь меньшей мощностью торфяного слоя (23 см).

По химическому составу почвы полигональных болот заметно различаются между собой (табл. 14). Болотно-тундровая торфянисто-глеевая почва (разрез 919) в торфянистом горизонте имеет среднекислую реакцию, высокую гидролитическую кислотность и большое содержание обменных оснований, общего азота, подвижного калия и оксалатнорастворимых форм SiO₂, Al₂O₃ и особенно Fe₂O₃. В нижележащих горизонтах все эти показатели резко снижаются. Распределение их в минеральной почвенной толще неоднородно. С глубиной реакция повышается до слабо-щелочной, количество обменных оснований несколько повышается, а содержание подвижных R₂O₃ и SiO₂, наоборот, снижается.

Аналитическая характеристика почв полигональных болот

Глубина образ- ца, см	Горизонт	pH		Обменная кислотность по Соколову, мг-экв.		Кислотность, мг-экв.		Обменные основания, мг-экв.		Щелочность, %	Гумус по Тюр- Рингу, %	Азот общий, %	Подвижные формы, мг/100 г				Лигрокопаль- ская влага, %
		вод- ный	соле- вой	II'	Al'''	Ca''	Mg''	по Кирсанову					по Тамму				
								K ₂ O	P ₂ O ₅				Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂		

Разрез 919. Болотно-тундровая торфянисто-глеевая вершина валика

0—3	A ₀	5.6	4.6	0.40	0.53	Не определено	—	78.32 *	Не опред.	462.4	41.3	Не определено	9.18
3—15	At	6.2	5.5	0.03	0.02	24.25	64	48.39 *	1.03	186.9	2.5	2500	4.50
15—23	Gh	7.9	6.8	0.01	0.01	12.52	97	2.94	0.06	7.0	5.0	1340	2.60
23—35	BCgh	8.1	7.0	0.00	0.00	10.84	97	1.33	0.04	8.0	6.1	950	0.94
40—50	Cg	8.3	7.4	0.00	0.00	13.66	100	0.65	Не опред.	7.3	6.1	670	1.46

Разрез 920. Болотная мерзлотная торфянисто-глеевая пониженная-трещины

0—3	A ₀	6.3	5.8	Не опред.	Не определено	—	—	76.89 *	Не опред.	195.0	34.2	Не определено	12.87
3—11	At'	5.2	4.3	»	»	25.26	51	24.98 *	0.96	91.3	Следы.	»	6.06
11—26	At''	5.3	4.4	»	»	38.18	40	52.31 *	0.67	13.8	20.8	»	4.83
26—38	Gh	5.2	4.1	»	»	11.20	68	4.33	0.09	5.2	2.6	»	2.40

Разрез 922. Болотная мерзлотная торфяно-глеевая центральная части мочажины

1—9	At'	5.1	4.3	1.26	2.26	18.40	53	39.64 *	0.50	19.9	2.6	1580	4.76
9—24	At''	5.6	4.2	0.54	1.54	31.47	39	31.66 *	0.34	4.6	5.1	1080	2.80
24—31	At'''	5.7	4.3	0.78	2.63	35.50	39	36.89 *	0.52	4.7	Следы.	1110	4.31
31—44	At''''	5.3	3.9	0.93	1.90	29.04	44	23.67 *	Не опред.	3.7	»	1260	3.22
45—55	Gh	5.5	4.1	0.14	0.56	14.66	63	6.75	»	6.3	2.8	830	1.96

Болотные мерзлотные почвы (разрезы 920, 922) отличаются от болотно-тундровой сильнокислой реакцией, большой гидролитической кислотностью во всем деятельном слое, меньшим содержанием обменных оснований, подвижных K_2O , P_2O_5 и Fe_2O_3 в торфянистых горизонтах, а также их повышенной зольностью и заметным накоплением подвижного SiO_2 в верхней части. По-видимому, эти изменения связаны с видовым составом растений-торфообразователей, а также с заилием мочажин во время паводков.

7. ПОЧВЫ ПОЙМЫ ПЯСИНЫ И ДОЛИН РАСПАДКОВ

В исследуемом районе ширина долины Пясины 4—8 км. Основная площадь ее занята полигональными болотами, большое распространение имеют также озера. Дрепированные участки встречаются лишь в прирусловой части. На полигональных болотах почвы представлены аллювиально-болотным типом, на прирусловых валах и в долинах распадков — аллювиальным дерновым.

а) Аллювиальные дерновые почвы

Аллювиальные дерновые почвы охарактеризуем разрезами 1050 и 1156. Разрез 1050. Заложен 9 VIII 1967 в долине распадка вблизи впадения его в Пясины. Эта часть ежегодно заливается паводковыми водами. Аллювиальная средпедерновая глееватая почва под ивняковой группировкой с примесью ерика. Ивняки имеют высоту 40—60 см и покрытие 0.8—0.9. В нижнем ярусе распространены разнотравье и злаки, в наземном покрове — мхи.

A_0	0—1 см.	Изреженный моховой покров. Опада листьев ивы нет, он уносится паводковыми водами.
Ad	1—10 см.	Серый с коричневатым оттенком, легкосуглинистый, обильные корни, сырой. Переход постепенный.
Ag	10—24 см.	Буровато-серый с коричнево-сизым оттенком, супесчаный, много корней, сырой. Переход резкий.
Bgh'	24—39 см.	Бурый с коричневатым оттенком, легкосуглинистый, слоистый, корней меньше, много мертвых органических остатков, сырой. Переход заметный.
Bgh''	39—61 см.	Грязно-бурый с сизым оттенком и темными пятнами, песчаный, слоистый, корней меньше, чем в гор. Bgh'. Переход резкий.
BCg	61—67 см.	Бурый с сизым оттенком и частыми железистыми пятнами, легкосуглинистый, слоистый, корней еще меньше, много мертвых органических остатков, мерзлота с 65 см. Переход заметный.
Cg	67—80 см.	Серовато-бурый с сизым оттенком, супесчаный, мерзлый, много погребенных растительных остатков.

Сходное строение имеет аллювиальная мелкодерновая глееватая почва прирусловой части левого берега Пясины под зарослями ивняка с хвощом, осоками и редкими бобовыми (разрез 1156). От описанной почвы она отличается меньшей мощностью перегнойно-аккумулятивного горизонта (12 см), повышенной оглеенностью и более выраженной слоистостью.

Слоистость профилей этих почв (табл. 15) характерна для аллювиальных отложений вообще. В них легкосуглинистые горизонты чередуются с супесчаными, песчаными и иногда среднесуглинистыми.

По химическому составу рассматриваемые почвы очень близки (табл. 16). Они имеют среднекислую реакцию, относительно невысокую гидролитическую кислотность, низкое содержание обменных оснований, доступных растениям элементов минерального питания и относительно небольшое количество подвижных R_2O_3 (разрез 1050). Почва приру-

Механический состав почв прируслового вала, долины распадка и антропогенного ландшафта

Номер разреза, название почвы	Глубина образца, см	Горизонт	Потери от обработки ПЧ, %	Содержание фракций, %						
				1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	0.001	0.01
1050, аллювиальная среднедерновая глееватая долины распадка.	1-10	Ad	2.1	5.6	51.8	12.7	4.1	7.3	16.4	27.8
	12-22	Ag	2.2	5.9	60.6	14.8	0.9	6.0	9.6	16.5
	26-36	Bgh'	2.7	5.3	50.6	19.4	4.4	8.5	9.1	22.0
	40-50	Bgh''	2.2	8.8	71.6	8.6	1.0	3.5	4.3	8.8
	61-67	BCg	2.7	4.8	50.3	17.5	4.3	5.4	15.0	24.7
	70-80	Cg	2.1	3.6	68.7	12.4	2.5	3.1	7.6	13.2
1156, аллювиальная мелкодерновая глееватая прирусловой части поймы.	1-5	Ad	3.0	0.7	50.0	22.9	4.8	6.2	12.4	23.4
	5-13	Ag	3.8	1.5	33.0	29.1	4.4	4.8	23.4	32.6
	15-25	ABg	2.0	2.1	61.3	15.7	1.3	3.7	13.9	18.9
	30-40	Bgh'	1.4	11.3	56.3	22.0	1.7	2.2	5.1	9.0
	45-55	Bgh''	2.4	0.2	55.7	19.4	2.4	6.9	13.0	22.3
	60-65	Gh	4.1	2.2	36.5	30.7	3.9	3.0	19.6	26.5
1051, тундрово-дерновая надмерзлотно-оглеенная антропогенного ландшафта.	2-5	Ad'	1.6	10.8	73.5	4.6	1.3	1.1	7.1	9.5
	12-19	A'	1.9	7.4	67.9	8.3	0.8	3.3	10.4	14.5
	20-30	A''	2.8	4.7	52.8	14.4	0.4	6.8	18.1	25.3
	40-50	ABg	2.8	5.2	40.0	12.0	2.1	9.4	28.5	40.0
	65-75	BCg	3.6	0.8	74.2	6.3	9.9	1.5	3.7	15.1

словой части поймы отличается от почвы долины распадка повышенной гумусированностью и гидролитической кислотностью, а также меньшей насыщенностью основаниями в нижней части профиля.

б) Аллювиально-болотные почвы

Как отмечалось выше, подавляющая часть площади в пойме Пясины занята полигональными болотами. Полигоны имеют форму неправильных многоугольников. Диаметр их колеблется от 10-20 до 80-100 м. Около 80-90% площади полигона занимают мочажинны, в которых под мохово-осоковыми группировками в условиях длительного затопления паводковыми водами и последующего постоянного сильного переувлажнения развиваются иловато-торфяно-, реже торфянисто-глеевые почвы. По периферии мочажинны оконтуриваются валиками разной высоты. На повышенных участках поймы они возвышаются над мочажинами на 40-50 см, на низких — на 10-15 см. На высоких валиках под ивнячково-осоково-моховыми группировками в условиях более короткого затопления паводковыми водами (по сравнению с мочажинами) и последующего меньшего переувлажнения развиваются иловато-торфянисто-, реже торфяно-глеевые отундровые почвы. На низких валиках видовой состав растительности и строение почв очень близки таковым в мочажине.

Рассмотрим строение и химические свойства аллювиально-болотных почв поймы Пясины на примере разрезов 1157 и 1158.

Разрез 1157. Заложен на несколько повышенной части поймы Пясины в 400-500 м к востоку от прируслового вала 18 VIII 1967. Полигональное болото, в котором диаметр мочажинны равен 37 м, высота валика колеблется от 30 до 40 см. На валике аллювиальная болотно-тундровая иловато-торфянисто-глеевая почва под ивнячково-осоково-моховой груп-

пировкой с примесью *Dryas punctata*. Ивнячки изрезаны, низкорослы (15—25 см), состоят из *Salix lanata*. Мхи имеют 100% покрытие, хорошо развиты и представлены видами *Hylocomium* (основной фон) и *Aulacomnium*.

A ₀	0—3 см.	Живой моховой покров с белесой пленочкой ила на стеблях и веточках, опесчанен, рыхлый, сырой.
At' ^н	3—11 см.	Коричнево-бурый, слабо разложженный моховой торф, заилел и опесчанен, корней мало, рыхлый, мокрый. Переход резкий.
At'' ^н	11—22 см.	Коричневый, сильно разложженный торф, прослойки иловатого суглинка, много остатков осок, мокрый, корней мало. Переход резкий.
Gh	22—32 см.	Грязно-сизый с зеленоватым оттенком, коричневые пятна, железистые прослойки, легкосуглинистый, много погребенных органических остатков, мокрый, мерзлота с 27 см.

Р а з р е з 1158. Заложен вблизи разреза 1157 в центре мочажины. Аллювиально-болотная иловато-торфяно-глеевая почва под мохово-осоковой группировкой. Мхи представлены родами *Drepanocladus*, реже *Mnium*; осоки — *Carex stans*. Встречается пушица.

A ₀	0—4 см.	Живой моховой покров с прикрепленными к корневицам мертвыми листьями осок, напитан водой, рыхлый.
At' ^н	4—20 см.	Коричневый, слабо разложженный торф, опесчанен и заилел, много корней и корневищ осок, напитан водой. Переход постепенный.
At'' ^н	20—37 см.	Отличается от At' ^н более сильным заилением и наличием прослоек суглинка.
At''' ^н	37—48 см.	Коричневый, средне разложженный торф, сильно заилел, обильные пятна суглинка, много корней и корневищ осок, напитан водой. Переход резкий.
Gh	48—60 см.	Серый с бурым оттенком иловатый легкий суглинок, много корней осок, на воздухе быстро темнеет, мерзлота с 53 см, в мерзлоте крупные прослойки льда.

По химическим свойствам эти почвы заметно отличаются между собой (табл. 16). Аллювиальная болотно-тундровая иловато-торфянисто-глеевая почва валика имеет среднекислую реакцию, высокую гидролитическую кислотность и большое содержание обменных оснований лишь в гор. At'^н. Для обеих торфянистых горизонтов этой почвы характерны высокая зольность и большое содержание подвижных K₂O и Fe₂O₃.

Аллювиально-болотная иловато-торфяно-глеевая почва мочажины отличается сильнокислой реакцией, большей гидролитической кислотностью, повышенной зольностью, большим содержанием общего азота и подвижного железа, а также меньшими запасами подвижных K₂O и P₂O₅. Указанные отличия рассматриваемых почв, по-видимому, обусловлены видовым составом растений-торфообразователей, а также неодинаковой длительностью затопления и степенью переувлажнения.

8. ПОЧВЫ АНТРОПОГЕННОГО ЛАНДШАФТА

Антропогенный ландшафт встречен на территории базы стационара. Длительное и разностороннее бытовое и хозяйственное воздействие людей и согустствующих им животных (в основном собак) привели к существенному изменению растительного покрова данного местообитания. Здесь распространены богатые и хорошо развитые разнотравно-злаковые группировки с примесью бобовых, дриады и ивнячков.

Охарактеризуем почвы антропогенного ландшафта на примере разреза 1051.

Р а з р е з 1051. Заложен в верхней части склона распадка южной экспозиции вблизи лабораторного помещения 9 VIII 1967. Тундрово-дерновая

Аналитическая характеристика почв долины распадка и поймы Пясинги

Глубина образ-ца, см	pH		Обменная кислотность по Соколову, мг-экв.		Литологическая кислотность, мг-экв.		Обменные основания, мг-экв.		Степень насыщенности, %	Гумус по Тюр-пину, %	Азот общий, %	Подвижные формы, мг/100 г				Литроскопиче-ский плаз, %
			Н''	А1''	Са''	Мг''	по Кирсанову	по Тамму								
	вод-ный	соле-вой					К ₂ O	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂					

Разрез 1050. Аллювиальная среднедерновая глееватая долина распадка

1—10	Ad	6.2	5.0	0.09	0.00	3.95	4.84	0.96	60	3.95	0.04	11.0	6.3	570	290	220	3.18
12—22	Ag	6.2	4.9	0.07	0.03	2.50	3.64	1.58	68	2.58	0.05	7.2	2.5	460	260	180	2.14
26—36	Bgh'	6.6	5.0	0.06	0.06	4.30	3.43	1.70	54	1.17	Не опред.	6.3	1.5	490	260	180	2.69
40—50	Bgh''	6.7	4.9	0.06	0.05	2.04	2.57	1.88	68	1.03	»	9.0	1.5	510	260	150	2.37
61—67	BCg	6.5	5.2	0.05	0.04	2.87	3.40	1.46	63	Не опред.	»	7.0	1.5	690	320	170	1.59
70—80	Cg	6.9	5.6	0.02	0.01	0.67	4.60	2.34	96	»	2	8.8	1.5	390	190	130	2.20

Разрез 1156. Аллювиальная мелкодерновая глееватая прирусловой части поймы

1—5	Ag'	6.3	5.2	0.05	0.03	3.99	4.87	1.76	62	6.13	0.08	26.3	10.0	Не определено			3.45
5—13	Ag''	6.1	4.9	0.05	0.04	4.35	4.12	1.37	56	4.01	0.05	9.8	5.6	»			3.02
15—25	ABg	6.2	5.0	0.03	0.05	2.86	2.83	1.31	59	2.76	0.04	7.6	3.0	»			1.92
30—40	Bgh'	6.6	5.5	0.01	0.03	1.78	2.33	0.96	65	1.88	Не опред.	8.0	Следы.	»			1.45
45—55	Bgh''	6.9	5.5	0.01	0.01	2.05	4.21	1.55	74	1.60	»	11.3	»	»			2.58
60—65	Gh	6.5	5.2	0.01	0.04	4.00	4.48	2.75	64	3.53	»	11.0	»	»			3.61

Разрез 1157. Аллювиальная болотно-тундровая иловато-торфянисто-глиссевая
валка полигонального болота

0—3	A ₀	5.9	4.9	Не опред.	9.83	20.25	11.20	76	60.77 *	Не опред.	96.3	22.8	Не опред.	Не опред.	7.69
3—11	AГ ^н	6.3	5.2	0.20	9.70	20.07	8.96	75	38.20 *	0.92	22.4	7.5	4120	»	6.43
11—15	AГ'' ^н	6.6	5.3	0.16	3.97	13.44	7.71	84	19.52 *	0.60	16.8	5.0	4100	»	3.12
15—22	AГ''' ^н	6.5	5.0	0.12	3.88	16.31	8.96	87	23.66 *	Не опред.	26.5	5.0	4220	»	5.22
26—32	Gh	6.5	5.2	0.03	3.68	17.64	7.38	87	9.64	»	10.8	5.0	980	»	5.10

Разрез 1158. Аллювиальная болотная иловато-торфяно-глиссевая мочажина
полигонального болота

0—4	A ₀	6.3	4.6	Не опред.	16.55	21.41	13.92	68	47.16 *	Не опред.	21.8	3.5	Не опред.	Не опред.	12.17
4—20	AГ ^н	5.7	4.4	0.40	14.25	18.99	8.33	66	32.40 *	1.90	8.3	2.5	1730	»	10.69
20—37	AГ'' ^н	5.4	4.1	0.44	9.50	13.44	7.44	69	22.36 *	1.09	5.6	2.5	2560	»	4.84
37—48	AГ''' ^н	5.4	4.6	0.48	7.57	10.13	8.87	72	15.46 *	0.46	11.2	2.5	4140	»	3.96
48—53	Gh	5.7	4.9	0.10	8.47	16.49	7.69	74	8.85	Не опред.	12.4	6.5	920	»	4.89

* Потери при проливаннии, %.

надмерзлотно-оглеенная почва под бобово-злаковой группировкой с примесью разнотравья. Злаки представлены мятликом, лисохвостом и вейником.

A ₀	0—2 см.	Подстилка из сухих стеблей и листьев злаков.
Ad'	2—5 см.	Коричнево-серый, войлокообразный из-за очень большого количества корпей, песчаный, сырой. Переход заметный.
Ad''	5—12 см.	Серый с буровато-коричневым оттенком, густо переплетен корнями, много мертвых, слабо разложившихся корпей, супесчаный, сырой. Переход резкий.
A'	12—19 см.	Светло-серый с коричневым оттенком, супесчаный, корпей значительно меньше, сырой. Переход заметный.
A''	19—35 см.	Светло-серый с коричневым оттенком и охристыми пятнами и прослойками, легкосуглистый, корпей много. Переход заметный.
ABg	35—62 см.	Серый с зеленоватым оттенком, среднесуглистый, комковатой структуры, корпей меньше, сырой. Переход резкий.
BCg	62—75 см.	Буровато-желтый с сизым оттенком и охристыми пятнами, супесчаный, единичные корни, мокрый, мерзлый с 73 см.

Таблица 17

Аналитическая характеристика почвы антропогенного ландшафта

Глубина образца, см	Горизонт	рН		Обменная кислотность, по Соколову, мг·экв.		Гидролитическая кислотность мг·экв.	Обменные основания, мг·экв.		Степень насыщенности, %
		водный	солевой	H'	Al'''		Ca''	Mg''	

Разрез 1051. Тундрово-дерновая надмерзлотно-оглеенная почва

Глубина образца, см	Горизонт	рН водный	рН солевой	H'	Al'''	Не определено			Степень насыщенности, %
0—2	A ₀	6.0	5.7			2.04	7.88	2.58	84
2—5	Ad'	6.9	6.5	0.07	0.03	3.22	6.78	1.81	73
5—12	Ad''	6.5	5.8	Не опред.		3.49	5.24	1.38	65
12—19	A'	6.7	5.4	0.05	0.04	3.67	5.97	2.49	70
20—30	A''	6.7	5.4	Не опред.		2.93	10.99	7.88	87
40—50	ABg	6.7	5.2	0.01	0.02	1.36	4.30	4.22	86
65—75	BCg	7.4	6.5	0.01	0.01				

Таблица 17 (продолжение)

Глубина образца, см	Горизонт	Гумус по Тюрингу, %	Азот общий, %	Подвижные формы, мг/100 г					Гигроскопическая влага, %
				по Кирсанову		по Тамму			
				K ₂ O	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	

Разрез 1051. Тундрово-дерновая надмерзлотно-оглеенная почва

Глубина образца, см	Горизонт	Гумус по Тюрингу, %	Азот общий, %	K ₂ O	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Гигроскопическая влага, %
0—2	A ₀	Не определено	286.3	36.6	Не определено			13.24	
2—5	Ad'	6.61	0.29	40.0	13.5	960	630	280	2.33
5—12	Ad''	5.28	0.22	16.3	7.3	740	300	220	2.41
12—19	A'	3.66	0.19	7.9	2.5	680	270	170	2.83
20—30	A''	2.39	Не опред.	6.5	2.5	650	250	170	4.61
40—50	ABg	1.02	»	12.0	3.8	1350	340	200	4.42
65—75	BCg	0.58	»	10.3	3.8	760	230	150	3.24

Результаты механического анализа этой почвы (табл. 15) также свидетельствуют о наличии слоистости, характерной для аллювиальных отложений. В составе мелкозема резко преобладает фракция мелкого песка (0.25—0.05 мм). Закономерное увеличение количества илистых частиц (< 0.001 мм) с глубиной обусловлено исходной неоднородностью породы, а не процессом почвообразования, как это может показаться вначале. Последнее подтверждается резким облегчением механического состава в гор. ВСg.

Результаты химических анализов этой почвы (табл. 17) свидетельствуют о значительном ее своеобразии. Она имеет слабокислую реакцию, в горизонтах Ad' и ВСg реакция близка к нейтральной. Аналогичный характер имеет распределение гидролитической кислотности, величина которой заметно снижается в этих горизонтах по сравнению со средней частью почвенного профиля. В дерновом горизонте по сравнению с нижележащими наблюдается заметное накопление обменных оснований, гумуса, азота, подвижного калия и R_2O_3 , что указывает на развитие в них дернового процесса. Значительное содержание оснований, K_2O и R_2O_3 в гор. АВg объясняется наличием слабо выщелоченной суглинистой прослойки, отличающейся повышенным оглеением. Содержание гумуса в профиле этой почвы равномерно снижается с глубиной, что тесно коррелирует с уменьшением содержания корней.

Почвенный покров территории Таймырского биогеоценологического стационара отличается большой сложностью. Здесь, как и в других районах Западного Таймыра, отчетливо прослеживается 3 типа структур почвенного покрова.

1. Структура первого порядка, или панокомплексность почвенного покрова, представляет собой частое чередование мелких (от 30—40 до 100—150 см) элементарных почвенных ареалов (Фридланд, 1965), связанных с нанорельефом в бугорковых, бугорково-трещиноватых и пятнисто-трещиноватых тундрах. Элементы нанорельефа и связанные с ними почвы закономерно повторяются внутри одного и того же элемента микро-рельефа.

2. Структура второго порядка соответствует микрокомбинациям по В. М. Фридланду (1965) или микрокомплексам по Г. А. Маландину (1934). Она представляет чередование более крупных (от 1—2 до нескольких десятков метров) элементарных почвенных ареалов, связанных с микро-рельефом. Примером структуры второго порядка является почвенный покров полигональных заболоченных тундр, полигональных болот на водоразделах и в пойме Пясины, а также заболоченных тундр с термокарстовыми просадками—мочажниками.

3. Структура третьего порядка соответствует мезокомбинациям, или мезокомплексам почв. Она представляет собой чередование или относительно крупных элементарных почвенных ареалов, или относительно крупных элементарных почвенных ареалов с микрокомбинациями, которое обычно связано с разными формами мезорельефа, причем различная крутизна и экспозиция склонов может оказывать отчетливое влияние на характер почвенного покрова. Мезокомплексы (мезокомбинации) образуют почвенный покров целого экологического ряда, включающего водораздел, его склоны, депрессии и долины.

- А р р и о Б. А. О выпадении окислов железа и алюминия в песчаных и щебенчатых почвах Финляндии. Почвовед., 2, 3, 1915.
- Б о ч М. С., В. И. В а с и л е в и ч и И. В. И г н а т е н к о. О связи растительности и почв в некоторых типах тундр и полигональных болот. Бот. журн., 54, 8, 1969.
- Г о р о д к о в Б. Н. Морозная трещиноватость грунтов на севере. Изв. ГГО, 82, 5, 1952.
- Д р а н и ц и п Д. А. О некоторых зопальных формах рельефа Крайнего Севера. Почвовед., 4, 1914.
- З о л ь н и к о в В. Г., Л. Г. Е л о в с к а я, Л. В. Т е т е р и н а, Е. И. Ч е р н я к. Почвы Виллойского бассейна и их использование. М., 1962.
- И в а н о в а Е. Н. Некоторые закономерности строения почвенного покрова в тундре и лесотундре Обской губы. В кн.: О почвах Урала, Зап. и Центр. Сибири, М., 1962.
- И в а н о в а Е. Н. и О. А. П о л ы н ц е в а. Почвы европейских тундр. Тр. Коми фил. АН СССР, сер. геогр., 1, 1952.
- И г н а т е н к о И. В. Почвы арктической тундры Югорского полуострова. Почвовед., 5, 1963.
- И г н а т е н к о И. В. О почвах о. Вайгач. Почвовед., 9, 1966.
- И г н а т е н к о И. В. Почвенные комплексы о. Вайгач. Почвовед., 9, 1967.
- И г н а т е н к о И. В. Почвы кустарниковой тундры и изменение их свойств при освоении. Почвовед., 6, 1969а.
- И г н а т е н к о И. В. Почвы пятнистых тундр восточноевропейского севера. Докл. ГГО, 13, 1969б.
- И г н а т е н к о И. В. и Б. П. П о р н и. Динамика пятнистых тундр восточноевропейского севера. В сб.: Пробл. бот., 11, Л., 1969.
- К а р а в а е в а Н. А. и Р. Н. П о л т е в а. Циклы пятнообразования в почвах лесотундры и тундры. В сб.: Растит. лесотундры и пути ее освоения, М.—Л., 1967.
- К а р а в а е в а Н. А. и В. О. Т а р г у л ь я н. Об особенностях распределения гумуса в тундровых почвах северной Якутии. Почвовед., 12, 1960.
- К а т е н и п А. Е. О микоризе арктических растений. В сб.: Пробл. Сев., 8, М.—Л., 1964.
- К а у р и ч е в И. С. Подзолообразование и поверхностное оглеение почв. Изв. ТСХА, 2, 1967.
- К р е й д а П. А. О почвах восточноевропейских тундр. Почвовед., 1, 1958.
- Л ь в е р о в с к и й Ю. А. Почвы тундр Северного края. Тр. Полярной комисс. АН СССР, 19, Л., 1934.
- М а л а н д и н Г. А. Почвенные комплексы и их сельскохозяйственное значение. Сб. п.-иссл. работ Пермск. с.-х. инст., 5, Пермь, 1934.
- П о л ы н ц е в а О. А. и Е. Н. И в а н о в а. Комплексы пятнистой тундры Хибинского массива и их эволюция в связи с эволюцией почвенного и растительного покровов. Л., 1936.
- П о н о м а р е в а В. В. О реакциях взаимодействия фульвокислот с гидроокислами оснований. Почвовед., 11, 1949.
- П о н о м а р е в а В. В. К познанию гумусово-иллювиального подзолообразовательного процесса. Уч. зап. Ленингр. ун-ва, серия биол., 27, 1951.
- Т ю т ю п о в И. А. Миграция воды в торфяно-глеевой почве в период замерзания и замерзшего ее состояния в условиях неглубокого залегания вечной мерзлоты. М., 1951.
- Т ю т ю п о в И. А. Возникновение и развитие мелкобугристого микрорельефа. Тр. Инст. мерзлотовед. АН СССР, 12, 1953.
- Т ю т ю п о в И. А. Процессы изменения и преобразования почв и горных пород при отрицательной температуре (криогенез). М., 1960.
- Ф р и д л а н д В. М. О структуре (строении) почвенного покрова. Почвовед., 4, 1965.

SOILS OF THE MAIN TYPES OF TUNDRA BIOTENOSSES
IN THE WESTERN TAIMYR

by I. V. Ignatenko

(V. V. Dokuchaev Central Pedology Museum, Leningrad)

SUMMARY

A pronounced complexity is characteristic of the soil cover in the Western Taimyr tundras. This mosaic pattern depends on the strongly expressed frost action in the ground. In the automorphic landscapes the complexity occurs in all varieties of tundra-gley and swampy-tundra soils characterized by a shallow active layer above the permafrost, by a high content of exchangeable bases, by active potassium and oxalate-soluble forms of R_2O_3 , as well as by the low or moderately acid reaction, by a relatively low hydrolytic acidity and by a high humus content in all active soil horizons.

In the semi-hydromorphic and hydromorphic conditions the complex consists of the swampy-tundra and frozen-swampy types of soil, which differ in the moisture regime and the thickness of turf horizons. In their chemical composition these soils have much in common: moderately or strongly acid reaction, considerable hydrolytic acidity, relative paucity in exchangeable bases and active forms of K_2O and P_2O_5 in the peat horizons. The swampy soils differ from the swampy-tundra ones in somewhat higher content of oxalate-soluble R_2O_3 and of exchangeable bases.

Tundra-soddy soils under the dryas-grass-herbaceous communities are characterized by the peculiar sod-forming process showing itself in the formation of a humus-accumulation horizon and in the high content of exchangeable bases, of humus, of nitrogen and of mineral nutrients.

О. М. ПАРИНКИНА

К МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ НЕКОТОРЫХ ПОЧВ ЗАПАДНОГО ТАЙМЫРА

(Центральный музей почвоведения им. В. В. Докучаева, Ленинград)

Своеобразие условий обитания микроорганизмов в почвах Крайнего Севера издавна привлекает исследователей микрофлоры. Однако литература по данному вопросу немногочисленна, и большинство наблюдений носит преимущественно рекогносцировочный характер, освещающая вопросы численности микроорганизмов, распространения физиологических групп и преобладающее развитие той или иной части микрофлоры в северных почвах (Исаченко, 1912; Казанский, 1932; Исаченко и Симакова, 1934; Крисс, 1940, 1947; Пушкинская, 1940; Jensen, 1951; Жукова, 1956; Сушкина и Рыжкова, 1956; Аристовская, 1957; Рыбалкина, 1957; Молдабаева, 1959; Сушкина, 1960; Flint a. Stout, 1960; Мишустин и Мирзоева, 1964, и др.).

Систематические наблюдения и детальное изучение микрофлоры отдельных районов Заполярья почти не проводились. Практически отсутствуют сведения о характере микробных обрастаний непосредственно в условиях почвы, об изменении качественного состава микрофлоры при смене почвенно-ботанических условий, о микробной продуктивности.

Настоящая статья написана в результате изучения микрофлоры почв, осуществленного нами в составе комплексной биогеоценологической экспедиции на территории Таймырского стационара. Объектами исследования были наиболее характерные для данного района почвы. В пятнистой дриадово-осоково-моховой тундре с комплексом тундровых глеевых, остаточно-глеевых и болотно-тундровых почв в общей траншее заложено 3 разреза: на пятне (разрез № 880), валике (№ 879) и трещине (№ 882). На полигонально-валиковом болоте с комплексом болотных мерзлотных и болотно-тундровых почв заложено 2 разреза: на валике (разрез № 919) и мочажнике (№ 922). На береговых ярах исследовано 4 разреза (№ 811 на южном склоне в злаково-разнотравной тундре, № 822 на северном в ивняково-моховой тундре, № 793 на гребне в дриадово-разнотравной тундре). Кроме того, исследован разрез № 1143 в верхней части крутого склона долины ручья в трещиноватой дриадовой тундре с тундрово-дерновыми почвами. Сильно выраженная комплексность почвенного покрова со значительной сменой условий среды и различия в структуре растительных сообществ являются той основой, на которой происходит дифференцировка микробоценозов исследованных почв.

Приступая к изучению микрофлоры почв данного района и учитывая практически полное отсутствие сведений о микроорганизмах рассматри-

ваемых почв, мы поставили своей задачей охарактеризовать общую численность и особенности качественного состава микробного населения. Изучение микробных сообществ как части единого целого в системе биогеоценоза предусматривает полное флористическое описание микроорганизмов почвы. В силу несовершенства и недостаточной разработанности методических средств, применяемых в настоящее время в почвенной микробиологии, невозможно дать исчерпывающую характеристику поселяющихся почв микроорганизмов. Применяя общепринятые методы посева на питательные среды, состав которых не отражает специфических условий среды изучаемых почв, мы выявляем не характерных для данных условий представителей микрофлоры, а лишь тех из них, которые проявляют свою жизнеспособность в условиях искусственных питательных сред. Поэтому, используя в своей работе в целях сравнения с существующими данными метод посева, мы широко пользовались также другими методами исследований, позволяющими, на наш взгляд, более широко осветить как вопросы численности микроорганизмов, так и особенности качественного состава микрофлоры изучаемых почв. Учет количества бактерий проводился нами как с помощью прямых методов (метод счетных капилляров Перфильева и Габе), так и путем посева на МПА и Эпби-агар. Плесневые грибы учитывались на сусло-агаре, актиномицеты — на крахмало-аммиачном агаре. Прямой подсчет бактерий производился непосредственно в свежих почвенных образцах. Данные по посеву частично получены при использовании свежих образцов почв, частично (повторно и более детально) спустя 2 месяца после их взятия.

Наблюдения над качественным составом микрофлоры осуществлялось с помощью капиллярных педоскопов Перфильева и Габе. Наряду с общей характеристикой качественного состава и преобладающего господства в микробном пейзаже определенных групп микрофлоры данная методика позволяет обнаружить целый ряд представителей микробного населения, обычно не выявляемых с помощью других методов исследования (Аристовская и Паришкина, 1961, 1962; Аристовская, 1962, 1965, 1967). Методика проведения этих наблюдений подробно изложена в наших предыдущих работах (Аристовская и Паришкина, 1961; Паришкина, 1963).

Количество микроорганизмов в верхних горизонтах большинства исследованных нами почв достаточно велико, достигая миллионов и десятков миллионов клеток на 1 г абсолютно сухой почвы. Метод прямого счета бактерий, как обычно, дает более высокие цифры, показывающие чрезвычайно большую обсемененность рассматриваемых почв микроорганизмами. В этом отношении почвы рассматриваемого района мало чем отличаются от почв более южных широт. Весьма характерно для данных почв резкое преобладание бактерий над другими группами микроорганизмов. Подобная закономерность для почв Крайнего Севера отмечалась в литературе и раньше (Jensen, 1951; Мазилкин, 1955; Жукова, 1956; Рыбалкина, 1957, и др.).

Плесневые грибы составляют ничтожную часть всей микрофлоры, достигая максимальных величин (2—3% общего количества микроорганизмов) в более хорошо аэрируемых тундрово-дерновых почвах и практически исчезая в нижних горизонтах сильно увлажненных почв пятнистой тундры с признаками глеевого процесса, а также в почвах полигонального болота. Данные метода посева в этом отношении подтверждаются анализом микробных образцов в капиллярных педоскопах.

Актиномицеты обнаруживаются главным образом в хорошо прогреваемых и аэрируемых тундрово-дерновых почвах, имеющих близкую к нейтральной реакцию среды. Количество их в верхних горизонтах этих почв в ряде случаев достигает 15—20% общего количества микроорганизмов. В почвах пятнистой тундры актиномицеты встречаются редко, пре-

имущественно в слое корки пятна. Количество их здесь редко превышает 1% общего числа учитывавшихся микробных форм. Более глубокие горизонты почв пятнистой тундры полностью лишены актиномицетов. Практически эти организмы отсутствуют также во всех горизонтах почв полигонального болота.

Интересно проследить распространение бактерий по профилю изучаемых почв. Имеющиеся в литературе данные (Пушкинская, 1940; Крисс, 1947) показывают систематически наблюдаемое заметное уменьшение количества микроорганизмов с глубиной в профиле почв Крайнего Севера. Однако некоторые авторы (Жукова, 1956; Аристовская, 1957; Рыбалкина, 1957) отмечают увеличение числа микроорганизмов в нижней части профиля ряда северных (преимущественно подзолистых) почв, что связывается с особенностями накопления в ней органического вещества (со степенью разложения органики и ботаническим составом торфообразователей на болотах).

Нами наблюдалась любопытная картина распределения микрофлоры в разных почвах. Для легко- и среднесуглистых почв пятнистой тундры характерным моментом в распределении бактерий по почвенному профилю является наличие максимума микроорганизмов в верхней, зачастую чрезвычайно узкой, зоне и резкое снижение количества бактерий в нижней части профиля (табл. 1). В тундрово-дерновых супесчаных почвах береговых яров и дриадово-трещиноватой тундры наблюдается тенденция к локализации максимума микроорганизмов в надмерзлотном слое нижней части почвенного профиля (табл. 2). В зависимости от экспозиции склона яра и связанного с ней характера растительного покрова, от обеспеченности почвы элементами питания, а также от особенностей водно-воздушного режима содержание бактерий в различных тундрово-дерновых почвах может сильно варьировать, но характер распределения микрофлоры по почвенному профилю во всех случаях сохраняется. Причины такого распределения бактерий в профиле тундрово-дерновых почв пока еще не вполне ясны. Физико-химические условия среды не представляются нам более благоприятными для микроорганизмов.

По данным И. В. Игнатенко (см. статью в настоящем сборнике), запасы органического вещества в нижних горизонтах рассматриваемых почв меньше, чем в верхних. По-видимому, характер распределения бактерий в профиле тундрово-дерновых почв определяется другими факторами. В частности, нельзя исключить возможности ежегодного вымывания части бактерий при весеннем снеготаянии из верхних горизонтов хорошо прошипаемой супесчаной почвы и накопления их на грани водоупорного слоя подстилающих почву морских глин, лежащих на глубине залегания вечной мерзлоты. Низкие температуры этого горизонта могут способствовать сохранению жизнеспособности бактерий длительное время. Однако наблюдения над микробными обрастаниями рассматриваемых почв показывают, что значительная масса бактерий, сохраняя жизнеспособность, тем не менее не находится в состоянии активной жизнедеятельности. Микробный пейзаж с глубиной становится значительно беднее, и в этом отношении тундрово-дерновые супесчаные почвы ничем не отличаются от остальных почв.

Несколько неожиданным является увеличение количества бактериальной и особенно грибной флоры в нижнем горизонте почвенного профиля мочажин полигонального болота (табл. 3). Постоянное избыточное переувлажнение почвы, кислая реакция и анаэробные условия среды, казалось бы, не являются благоприятствующими моментами для развития, с одной стороны, гнилостных, а с другой — таких аэрофильных форм, как плесневые грибы. Тем не менее отмечаемая в этом горизонте И. В. Игнатенко высокая степень разложения растительных остатков.

Содержание микроорганизмов в профиле почв пятнисто-трещиноватой тундры
(тыс. на 1 г абсолютно сухой почвы)

№ разреза	Почва	Бактерии			Грибы	Актиномицеты
		метод прямого счета	МПА	Эшби		
880	Тундровая остаточ- но-глеевая пропи- тано-гумусовая:					
	0—5 см	137·10 ⁶	870 ±79	3000 ± 80	0	20 ±9
	5—35 см	30·10 ⁶	239 ±23	1380 ± 87	Единицы.	0
	35—42 см	15·10 ⁶	92 ±14	1410 ± 91	»	0
	42—47 см	1·10 ⁶	127 ± 9	1553 ±331	»	0
879	Тундровая глеевая задернованная про- питано-гумусовая:					
	5—10 см	6·10 ⁶	3370 ±337	18930 ±1297	97 ±7	46 ±6
	10—34 см	3·10 ⁶	520 ±24	1629 ± 63	0.2 ±0.09	12 ±2
882	Болотно-тундровая торфянисто-пес- реговойно-глеевая:					
	0—7 см	—	2680 ±87	36660 ±2940	93 ±2	29 ±9
	7—17 см	229·10 ³	2500 ±68	3666 ± 170	7 ±1	4.6 ±1
	17—30 см	40·10 ³	427 ±18	1642 ± 199	0.09 ±0.01	1 ±0.3
	30—32 см	800	75 ± 9	735 ± 19	0	0

Таблица 2

Содержание микроорганизмов в профиле тундрово-дерновых почв
(тыс. на 1 г абсолютно сухой почвы)

№ разреза	Почва	Бактерии			Грибы	Актиномицеты
		метод прямого счета	МПА	Эшби		
811	Тундрово-дерно- вая глееватая ил- лювиально-гумусо- вая супесчаная:					
	0—2 см	4.8·10 ⁶	3360 ± 29	49800 ±2082	29 ±3	43 ±4
	2—12 см	1.4·10 ⁶	700 ± 52	2270 ± 280	4 ±0.7	510 ±52
	12—27 см	5.2·10 ⁶	680 ± 19	1850 ± 45	46 ±6	51 ±1
	27—57 см	10.7·10 ⁶	4700 ± 360	6000 ± 142	6 ±0.8	24 ±6
	57—80 см	31.1·10 ⁶	26400 ±1230	23600 ±3201	Единицы.	77 ±3
822	Тундрово-глеева- тая иллювиально-гу- мусовая супесчаная:					
	0—5 см	1·10 ⁶	1130 ± 65	1780 ± 63	63 ±1	90 ±15
	5—30 см	1.5·10 ⁶	2247 ± 80	1790 ± 64	9 ±2	13 ± 7
	38—55 см	20·10 ⁶	5000 ±529	7500 ±540	0	0
793	Тундрово-дерновая пропитано иллю- виально-гумусовая супесчаная:					
	2—20 см	—	255 ± 3	1010 ±18	25 ±4	54 ±10
	20—35 см	—	610 ± 19	710 ±20	Единицы.	27 ± 4
	35—65 см	—	3090 ±119	2110 ±27	»	6 ± 2

Таблица 2 (продолжение)

№ раз-реза	Почва	Бактерии			Грибы	Актиномицеты
		метод прямого счёта	МПА	Эшби		
762	Тундровая глеевая иллювиально-гумусовая легкоуглинистая:					
	3—10 см . . .	$0.5 \cdot 10^6$	310 ± 44	140 ± 29	4 ± 0.3	14 ± 7
	10—30 см . . .	$1.5 \cdot 10^6$	500 ± 46	1210 ± 122	Единицы.	0
	30—45 см . . .	$8 \cdot 10^6$	1060 ± 55	1380 ± 52	»	0
1143	Тундрово-дерноватая иллювиально-гумусовая супесчаная:					
	0—10 см . . .	—	409 ± 16	1250 ± 35	0	140 ± 1
	10—20 см . . .	—	228 ± 9	960 ± 97	2 ± 1	170 ± 12
	20—27 см . . .	—	490 ± 28	940 ± 80	0	3 ± 1.4
	27—35 см . . .	—	500 ± 26	2120 ± 128	0	0
	60—70 см . . .	—	6500 ± 519	37200 ± 2682	0	0

коррелирует с нашими данными по возрастной численности бактерий и плесневых грибов.

Переходя к рассмотрению качественного состава микрофлоры почв Таймырского стационара, следует подчеркнуть тесную связь микробиологических группировок с почвами и растительностью. Микрофлора весьма чутко реагирует на изменение почвенных условий, микробный пейзаж тонко улавливает эти различия в составе микробного населения рассматриваемых почв. (Рис. 1—6, см. вклейки).

Таблица 3

Содержание микроорганизмов в профиле почв полигонального болота по данным метода посева (тыс. на 1 г абсолютно сухой почвы)

№ раз-реза	Почва	Бактерии		Грибы	Актиномицеты
		МПА	Эшби		
922	Мочажина. Болотная мерзлотная торфяно-глеевая:				
	0—2 см	536 ± 102	15300 ± 694	Единицы.	0
	2—24 см	4 ± 2	58 ± 4	»	0
	24—38 см	360 ± 23	6800 ± 519	39 ± 0.4	0
919	Валик. Болотно-тундровая торфянисто-глеевая:				
	0—5 см	2410 ± 315	35200 ± 2211	33 ± 1	Единицы.
	5—23 см	29 ± 10	1560 ± 128	0	0
	23—27 см	2 ± 0.5	820 ± 61	0	0

Хорошо аэрируемые и прогреваемые тундрово-дерновые почвы (рис. 1), имеющие близкую к нейтральной реакцию среды, с дриадово-злаково-бобовым разнотравьем и незначительным участием мхов в наземном покрове характеризуются преимущественным развитием бактериальной флоры, представленной в значительной степени округлыми, овальными и кокковыми формами и другими представителями неспорозной флоры. Наряду

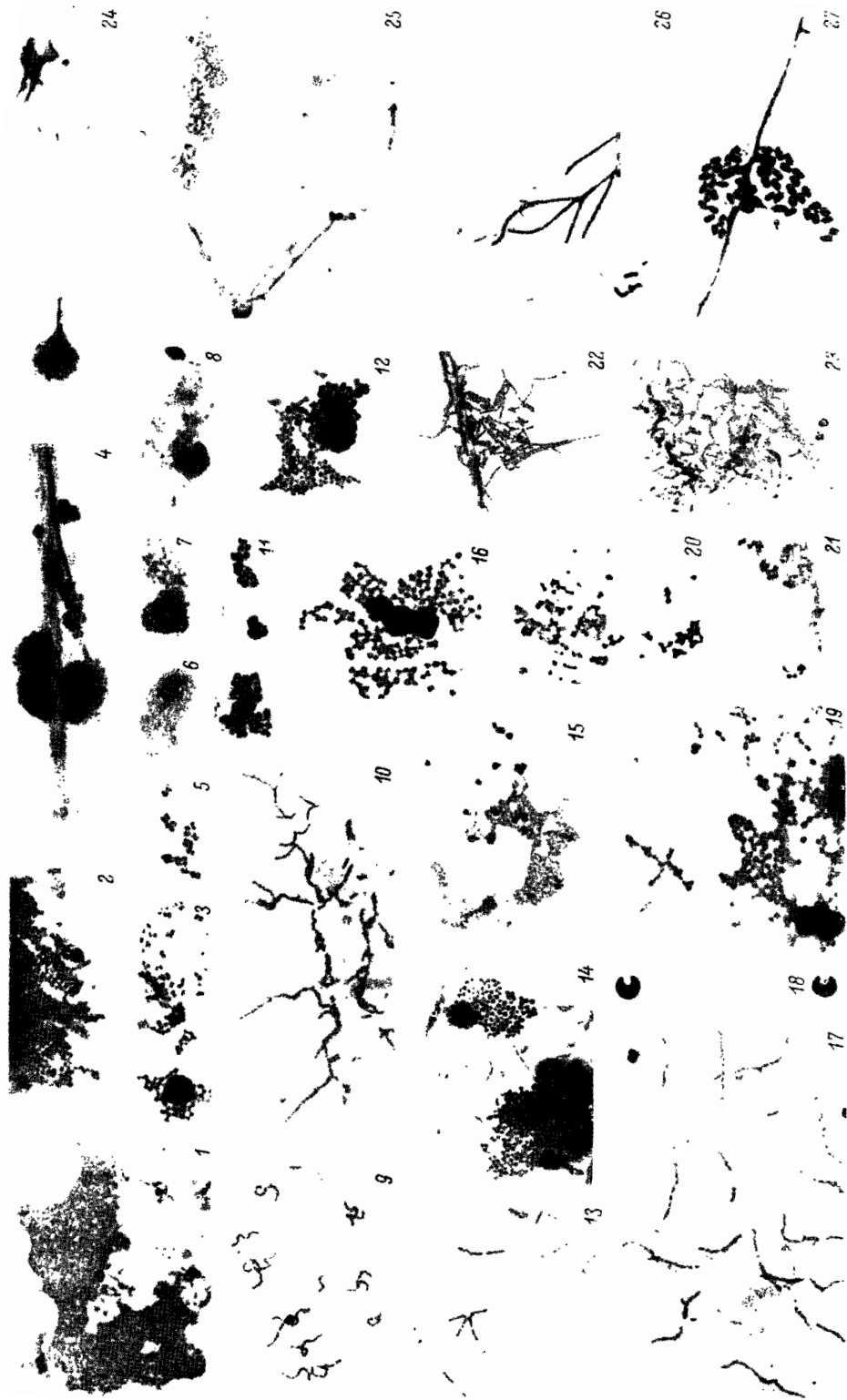


Рис. 1. Характерные представители микрофлоры верхних горизонтов тушарово-дерновых почв. Увек. 100х. 1—17, 19—23 — радиобразные представители флоры баггерий; 26 — агглюмометри; 18, 24, 25, 27 — плесневые грибы.



Рис. 2. Микрофлора почвы корки пня пятисто-трещиновой тунды. Ув. $\times 1000$.

1—3, 6, 11, 16, 32, 33 — представители сем. *Vitroscillaceae* Pringsh.; 4, 5, 7, 13 — *Calobacter* Henn. et Johns.; 8, 17 — представители сем. *Actinobacteriaceae* Pringsh.; 9, 15 — представители сем. *Actinobacteriaceae* Pringsh.; 10 — представители сем. *Actinobacteriaceae* Pringsh.; 11, 12, 13 — представители сем. *Actinobacteriaceae* Pringsh.; 14, 18, 20, 31 — представители сем. *Actinobacteriaceae* Pringsh.; 16, 17 — представители сем. *Actinobacteriaceae* Pringsh.; 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 — представители сем. *Actinobacteriaceae* Pringsh.; 26 — представители сем. *Actinobacteriaceae* Pringsh.; 27 — представители сем. *Actinobacteriaceae* Pringsh.; 28 — представители сем. *Actinobacteriaceae* Pringsh.; 29 — представители сем. *Actinobacteriaceae* Pringsh.; 30, 34, 35 — представители сем. *Actinobacteriaceae* Pringsh.

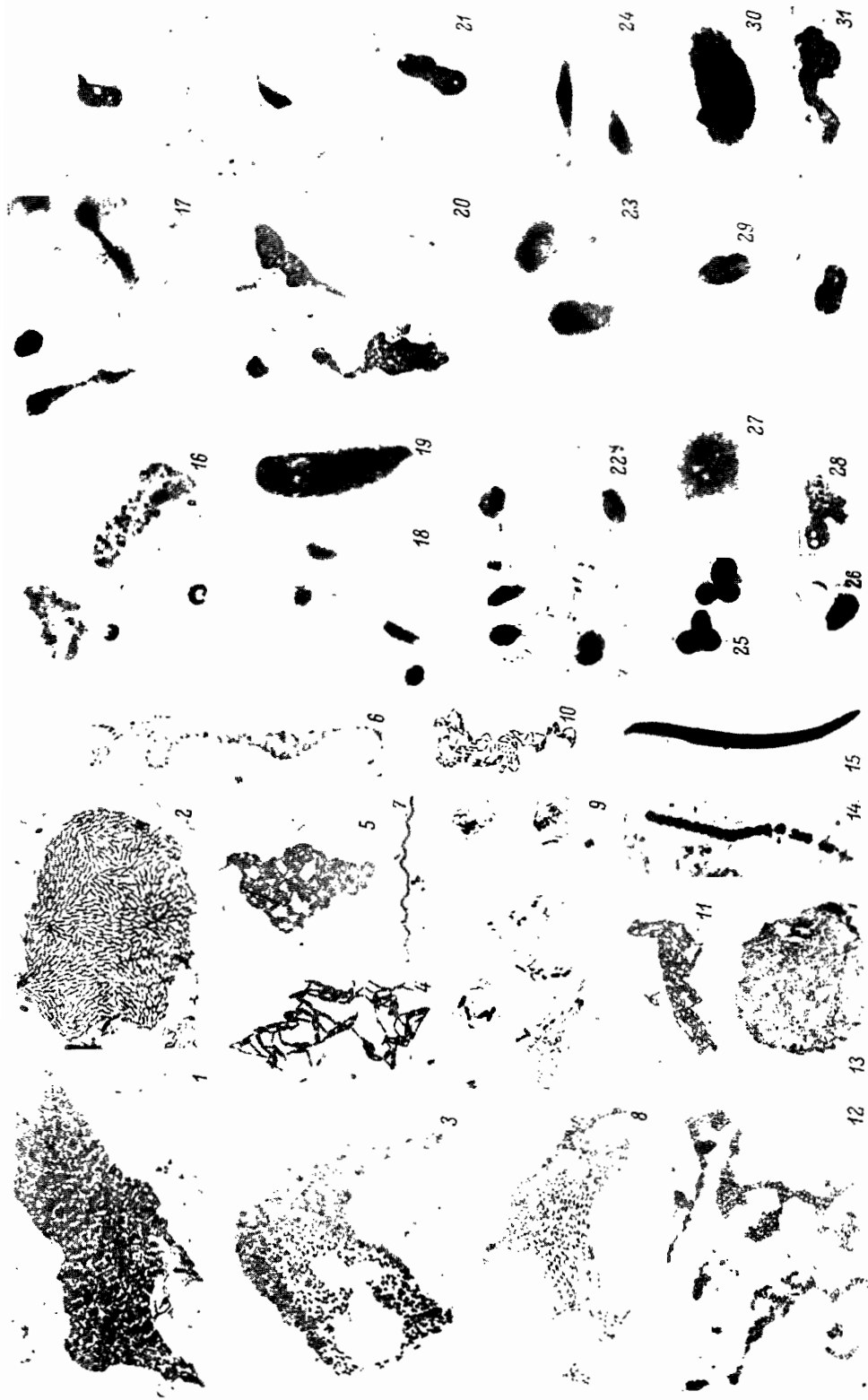


Рис. 3. Микрофлора верхних горизонтов почвы вазика пятиуго-гребценоватой туцдры. Увст. $\times 1000$.

1-6, 8-11, 13 -- микрородонии палочковидных бактерий породы *Cyctobacillales* Ref.; 7 -- извитая форма бактерий; 12 -- спиралевидная бактерия; 11, 25 -- водоросли; 15 -- нематода; 16, 19, 20, 27, 28, 31 -- амёбы; 17, 18 21-24, 26, 29, 29, 30 -- актинотрофические формы.



Рис. 4. Характерные представители микрофлоры верхних горизонтов почвы тропицы интисисто-трещиновой туисдры. Увсл. <1000.
 1, 2, 6, 8, 11, 12, 16, 17 — бациллы; 3 — 5, 7, 10, 15 — микрококковые бактерии; 9, 13, 18, 19, 23 — ноздреватые; 14, 21 —
 бациллы; 20, 22, 24 — цитогетерофиты.

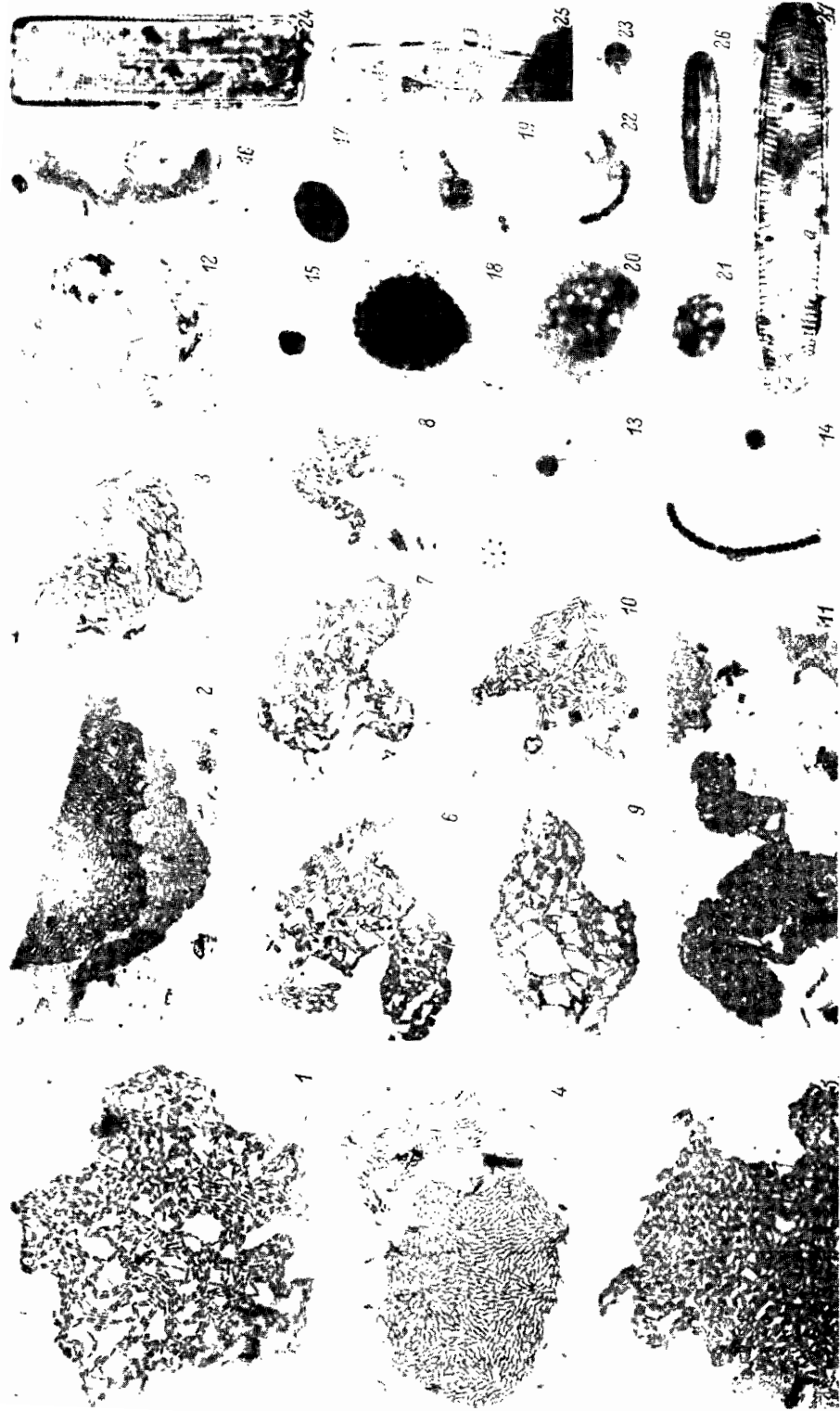


Рис. 5. Характерные композиции микробного пейзажа верхних горизонтов почвы валика полигонального болота, Увель, ЮКО. 1-12 — микростроения бактерий порядка *Cystobacteriales* Perfr.; 13 — спореющие вегетативные палочковидные бактерии; 15, 18, 21 — вегетивные формы; 19, 20, 23 — споры; 24-27 — диагональные споры.



Рис. 6. Микробный пейзаж верхних горизонтов почвы мочалины полигонального болота. Увел. 1000.

1-4 — представители сем. *Vibrionellaceae* Pringsh.; 5-9 — спириллы; 10, 11 — скопления бактериальных клеток; 12 — *Hydroisobium*; 15, 17, 19, 22, 30 — окрасленные клетки рода *Siderocapsa* Mol.; 18 — *Naumanniella* Dorf; 23-25 — *Gallionella* Ehrh.; 26-29, 32 — представители протистофауны; 33, 33, 33, 40 — диатомовые водоросли; 31, 34 — спизеленые водоросли; 41 — коллоидные формы.

с ними значительное развитие здесь по сравнению с другими почвами получила флора актиномицетов. Встречаются плесневые грибы, многие из которых образуют споры. Флора почвенных водорослей представлена чрезвычайно слабо, что наряду с практическим отсутствием здесь представителей протистофауны, является следствием значительного иссушения верхних горизонтов тундрово-дерновых песчаных и супесчаных почв в течение летнего периода.

Комплекс тундровых глеевых, легко- и среднесуглинистых почв пятнисто-трещиноватой тундры, значительно более увлажненных, с растительным покровом, в составе которого преобладают мхи, осоки, дриада, и более близким залеганием вечной мерзлоты имеет свой особый состав микробного населения. Здесь почти отсутствуют актиномицеты. Достаточно редки плесневые грибы, а бактериальная флора качественно иная. Многообразно представлен ценоз водорослей и протистов. Более того, отдельные компоненты комплекса (почвы пятна, валика, трещины) вследствие различия условий среды имеют преимущественное развитие тех или иных групп почвенных микроорганизмов.

Корка пятна (рис. 2), представляя собой специфический биотоп с достаточно благоприятным температурным режимом, слабокислой реакцией среды и достаточно высокой влажностью при хорошей аэрации, характеризуется чрезвычайно богатыми микробными обрастаниями. Вследствие хорошей, а временами значительной увлажненности почвы бактериальная флора представлена здесь в большой степени формами, характеризующимися влажными или даже сильно переувлажненными местообитаниями: извитыми, нитевидными, вибрионоподобными организмами. Исключительно много в микробном пейзаже представителей рода *Caulobacter* Негр. et Johns., многочисленны амёбы, большое распространение имеют разнообразные представители сем. *Vitreoscillaceae* Pringsh. Встречаются организмы, напоминающие *Hyphomicrobium* Stutz. et Hart., в особенно влажные периоды — *Gallionella* Ehr. и различные бациллярные формы. Благоприятные условия корки пятна обеспечивают возможность развития синезеленых водорослей (Копчелова и Новичкова, 1958; Дорогостайская, 1959; Новичкова-Иванова, 1963, 1964). Отмирая, водоросли дают обильный органический материал, широко используемый микрофлорой, создавая тем самым предпосылки для дальнейшего развития биоценоза. Изредка встречаются одноклеточные жгутиконосные формы. Часто наблюдается присутствие в микробных обрастаниях диатомей.

Условия развития микрофлоры в почве валика иные (рис. 3). Кислая реакция среды, наличие моховой дернины, препятствующей прогреванию и оттаиванию почвы, несомненно оказывают специфическое влияние на состав микробиоценозов. При сохранении доминирующего положения бактерий здесь относительно больше плесневых грибов. Бактериальное население представлено здесь преимущественно палочковидными формами, образующими характерные микроколонии, живущие как единый организм, относящиеся, по-видимому, к родам *Cyclobacter* Perf. и *Dictyobacter* Perf. Некоторые микроколонии находятся в характерной хищной стадии кольца (рис. 3, 6, 9), в ряде других случаев заметны захваченные колошей клетки других бактерий (рис. 3, 3, 8, 9). Характерным для данной почвы является большое распространение жгутиконосных форм и амёб.

Специфическое влияние длительного пребывания почвы в мерзлом состоянии, постоянное переувлажнение и кислая реакция среды проявляются в значительном увеличении в почве трещины количества бацилл (рис. 4). Наиболее заселенной частью профиля этой почвы является узкая зона контакта моховой дернины с миперальной частью почвы, где наряду с указанными формами наблюдается развитие мелких палочковидных клеток, образующих организованные микроколонии, характерные для

порядка *Cyclobacteriales* Perf. Встречаются также водоросли и грибы, но в значительно меньшем количестве, чем в других компонентах рассматриваемого комплекса почв пятнистой тундры.

В почвах полигонального болота обращает на себя внимание значительное сходство компонентов микробного пейзажа почвы валика, окружающего мочажину (рис. 5), и почвы валика пятнисто-трещиноватой тундры. В обоих случаях преобладающими группировками являются рассмотренные выше характерные микроколонии бактерий порядка *Cyclobacteriales* Perf., а также ценоз жгутикообразных форм. Несмотря на различия почв, слагающих валики пятнистой тундры и полигонального болота, сходство микробоценозов верхних горизонтов почвенного профиля объясняется, по-видимому, близким составом растительного покрова с преобладанием мхов и осок. Единственным отличием микробного пейзажа несколько более увлажненной почвы валика полигонального болота является присутствие диатомовых водорослей.

Совершенно особые условия среды в постоянно затопленных почвах мочажины влекут за собой развитие своеобразной флоры микроскопических существ (рис. 6). Наряду с развитием разнообразных нитевидных, извитых и вибриноподобных форм, спиралл и клеток *Hyphomicrobium*, верхний горизонт мочажины обильно населен представителями порядка *Ferribacteriales*: *Siderocapsa* Mol., *Naumaniella* Dorf. и *Gallionella*, на поверхности клеток и дихотомически ветвящихся стебельков которых откладывается гидрат окиси железа. Наблюдается значительное развитие в микробных обрастаниях диатомовых водорослей родов *Navicula* Vogt и *Pinnularia* Ehr.

Все представленные выше группировки микробного населения изучаемых почв имеют наиболее яркое выражение только в верхней части почвенного профиля. С глубиной в этих условиях микробный пейзаж теряет свое разнообразие и специфику.

Вследствие чрезвычайно тонкой чувствительности микроорганизмов микробоценозы изменяются не только в зависимости от смены зонального почвенного типа, но и в случае сильно выраженной комплексности почвенно-растительного покрова в пределах одной почвенной зоны, причем различия между микробоценозами ни в коей мере не могут быть отнесены за счет очаговости в распределении микрофлоры.

ЛИТЕРАТУРА

- Аристовская Т. В. Некоторые особенности микрофлоры подзолистых почв северо-западной части СССР. Сб. работ Центр. музея почвовед. АН СССР, 2, Л., 1957.
- Аристовская Т. В. О принципах экологического анализа в почвенной микробиологии. Почвовед., 1, 1962.
- Аристовская Т. В. Микробиология подзолистых почв. М.—Л., 1965.
- Аристовская Т. В. Микрофлора как важнейший компонент биоценоза. Лесовед., 4, 1967.
- Аристовская Т. В. и О. М. Париккипа. Новые методические приемы изучения сообществ почвенных микроорганизмов. Почвовед., 1, 1961.
- Аристовская Т. В. и О. М. Париккипа. Изучение микробных пейзажей почв Ленинградской области. Микробиол., 31, 3, 1962.
- Дорогостайская Е. В. К вопросу о почвенной альгофлоре пятнистых тундр Крайнего Севера. Бот. журн., 44, 3, 1959.
- Жукова Р. А. Микробиологические исследования целинных почв Кольского полуострова. Микробиол., 25, 5, 1956.
- Исаченко Б. Л. Некоторые данные о бактериях мерзлоты. Изв. СПб. бот. сада, 12, 1912.
- Исаченко Б. Л. и Т. М. Симанова. Бактериологические исследования почв Арктики. Тр. Аркт. инст., 9, 1934.
- Казанский А. Ф. К микрофлоре Новой Земли. Тр. Полярн. комисс. АН СССР, 7, Л., 1932.

- К о ш е л е в а И. Т. и Л. Н. Н о в и ч к о в а. О пятистихх тундрах Западной Сибири и их альгофлоре. Бот. журн., 43, 10, 1958.
- К р и с с А. Е. О микробах вечной мерзлоты. Микробиол., 9, 9-10, 1940.
- К р и с с А. Е. Микроорганизмы тундровых и полярнопустынных почв Арктики. Микробиол., 16, 5, 1947.
- М а з и л к и н И. А. Микробиологическая характеристика дерново-лесных почв Центральной Якутии. Тр. инст. биол. Як. фил. АН СССР, 1, М.—Л., 1955.
- М и ш у с т и н Е. П. и В. А. М и р з о в а. Микрофлора северных почв. В сб.: Пробл. Сев., 8, М.—Л., 1964.
- М о л д а б а е в а Р. К. Микрофлора почв Холмогорского района Архангельской области. Сб. студ. и-иссл. работ ТСХА, 9, 1959.
- Н о в и ч к о в а - И в а н о в а Л. Н. Смены спузий почвенных водорослей Земли Франца-Иосифа. Бот. журн., 48, 1, 1963.
- Н о в и ч к о в а - И в а п о в а Л. П. О почвенных водорослях Земли Франца-Иосифа. В сб.: Пробл. Сев., 8, М.—Л., 1964.
- П а р и н к и н а О. М. Определение необходимых сроков экспозиции педоскопов в почве для выявления микробного пейзажа. Микробиол., 32, 1, 1963.
- П у ш к и н с к а я О. И. Микробиологическая характеристика почв района Игарки. Тр. Инст. полярн. землед., животн. и промысл. хоз., 1, М., 1940.
- Р ы б а л к и н а А. В. Микрофлора тундровых, подзолистых и черноземных почв. В сб.: Микрофлора почв Европ. части СССР, М., 1957.
- С у ш к и н а П. П. Об особенностях микрофлоры арктических почв. Почвовед., 4, 1960.
- С у ш к и н а Н. Н. и П. С. Р ы ж к о в а. О микрофлоре почв Западного побережья Новой Земли. ДАН СССР, 106, 5, 1956.
- Flint E. A. and J. D. Stout. Microbiology of some soils from Antarctica. Nature, 188, København, 1960.
- Jensen H. U. Notes on the microbiology of soil from northern Greenland. Medd. om Grønland, 142 (8), 1951.

MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME SOILS IN THE WESTERN TAIMYR

by O. M. Parinkina

(V. V. Dokuchaev Central Pedology Museum, Leningrad)

SUMMARY

The investigations of soil microflora have been carried out at the Taimyr station. A significant quantity of bacteria was found there, amounting to as much as millions and tens of millions of individuals per 1 gr of absolutely dry soil. Such quantities of bacteria approximate the ones in the soils of southern regions.

There is a peculiar distribution of bacteria in the profile of tundra soils. The sandy-loam soddy tundra soils on the high river banks and the clefty soils under Dryas communities are characterized by pronounced concentrations of bacteria in the lower part of the active layer, while in the loamy and clayey soils of the spot-medallion tundra the maximum of microorganisms always occurs in a thin upper part of the active layer. The mould fungi and the myxomycetes are but poorly developed. The direct and indirect study of the composition of the microflora in the soils under consideration shows some different groups of microbes characteristic for separate components of Taimyr soils.

В. И. ЕРМОЛАЕВ, Г. Д. ЛЕВАДНАЯ, Т. А. САФОНОВА

АЛЬГОФЛОРА ВОДОЕМОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ТАЙМЫРСКОГО СТАЦИОНАРА

(Центральный сибирский ботанический сад СО АН СССР, Новосибирск)

Настоящая работа является результатом обработки части коллекции водорослей (около 100 проб), собранных В. И. Ермолаевым в июле-сентябре 1968 г. Сборы проводились в водоемах, расположенных на территории Таймырского биогеоценологического стационара.

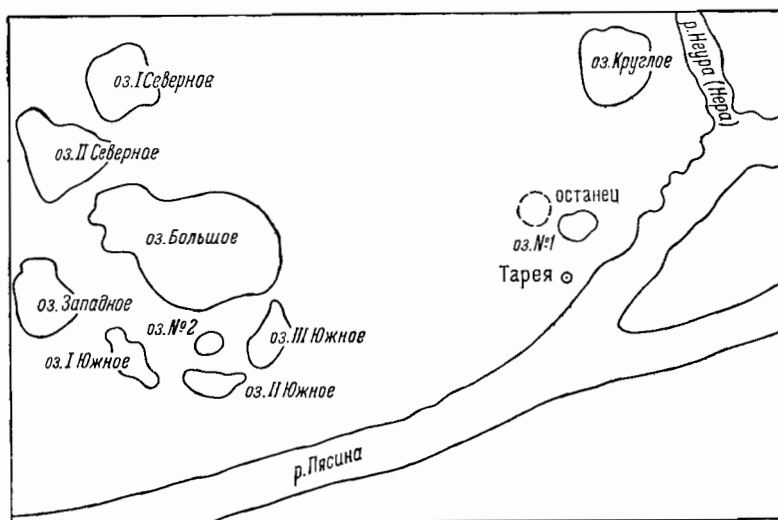


Схема расположения водоемов в окрестностях Тарея.

В альгологическом отношении водоемы Таймыра почти не изучены. Имеющиеся немногочисленные сведения по водорослевой растительности водоемов этой местности касаются лишь р. Пясины и оз. Таймыр (Грезе, 1942, 1957). Работы здесь носили преимущественно гидробиологический характер, поэтому для Пясины было отмечено всего 26 видов водорослей, а для оз. Таймыр — 73. Специального же изучения альгофлоры тундровых водоемов этого района Сибирского Севера до наших исследований не проводилось.

Нами было обследовано около 40 водоемов на правом коренном берегу Пясины, неподалеку от пос. Тарей. Они подразделяются на 2 группы. Первая группа — это более или менее значительные по площади озера: Большое, I Северное, II Северное, Западное, I Южное, II Южное, III Юж-

ное, Круглое, № 1 и № 2 (см. рисунок). Озера термокарстовые, т. е. образованы в результате вытаивания подземного льда. Они мелководны (глубина 2—2.5 м), имеют пресную воду, реакция которой изменяется от слабокислой до слабощелочной (рН=6.5—7.5). Цвет воды варьирует от голубого (озера Ia II Северные) и зеленоватого (оз. Большое) до бурого (оз. I Южное). Прозрачность воды в тихую погоду — до дна, а в ветреную — всего 25—30 см. Температура воды в озерах летом 1968 г. не превышала 11.8° С (11 VIII, оз. I Северное). В прибрежной зоне обследованных водосемов обнаружены незначительные по площади заросли *Arctophila fulva*, кроме того, единично встречаются *Hippuris vulgaris*, *Caltha arctica*, *Carex stans* и др.; повсеместно отмечены многочисленные виды мхов. На Западном и Круглом озерах в августе-сентябре достигали массового развития в прибрежье (до 1.2 м) ностоки.

Вторую группу составляют многочисленные малые водоемы: озерки, небольшие термокарстовые понижения, болотца, заболоченные ложбины, лужи (всего около 30). Расположены они преимущественно на полигональных болотах. Глубина их не больше 30—40 см. Цвет воды изменяется от слабо-желтоватого до бурого, рН=5.5—7.0. Малые водоемы хорошо прогреваются: температура воды 10—15 VIII достигала 16° С. По краям этих водоемов растут осока, пушица, многочисленные мхи. Последними нередко обильно покрыто дно, устланное перегнившими растительными остатками и желтовато-бурым илом. В таких водоемах в массе вегетируют питчатки — *Mougeotia*, *Spirogyra*, *Zygnema*, нередко здесь и большие скопления ностоков.

Сбор альгологического материала проводился 20 VII—10 IX 1968. Пробы отбирались на более или менее значительных по площади озерах ежедекадно, на малых водоемах — 1—3 раза в месяц. Для определения видового состава водорослей, содержащихся в планктоне, вода профильтровывалась через малую планктонную сеть (мельничный газ № 75). Кроме того, в ряде водосемов были собраны обрастания с погруженных в воду предметов и подводных частей высших растений и мхов. Из мхов, растущих в прибрежье некоторых озер и малых водосемов, были сделаны выжимки на содержание в них водорослей. В ряде озер были отобраны также пробы грунта. Собранный альгологический материал фиксировался формалином. Обработка материала проводилась по общепринятой методике альгологических исследований. Диатомовые водоросли обрабатывались Г. Д. Левандной, водоросли других групп — В. И. Ермолаевым и Т. А. Сафоновой.

Приведенный ниже список содержит 237 видовых таксонов водорослей. Количественная характеристика водорослей приводится преимущественно визуально с оценками «редко» (р.), «единично» (ед.), «часто» (ч.). Последовательность расположения водорослей в списке соответствует таковой в издании «Определитель пресноводных водорослей СССР», вып. 2—8 и в ряде частных обработок и монографий (для хлорококковых — Коршиков, 1953, зеленых питчаток — Printz, 1964, десмидиевых — Косинская, 1960 и West, 1904, 1905, 1908, 1912, 1923, диатомовых — Cleve-Euler, 1953, Hustedt, 1961, Patrick, Reimer, 1966).

Отдел **СЯНОПНУТА**

1. *Synechocystis sellensis* Skuja. Заболоченная лужа близ поселка, в выжимках сфагнума, 21 VII, ед.

2. *Merismopedia glauca* (Ehr.) Näg. f. *glauca*. Оз. II Южное, планктон, 28 VII, ед.

3. *M. elegans* A. Br. Оз. № 1, планктон, 14 VIII, ед.

4. *Microcystis aeruginosa* Kütz. f. *aeruginosa*. Оз. I Южное, планктон,

28 VII, ед.; оз. II Южное, планктон, 28 VII, ед.—ч.; оз. Большое, планктон, 11 VIII, ед.

5. *M. pulverea* (Wood) Forti f. *pulverea*. Оз. III Южное, планктон, 28 VII, ч.; оз. Большое, планктон, 28 VII, ед.

6. *M. pulverea* f. *incerta* (Lemm.) Hollerb. Оз. I Южное, планктон, 28 VII, ед.

7. *M. pulverea* f. *holsatica* (Lemm.) Elenk. Оз. № 1, планктон, 6 VIII, 30 VIII, 8 IX, ед.—ч.

8. *M. grevillei* (Pass.) Elenk. f. *grevillei*. Оз. № 1, планктон, 6 VIII, ед.

9. *Aphanothece saxicola* Näg. f. *saxicola*. Оз. № 1, планктон, 6 VIII, ед.

10. *Gloeocapsa turgida* (Kütz.) Hollerb. f. *turgida*. Заболоченное термокарстовое понижение близ оз. № 1, ил, 6 VIII; озерко неподалеку от оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

11. *G. limnetica* (Lemm.) Hollerb. f. *limnetica*. Оз. I—III Южные, планктон, 28 VII, ед.—ч.; оз. № 2, планктон, 28 VII, ед.; оз. № 1, планктон, 6 VIII, ед.; оз. Большое, планктон, 11 VIII, ед.

12. *G. limnetica* f. *distans* (G. M. Smith) Hollerb. Оз. II Южное, планктон, 28 VII, ед.—ч.

13. *Eucapsis alpina* Clem. et Shantz f. *alpina*. Оз. № 1, планктон, 14 VIII, ед.

14. *Gomphosphaeria lacustris* Chod. f. *lacustris*. Оз. № 1, обрастания на сфагнуме, 24 VII, ед.; оз. I—II Южные, планктон, 28 VII, ед.; оз. III Южное, 28 VII, 7 IX, планктон, ед.

15. *G. lacustris* f. *compacta* (Lemm.) Elenk. Оз. I—III Южные, Большое, Круглое, № 1, планктон, VII—IX, ед.—ч.

16. *Stigonema* sp. Небольшое озерко неподалеку от оз. № 1, планктон, 30 VIII, одиночные обрывки нитей.

17. *Amorphonostoc paludosum* (Kütz.) Elenk. f. *paludosum*. Болотце близ оз. № 1, обрастания сфагнума, 22 VII, ед.

18. *Sphaeronostoc pruniforme* (Ag.) Elenk. Оз. Круглое, Западное, прибрежье, лежит на дне или свободно плавает в воде, VII—VIII, дает большую биомассу; малые водоемы, на дне или свободно плавает, VII—VIII, в массе.

19. *Nostoc* sp. Заболоченная лужа близ оз. № 1, обрастания на мхах, 24 VII, ед.

20. *Anabaena werneri* Brunnth. Оз. II Северное, планктон, VIII, ед.

21. *A. lemmermannii* P. Richt. Оз. Большое, планктон, 25 VIII, ч.; 7 IX, ед.—ч.; оз. I Северное, планктон, 25 VIII, 7 IX, сильное «цветение» воды; оз. II Северное, планктон, 7 IX, массовое развитие.

22. *A.* sp.₁. Оз. I Северное, планктон, 25 VIII, массовое развитие.

23. *A.* sp.₂. Оз. Большое, планктон, 28 VII, ч., иногда в массе. Без спор и гетероцист.

24. *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs f. *flos-aquae*. Оз. № 1, планктон, 6 VIII, ед.—р.

25. *Tolypothrix* sp. Оз. III Южное, обрастания на иве и березке, 28 VII, нередко.

26. *Rivularia* sp. Оз. Круглое, обрастания на подводных предметах и частях стеблей *Arctophila fulva*, 14 VIII, в массе.

27. *Oscillatoria* sp. Оз. II Южное, планктон, 28 VII, одиночные обрывки трихомов, ед.

Отдел **ХАНТНОРНУТА**

28. *Ohioctytium* sp. Небольшое озерко близ оз. № 1, обрастания на осоке, 24 VII, ч.; понижения неподалеку от оз. II Южного, обрастания на мхах, 28 VII, ч.

29. *Tribonema* sp. Малые водоемы, обрастания высших растений и мхов, VII—VIII, нередко.

Отдел *PYRRORPHYTA*

30. *Peridinium* sp. Малые водоемы, обрастания на мхах и планктон, VII—VIII, ед.; оз. Круглое, планктон, 31 VII, ед.; оз. № 1, планктон, 30 VIII, ед.

31. *Cystodinium iners* Geitl. Заболоченное понижение недалеко от оз. Западного, планктон, 11 VIII, p.

32. *C. unicorne* Klebs. Болотце близ поселка, планктон, 22 VII, p.

Отдел *EUGLENOPHYTA*

33. *Trachelomonas oblonga* Lemm. Оз. № 1, выжимки из мхов, 21 VII, p.

34. *T. lacustris* Drez. Заболоченная лужа близ оз. Круглого, выжимки из сфагнома, 21 VII, p.

35. *T. obovata* var. *klebsiana* Defl. Заболоченные ложбинки и лужи близ поселка, выжимки из сфагнома, 21 VII, ед.

36. *T. planctonica* Swir. var. *planctonica*. Оз. II Южное, планктон, 28 VII, ед.; оз. Круглое, планктон, 31 VII, ед.; оз. № 1, планктон, VIII, ед.; оз. Западное, планктон, VIII, ед.—ч.

37. *T. planctonica* var. *oblonga* Drez. Заболоченная лужа близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, p.; небольшое болотце неподалеку от оз. № 1, планктон, 25 VII, p.; оз. I Южное, выжимки из сфагнома, 28 VII, p.

38. *T. similis* Stokes. Болотце близ поселка, выжимки из сфагнома, 21 VII, ед.

39. *T.* sp. Небольшое болотце близ оз. № 1, планктон, 22 VII, ед.

40. *Euglena spirogyra* Ehr. Заболоченная лужа близ поселка, планктон, 23 VIII, ед.

41. *E. acus* Ehr. var. *acus*. Оз. I Северное, планктон, VIII, ед.; оз. II Южное, планктон, VII, ед.; озерко близ оз. III Южного, планктон, VIII, ед.

42. *E.* sp. Оз. I Южное, выжимки из мхов, 28 VII, p.

43. *Lepocinclis ovum* (Ehr.) Mink. Оз. I Южное, выжимки из сфагнома, 28 VII, ед.

44. *Monomorphina pyrum* (Ehr.) Mereschk. var. *pyrum*. Оз. I и III Южные, выжимки из сфагнома, 28 VII, ед.

45. *Phacus striatus* Francé. Оз. I Южное, выжимки из мхов, 28 VII, нередко.

46. *P. pleuronectes* Duj. Оз. № 1, обрастания осоки, 21 VII, ед.

47. *Astasia* sp. Оз. № 1, выжимки из мхов, 21 VII, ед.; оз. Круглое, побережье, выжимки из мхов, 28 VIII, ед.

48. *Rhabdomonas incurva* Fries. Небольшое болото близ оз. I Северного, выжимки из сфагнома, 21 VII, ед.

49. *Menoidium pellucidum* Perty. Оз. I Южное, выжимки из мхов побережья, 28 VII, ед.

50. *M. pellucidum* var. *cultellus* (Pringsh.) Porova. Заболоченная лужа близ поселка, выжимки из сфагнома, 22 VII, ед.

51. *Entosiphon sulcatum* (Duj.) Stein. Заболоченная лужа близ поселка, выжимки мхов, 22 VII, ед.

52. *Petalomonas* sp. Оз. Круглое, ил побережья, 31 VII ед.

Отдел *CHRYSTOPHYTA*

53. *Chrysomonadineae* gen. et sp. Заболоченные лужи и небольшие озера в окрестностях поселка и близ обследованных озер, планктон, VII—VIII, нередко.

54. *Mallomonas* sp. Оз. № 1, обрастания на осоке, 21 VII, р.

55. *Pseudokephyrion undulatisimum* Scherffel. Оз. № 1, обрастания на осоке, 21 VII, р.; лужа близ поселка, обрастания на сфагнуме, 22 VII, р.; оз. I Южное, выжимки из мхов, 28 VII, р.; лужа неподалеку от оз. Западного, планктон, 11 VIII, нередко.

56. *Dinobryon utriculus* (Ehr.) Klebs var. *utriculus*. Заболоченная лужа близ поселка, обрастания на сфагнуме и питчатых водорослях, 22 и 25 VII, нередко.

57. *D. utriculus* var. *reticulatum* Skuja. Лужа неподалеку от оз. Западного, на питчатых водорослях, 11 VIII, нередко.

58. *D. sertularia* Ehr. var. *sertularia*. Оз. № 1, обрастания на осоке и сфагнуме, 21 VII, нередко, планктон, 23 VIII, ед.; болотце близ поселка, выжимки из сфагнума, 21 VII, ед.; оз. I Южное, обрастания на сфагнуме, 28 VII, ед.—ч.; планктон, 11 VIII, ед.; оз. III Южное, планктон, 6 VIII, ед.; заболоченное понижение неподалеку от оз. Западного, планктон и обрастания на осоке, 11 VIII, нередко; небольшое озеро близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.—ч.

59. *D. sertularia* var. *protuberans* (Lemm.) Krieg. Оз. I Южное, планктон, 11 VIII, ед.

60. *D. annulatum* Hillard et Asmund. Болотце близ поселка, выжимки из мхов и планктон, 21 и 25 VII, нередко; заболоченное понижение недалеко от оз. № 1, планктон, 22 VII, нередко; оз. I Южное, выжимки из сфагнума, 28 VII, ед.; лужа близ оз. Западного, планктон, 11 VIII, нередко; заболоченная лужа близ поселка, планктон, 23 VIII, нередко.

61. *Hyalobryon* sp. Лужа недалеко от оз. Западного, планктон, 11 VIII, р.

62. *Synura lohamari* Skuja. Оз. Круглое, выжимки из мхов, 31 VII, ед.

63. *S. lapponica* Skuja. Небольшое озеро близ оз. Большого, планктон, 25 VIII, ед.

64. *S.* sp. Небольшое озеро недалеко от оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

65. *Chrysosphaerella longispina* Laut. Оз. № 1, планктон, 21 VII, р.; оз. I Южное, планктон, 11 VIII, ед.

Отдел *BACILLARIOPHYTA*

66. *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs var. *granulata*. Небольшое озеро близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

67. *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz. var. *fenestrata*. Небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, ед.; небольшое озеро близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ч.

68. *T. fenestrata* var. *geniculata* Cl. Небольшое озеро близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

69. *T. flocculosa* (Roth.) Kütz. Заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, ед.; небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, р.; небольшое озеро близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

70. *Synedra vaucheriae* Kütz. Небольшое озеро близ оз. Круглого, планктон, 22 VII, ед.

71. *S. ulna* var. *danica* (Kütz.) Grun. Заболоченное озеро близ оз. № 1, обрастания на осоке, 21 VII, ед.

72. *S. acus* var. *radians* Kütz. Небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, ед.

73. *S. acus* var. *angustissima* Grun. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

74. *S. sp.* Длина створки 115.2 мк, ширина 2.2 мк, 18—20 штрихов в 10 мк, концы едва головчатые. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

75. *Asterionella formosa* Hass. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

76. *Eunotia lunaris* (Ehr.) Grun. var. *lunaris*. Заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, ед.; заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, р.

77. *E. lunaris* var. *subarcuata* (Näg.) Grun. Заболоченное озерко близ оз. № 1, обрастания на осоке, 21 VII, ед.; заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, ед.; заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, ед.; небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VIII, р.

78. *E. elegans* Østr. Ширина створки 5.5 мк, расстояние между концами створки по хорде 44 мк, высота дуги от хорды до спинного края 14 мк, 18 штрихов в 10 мк. Небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, ед.

79. *E. tenella* (Grun.) Hust. Заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, ед.

80. *E. exigua* (Bréb.) Rabenh. Длина створки 24.2 мк, ширина 2.2 мк, 18 штрихов в 10 мк. Заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, ед.

81. *E. gracilis* (Ehr.) Rabenh. Длина створки 117.7 мк, ширина 5.5 мк, 14 штрихов в 10 мк. Заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, ед.; заболоченное озерко близ оз. № 1, обрастания на осоке, 21 VII, ед.

82. *E. rostellata* Hust. ex Patr. Длина створки 37.4 мк, ширина 4.4 мк, 16—17 штрихов в 10 мк. Заболоченное озерко близ оз. № 1, обрастания на осоке, 21 VII, ед.

83. *E. praeurupta* Ehr. var. *praeurupta*. Заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, ед.

84. *E. praeurupta* var. *bidens* (W. Sm.) Grun. Заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, ед.; заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, ед.

85. *E. bigibba* Kütz. Заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, ед.

86. *E. succica* A. Cl. Длина створки 51.7 мк, ширина 22 мк, 9 штрихов в 10 мк. Небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, ед.

87. *E. pseudopectinalis* Hust. Длина створки 95.7—121 мк, ширина 8.8—9.9 мк, 10 штрихов в 10 мк. Небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, р.; заболоченное озерко близ оз. № 1, обрастания на осоке, 21 VII, ед.

88. *E. flexuosa* (Bréb.) Kütz. Длина створки 110 мк, ширина 4.4 мк, 16 штрихов в 10 мк. Заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, ед.; небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VII, ед.

89. *Achnanthes minutissima* var. *cryptocephala* Grun. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

90. *A. linearis* var. *pusilla* Grun. Длина створки 13.2 мк, ширина 3.3 мк, 22 штриха в 10 мк. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

91. *Stauroneis phoenicenteron* Ehr. var. *phoenicenteron* f. *phoenicenteron*. Заболоченное озерко близ оз. № 1, обрастающая на осоке, 24 VII, ед.; заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, ед.; заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, р.
92. *S. phoenicenteron* var. *brunii* Per. f. *brunii*. Длина створки 154 мк, ширина 27.5 мк, 14 штрихов в 10 мк. Заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, ед.; небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, ед.
93. *S. phoenicenteron* var. *gracilis* f. *typica* Cl. Длина створки 82.5 мк, ширина 14.3 мк, 18 штрихов в 10 мк. Небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, ед.
94. *S. anceps* Ehr. Заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, р.; небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, ч.
95. *Navicula pupula* Kütz. var. *pupula*. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.
96. *N. pupula* var. *rectangularis* (Greg.) Grun. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.
97. *N. wittrockii* (Lagst.) A. Cl. Длина створки 49.5 мк, ширина 11 мк, 22 штриха в 10 мк. Небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, р.; заболоченное озерко близ оз. № 1, обрастающая на осоке, 24 VII, ед.
98. *N. rostellata* Kütz. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.
99. *N. similis* Krasske. Длина створки 24.2 мк, ширина 7.7 мк, 16 штрихов в 10 мк. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.
100. *N. viridula* Kütz. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.
101. *N. oblonga* Kütz. Заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, ед.
102. *N. anglica* Ralfs. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.
103. *N. amphibola* Cl. Длина створки 46.2 мк, ширина 19.8 мк, 9 штрихов в 10 мк. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.
104. *Pinnularia leptosomoides* Cl. Длина створки 36.3—57.2 мк, ширина 4—5.5 мк, 10 штрихов в 10 мк. Заболоченное озерко близ оз. № 1, обрастающая на осоке, 21 VII, ед.; заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, ед.; заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, ед.
105. *P. microstauron* (Ehr.) Cl. var. *microstauron* f. *microstauron*. Заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, ед.
106. *P. microstauron* var. *brebissonii* f. *diminuta* Grun. Длина створки 35.2 мк, ширина 6.6 мк, 12 штрихов в 10 мк. Заболоченное понижение близ оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, ед.
107. *P. borealis* Ehr. Заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, ед.
108. *P. gibba* Ehr. Заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, р.
109. *P. bogotensis* Grun. (?). Длина створки 55 мк, ширина 8.8 мк, 9—10 штрихов в 10 мк. Заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, ед.
110. *P. gentilis* (Donk.) Cl. Длина створки 132—140 мк, ширина 17.6—18.7 мк, 6—7 штрихов в 10 мк. Заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, р.; небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, р.
111. *P. austuarii* var. *interrupta* (Hust.) Cl. Длина створки 77—78.1 мк,

ширина 12 мк, 6—9 штрихов в 10 мк. Заболоченное озерко близ оз. № 1, обрастания на осоке, 21 VII, ед.; небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, р.; заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, ед.

112. *Neidium bisulcatum* (Lagerst.) Cl. Длина створки 52.8 мк, ширина 6.6 мк, 26 штрихов в 10 мк. Заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, ед.

113. *N. productum* (W. Sm.) Cl. Небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, ед.

114. *N. iridis* (Ehr.) Cl. Заболоченное озерко близ оз. № 1, обрастания на осоке, 21 VII, ед.

115. *N. hitchcockii* (Ehr.) Cl. Длина створки 67.5 мк, ширина 17.5 мк. Заболоченная ложбинка неподалеку от оз. Западного, выжимки из мхов, 11 VIII, ед.

116. *Amphora ovalis* Kütz. Заболоченная ложбинка неподалеку от оз. Западного, выжимки из мхов, 11 VIII, ед.

117. *Cymbella naviculiformis* Auersw. Заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, ед.

118. *C. heteropleura* var. *minor* Cl. Заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, р.; заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, ч.; небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, ч.

119. *C. turgida* (Greg.) Cl. Небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, ед.

120. *C. ventricosa* Kütz. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

121. *C. cistula* (Hemp.) Grun. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

122. *C. sp.* Длина створки 30.8—33 мк, ширина 5.5 мк. штрихи ясно точечные, 6—9 в 10 мк. Небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, р.; заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнома, 22 VII, р.; заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, ед.

123. *Gomphonema acuminatum* Ehr. var. *acuminatum*. Заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, ед.; небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

124. *G. acuminatum* var. *brebissonii* (Kütz.) Grun. Заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, ед.

125. *G. constrictum* Ehr. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

126. *G. longiceps* var. *montanum* (Schum.) Cl. Небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, ед.

127. *G. gracile* var. *lanceolatum* Kütz. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

128. *G. gracile* var. *naviculaceum* W. Sm. Небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, ед.; заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, ед.

129. *Epithemia zebra* (Ehr.) Kütz. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

130. *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. var. *amphioxys*. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

131. *H. amphioxys* var. *major* Grun. Небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, ед.

132. *H. elongata* (Hantzsch.) Grun. Заболоченное понижение близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, ед.; заболоченная ложбинка неподалеку от оз. Западного, выжимки из мхов, 11 VIII, ед.

леку от оз. № 1, выжимки из мхов, 22 VII, ед.; небольшое болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, ед.

133. *Nitzschia acicularis* W. Sm. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

134. *N.* sp. Заболоченная ложбинка неподалеку от оз. № 1, выжимки из сфагнума, 22 VII, ед.

Отдел *CHLOROPHYTA*

135. *Chlamydomonas gloeocystiformis* Dill. Заболоченная лужа близ оз. № 1, планктон, 23 VIII, ч.

136. *Pteromonas torta* Korschik. Оз. I Южное, выжимки из мхов, 28 VII, р.

137. *P.* sp. Оз. I Южное, выжимки из мхов, 28 VII, ед.

138. *Polytoma uvella* Ehr. Оз. I Южное, выжимки из мхов, 28 VII, передко.

139. *Gonium pectorale* Müll. Небольшое озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

140. *Pandorina morum* (Müll.) Bory. Оз. II Северное, планктон, 11 VIII, ед.; заболоченная лужа близ оз. № 1, выжимки из мхов, 21 VII, р.; небольшое болотце близ поселка, планктон, 22 VII, р.; оз. I Южное, выжимки из сфагнума, 28 VII, р.

141. *Eudorina elegans* Ehr. Оз. II Северное, планктон, 7 IX, ед.; оз. II Южное, планктон, 28 VII, ед.; небольшое озерко неподалеку от оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.—ч.; оз. I Южное, выжимки из сфагнума, 28 VIII, передко.

142. *Volvox aureus* Ehr. Болотце близ поселка, планктон, 22 VII, ч.

143. *Asterococcus superbus* (Cienk.) Scherff. Болотце и лужи близ поселка, выжимки из сфагнума, 21—23 VII, р.

144. *Tetraspora simplex* Korschik. Оз. № 1, планктон, 30 VIII, р.

145. *T.* sp. Оз. II Южное, обрастания на осоке, 28 VII, ед.

146. *Trochiscia aciculifera* (Lagerh.) Hansg. Озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.; оз. II Южное, планктон, 7 IX, ед.

147. *T. granulata* (Reinsch) Hansg. Оз. № 1, планктон, 8 XI, ед.

148. *Desmatractum bipyramidatum* (Chod.) Pasch. Оз. II Южное, обрастания на осоке, 28 VII, ед.

149. *Lambertia setosa* (Filarszky) Korschik. Оз. Западное, планктон, 11 VIII, ед.

150. *L. schaefernai* Fott. Оз. Западное, планктон, 11 VIII, ед.

151. *Euastropsis richteri* (Schmidle) Lagerh. Болотце близ поселка, планктон, 22 VII, ед.; озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.

152. *Pediastrum simplex* Meyen. Оз. № 1, планктон, 6 VIII, ед.

153. *P. braunii* Wartm. Болотце близ поселка, выжимки из сфагнума, 24 и 25 VII, ед.; лужа неподалеку от оз. Западного, планктон, 11 VIII, р.

154. *P. angulosum* Menegh. Оз. II Южное, планктон, 28 VII, ед.—р.

155. *P. boryanum* (Turp.) Menegh. var. *boryanum*. Оз. № 1, Круглое, II Северное, Большое, II Южное, планктон, VII—IX, ед.—ч.; оз. № 1, обрастания осоки, 21 VII, передко; лужа неподалеку от оз. № 1, планктон, 30 VIII, передко.

156. *P. duplex* Meyen var. *duplex*. Оз. Большое, планктон, 28 VII, ед.; оз. Круглое, планктон, VIII, ед.

157. *P. duplex* var. *cornutum* Racib. Оз. Большое, планктон, 11 VIII, ед.

158. *P. duplex* f. *setigera* Zach. Оз. Большое, планктон, 7 IX, р.

159. *Chlorella vulgaris* Beyer. Оз. Западное, планктон, 11 VIII, ед.

160. *Tetraëdron caudatum* (Corda) Hansg. var. *caudatum*. Оз. II Южное, планктон, 28 VII, ед.

161. *T. pentaedricum* W. et W. Оз. Круглое, планктон, 14 VIII, ед.—р.

162. *T. minimum* (A. Br.) Hansg. var. *minimum*. Оз. III Южное, планктон, 28 VII, ед.
163. *T. incus* (Teiling) G. M. Smith var. *incus*. Оз. I Южное, планктон, 28 VII, ед.—р.
164. *Franceia elongata* Korschik. Оз. № 1, обрастания на осоке, 21 VII, ед.
165. *Oocystis submarina* Lagerh. Оз. № 1, планктон, 6 VIII, ед.; оз. Западное, планктон, 11 VIII, ед.—р.
166. *O. crassa* Wittrock var. *crassa*. Оз. № 1, планктон, 6 VIII, ед.; оз. Круглое, планктон, 31 VII, ед.—р.; оз. II, III Южные, планктон, 28 VII, ед.
167. *Ankistrodesmus longissimus* var. *acicularis* (Chod.) Brunth. Озеро неподалеку от оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.
168. *A. falcatus* (Corda) Ralfs var. *falcatus*. Оз. II Южное, планктон, 28 VII, ед.; оз. III Южное, обрастания на осоке, 28 VII, нередко.
169. *Dictyosphaerium pulchellum* Wood var. *pulchellum*. Оз. I Южное и Большое, планктон, 28 VII, ед.
170. *D. pulchellum* var. *ovatum* Korschik. Оз. II Южное, планктон, VII, ед.; оз. Круглое, планктон, 31 VII, ед.—р.
171. *Botryococcus braunii* Kütz. Оз. III Южное, планктон, 28 VII, ед.; оз. № 2, планктон, 6 VIII, ед.—р.; оз. Западное и I Южное, планктон, 11 VIII, ед.
172. *Coelastrum microporum* Näg. Оз. № 1, планктон, 6 и 10 VIII, ед.
173. *C. reticulatum* (Dang.) Senn var. *reticulatum*. Оз. № 1, обрастания на осоке, 21 VII, ед.; планктон, 23 VIII, ед.
174. *Crucigenia quadrata* Morgen (var. ?). Болотце близ поселка, выжимки из мхов, 21 VII, ч.; оз. № 1, обрастания на осоке, 10 VIII, ч.
175. *C. quadrata* var. *octogona* Schmidle. Оз. № 1, планктон, 21 VIII, 8 IX, ед.; оз. № 2, планктон, 6 VIII, ед.; оз. III Южное, Большое, планктон, 28 VII, ед.; оз. II Северное, Западное, планктон, 11 VIII, ед.—ч.
176. *C. irregularis* Wille. Оз. № 1, обрастания на осоке, 21 VII, ед.; оз. I—III Южные, планктон, 28 VII, ед.; оз. Круглое, планктон, 31 VII, ед.; оз. Западное, планктон, 11 VIII, ед.—ч.
177. *Scenedesmus obliquus* var. *alternans* Christjuk. Озеро близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.
178. *S. bijugatus* (Turp.) Kütz. var. *bijugatus*. Оз. I Южное, планктон, 28 VII, 11 VIII, ед.; оз. Круглое, планктон, 31 VII, ед.—р.; оз. II Южное, планктон, 7 IX, ед.
179. *S. brasiliensis* Bohl. var. *brasiliensis*. Оз. № 1, планктон, 30 VIII, ед.
180. *S. acutiformis* Schroed. Оз. № 1, планктон, 23 VIII, ед.
181. *Chaetophora elegans* (Roth) Agardh sens. ampl. var. *elegans*. Оз. I Южное, планктон, 11 VIII, ед.
182. *Microspora lauterborni* Schmidle. Оз. Западное, планктон, 11 VIII, ед.
183. *M. loefgreni* (Nordst.) Lagerh. Оз. II Южное и заболоченная ложбинка неподалеку, обрастания высших водных растений, 28 VII, ч.; болото близ поселка, обрастания на стеблях осоки, 22 VII, ед.; оз. № 1, обрастания на мхах, 10 VIII, нередко.
184. *Oedogonium* sp. ster. Заболоченное понижение близ оз. II Южного, обрастания на мхах, 28 VII, нередко; лужа неподалеку от оз. Западного, среди мхов, 14 VIII, нередко; заболоченная лужа близ поселка, обрастания на осоке, 23 VIII, ед.
185. *Bulbochaete* sp. ster. Маленькие многочисленные водоемы, обычно обрастания на высших растениях и мхах, VII—VIII, нередко.
186. *Cladophora* sp. ster. Оз. № 1, обрастания на осоке, VIII, ед.—ч.
187. *Cylindrocystis diplospora* Lund. Небольшое болотце близ оз. № 1, ил, 6 VIII, ед.

188. *Closterium dianaе* var. *compressum* Klebs. Оз. III Южное, обрастания на осоке, 28 VII, ед.
189. *C. elenkinii* Kossinsk. Болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, нередко; оз. I Южное, выжимки из сфагнума, 28 VII, ед.
190. *C. gracile* Bréb. Оз. № 1, выжимки из мхов, 21 VII, нередко.
191. *C. kuetzingii* Bréb. Озерко близ оз. № 1, планктон, 30 VIII, нередко; озерко неподалеку от оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.; оз. № 2, планктон, 28 VII, ед.
192. *C. macilentum* Bréb. Болотце близ поселка, выжимки из мхов, 21 VII, р.
193. *C. pseudodianaе* Roy. Оз. № 1, обрастания на осоке, 21 VII, нередко.
194. *C. pseudolunula* Borge. Болотце близ поселка, выжимки из мхов, 25 VII, ед.
195. *C. spetsbergense* Borge. Оз. № 1, планктон, VIII, ед.
196. *C. acerosum* (Schrank) Ehr. Озерко близ оз. Круглого, планктон, 22 VIII, ед.
197. *C. rostratum* Ehr. Луга близ поселка, выжимки из сфагнума, 22 VII, нередко.
198. *C. striolatum* Ehr. Заболоченные лужи близ поселка, выжимки из сфагнума, 21 VII, нередко.
199. *C. venus* Kütz. Оз. № 1, выжимки из мхов, 21 VII, ч.
200. *Pleurotaenium trabecula* (Ehr.) Näg. Оз. I Южное, выжимки из мхов, 28 VIII, ед.
201. *P. coronatum* (Bréb.) Rabenh. Небольшое болотце близ поселка, выжимки из сфагнума, 25 VII, ед.
202. *Euastrum cuneatum* Jenn. Болотце близ оз. I Северного, илистый грунт, 6 VIII, ед.
203. *E. dubium* Näg. Небольшое болото близ поселка, выжимки из сфагнума, 21 VII, нередко.
204. *E. elegans* (Bréb.) Kütz. Оз. № 1, обрастания на осоке, 21 VII, нередко; оз. Круглое, планктон, 31 VII, ед.
205. *E. bidentatum* Näg. Заболоченные мелкие водосмы, VII—VIII, ч.
206. *E. binale* f. *sectum* Turp. Заболоченная лужа близ поселка, выжимки из мхов, 21 VII, ч.
207. *E. boldtii* Schmidle. Болотце близ оз. № 1, ил, 6 VII, ч.
208. *E. pectinatum* Bréb. Небольшое озерко неподалеку от оз. № 1, планктон, 30 VIII, ч.
209. *E. verrucosum* Ehr. Заболоченная лужа близ оз. Западного, выжимки из мхов, 11 VIII, нередко; ложбинки близ поселка, планктон, 23 VIII, р.
210. *Cosmarium granatum* Bréb. Заболоченная лужа близ оз. Западного, выжимки из мхов, 11 VIII, ч.
211. *C. alatum* var. *aequatoriense* Nordst. Оз. Западное и I Южное, планктон, 11 VIII, ед.
212. *C. holmiense* var. *integrum* Lund. Оз. № 1, обрастания на осоке, 21 VII, ч.
213. *C. coelatum* Ralfs. Оз. Круглое, выжимки из мхов, 28 VIII, нередко.
214. *C. kjellmani* Wille. Оз. Круглое, выжимки из мхов, 28 VIII, ч.
215. *C. humile* (Gay) Nordst. Болотце близ поселка, обрастания мхов, 25 VII, нередко.
216. *C. nasutum* Nordst. Луга близ поселка, планктон, 23 VIII, р.
217. *C. debaryi* Arch. Заболоченная ложбинка близ поселка, планктон, 23 VIII, р.

218. *C. coronatum* Cooke. Лужа близ оз. Западного, выжимки из мхов, 11 VIII, р.

219. *C. conspersum* Ralfs. Небольшое болотце неподалеку от оз. № 1, обрастания мхов, 25 VIII, р.

220. *Xanthidium armatum* (Bréb.) Rabenh. Болотце близ поселка, выжимки из сфагнома, 21 VII, р.

221. *X. smithii* Arch. Небольшое озеро поблизости от оз. № 1, планктон, 30 VIII, ед.

222. *X. antilopaeum* var. *triquetrum* Lund. Заболоченная ложбинка близ поселка, выжимки из сфагнома, 21 VII, р.

223. *X. cristatum* Bréb. Оз. № 1, обрастания на осоке, 21 VII, нередко; оз. I Южное, 11 и 28 VII, 11 VIII, планктон, ед.; оз. II Южное, 28 VII, планктон, ед.

224. *Arthrodesmus incus* var. *indentatus* W. et G. S. West. Оз. № 1, обрастания на осоке и планктон, 21 VII и 30 VIII, р.

225. *A. octocornis* Ehr. Заболоченная ложбинка близ поселка, выжимки из мхов и планктоп, 21—25 VII, р.

226. *Staurostrum oxyacanthum* Arch. Небольшое болотце близ поселка, выжимки из сфагнома, 21 VII, нередко.

227. *S. boreale* W. et G. S. West. Лужа близ поселка, планктон, 23 VIII, нередко.

228. *S. tetracerum* Ralfs. Небольшое болотце близ поселка, планктон, 22 VII, ч.

229. *S. cyrtocerum* Bréb. Оз. № 1, выжимки из сфагнома, 21 VII, р.; заболоченная ложбинка близ поселка, выжимки из мхов, 22 VII, р.

230. *S. paradoxum* Meyen. Оз. № 1, планктоп, 6 VIII, ед.

231. *Desmidiium swartzii* Ag. Заболоченная лужа близ поселка, выжимки из сфагнома, 22 VII, р.

232. *Hyalotheca dissiliens* (Sm.) Bréb. Болотце и заболоченная лужа близ поселка, выжимки из сфагнома и планктон, 21—22 VII, нередко; ложбинка неподалеку от оз. Западного, планктоп, 11 VIII, нередко; небольшое озеро близ оз. № 1, планктон, 30 VIII, ч.

233. *Sphaerosoma wallichii* Jacobs. Оз. № 1, обрастания на осоке и мхах, 21 VIII, нередко; небольшое болотце вблизи оз. I Северного, планктоп, 22 VII, нередко.

234. *Mougeotia* sp. ster. Малые водоемы, планктон и обрастания высших растений, VII—VIII, нередко; оз. № 1, планктон, 6 VIII, ед.; оз. Большое, планктон, 28 VII, ед.

235. *Spirogyra* sp. ster. Мелкие водоемы, VII—VIII, часто встречалась большими скоплениями; оз. № 1, отдельные обрывки нитей в планктоне, 6 и 14 VIII, ед.; оз. Большое, планктоп, 11 VIII, ед.

236. *Zygnema* sp. ster. Мелкие водоемы, обрастания высших растений, VII—VIII, нередко; оз. № 1, планктоп, VII—VIII, ед.—ч.

Отдел **RHODOPHYTA**

237. *Batrachospermum* sp. Оз. Круглое, плавающие скопления в зарослях осоки, 31 VII, ед.

Обследование пресноводных водоемов окрестностей Таймырского стационара позволило выявить в них довольно разнообразное водорослевое население — 237 видов и разновидностей.

Общей чертой водорослевой растительности исследованных водоемов является ее качественное однообразие. Альгофлора водоемов представлена

как типичными представителями высокоширотных полярных областей Арктики (виды родов *Pinnularia*, *Eunotia*, некоторые синезеленые и т. д.), что согласуется с литературными данными (Киселев, 1932; Ширшов, 1935; Maruyama, 1967), так и водорослями, обычными для средних широт (виды родов *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Pediastrum*, *Crucigenia* и др.). Обращает на себя внимание одновременность развития почти всех групп водорослей, характерная для большинства высокоарктических водоемов, которые являются моноциклическими (Ретовский, 1935; Богоров, 1938, 1941; Грезе, 1957). Подобное явление было также отмечено при изучении альгофлоры ряда тундровых озер Коми АССР М. В. Гецеп (1966).

Водорослевая растительность более или менее значительных по площади озер и многочисленных малых водоемов неодинакова. Заболоченность малых водоемов обуславливает большое видовое разнообразие в них десмидиевых водорослей, обычны здесь эвгленовые, золотистые, многочисленные специфические бептосные формы диатомовых водорослей. Большие озера менее заболочены, в них меньше десмидиевых, больше хлорококковых и синезеленых водорослей. Некоторые синезеленые (виды рода *Anabaena*) в июле—сентябре 1968 г. достигали в планктоне оз. I Северного массового развития, вызвав при температуре воды 5—10° сильное «цветение», что является редким явлением для водоемов Арктики.

ЛИТЕРАТУРА

- Богоров В. Г. Биологические сезоны полярного моря. ДАН СССР, 19, 8, 1938.
Богоров В. Г. Биологические сезоны в планктоне различных морей. ДАН СССР, 31, 4, 1941.
Гецеп М. В. Материалы по альгофлоре системы тундровых озер. В сб.: Гидробиол. изуч. и рыбохоз. освоение озер Кр. Сев. СССР, М., 1966.
Грезе В. Н. Планктон реки Пясины. Зоол. журн., 21, 4, 1942.
Грезе В. Н. Основные черты гидробиологии озера Таймыр. Тр. Всесоюз. гидробиол. общ. АН СССР, 8, 1957.
Киселев И. А. Материалы по микрофлоре юго-восточной части моря Лаптевых. В кн.: Иссл. морей СССР, 15, Л., 1932.
Коршиков О. А. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. V. *Protopococineae*. Київ, 1953.
Косинская Е. К. Флора споровых растений СССР. V. Десмидиевые водоросли, 1. М.—Л., 1960.
Определитель пресноводных водорослей СССР, вып. 2—8 (вып. 2, 1953; вып. 3, 1954; вып. 4, 1951; вып. 5, 1962; вып. 6, 1954; вып. 7, 1955; вып. 8, 1959). М.—Л.
Ретовский Л. О. Микрофауна пресных водоемов Новой Земли и Земли Франца-Иосифа. Тр. Аркт. инст., 14, 1935.
Ширшов П. П. Эколого-географический очерк пресноводных водорослей Новой Земли и Земли Франца-Иосифа. Тр. Аркт. инст., 14, 1935.
Cleve-Euler A. Die Diatomeen von Schweden und Finnland, II—IV. Stockholm, 1953.
Hustedt F. Die Kieselalgen, VII, Teil III, Lief. 1. Leipzig, 1961.
Maruyama K. Blue-Green Algae in the Alaskan Arctic. Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo, 10 (2), August 21, 1967.
Pritz H. Die Chaetophorales der Binnengewässer. Eine systematische Übersicht. Hydrobiol., 24, 1—3, 1964.
Patrick R., Ch. Reimer. The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Monogr. of the Acad. of Nat. Sci. of Philadelphia, 1, 1966.
West W. Monograph of the British *Desmidiaceae*. I—V. London, 1904, 1905, 1908, 1912, 1923.

THE ALGAL FLORA OF SOME SMALL LAKES AND POOLS
IN THE REGION OF THE TAIMYR STATION

by *V. I. Ermolaev, G. D. Levadnaya and T. A. Safonova*

(Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch
of the Academy of Sciences of USSR, Novosibirsk)

S U M M A R Y

About a hundred samples of algological material from 40 lakes and pools collected in July—September 1968 in the vicinities of Taimyr station have been worked up. As much as 237 species, varieties and forms of algae were recorded. The list of these algae is given with quantitative characteristics. The main features and peculiarities of algal population of separate lakes and pools are discussed.

Б. А. ТОМИЛИН

НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕОГРАФИЧЕСКОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ И ЭКОЛОГИИ ГРИБОВ ТАЙМЫРСКОГО СТАЦИОНАРА

(Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР, Ленинград)

Флора грибов Арктики, особенно микромицетов, изучена еще очень слабо. В настоящее время в мировой литературе наиболее значительными из трудов по микофлоре Арктики следует, по-видимому, считать работы Липда (Lind, 1927, 1934). В них приведены данные о микроскопических грибах различных частей Арктики, главным образом зарубежной: 1) Евразия — Норвегия, Финляндия, СССР (устье Оби и Лены, о-ва Преображенский, Земля Франца-Иосифа, Диксон, Колгуев, мыс Челюскина), о. Шпицберген; 2) Северная Америка — Аляска, Баффинова Земля, Земля Элсмира, Земля короля Вильяма, побережье Гудзонова залива, северо-восточная Канада. Из других работ следует прежде всего упомянуть о сравнительно большой статье Липдера (Linder, 1947), где даются списки микромицетов восточной части канадской Арктики. Кроме того, имеются работы Ларсена (Larsen, 1931) по макро- и микромицетам Исландии; Саккардо, Пека и Трелиза (Saccardo, Peck a. Trelease, 1904) по микромицетам Аляски; Дирнса (Dearness, 1923) по микромицетам Земли короля Вильяма; Мёллера (Möller, 1945, 1958) по макромицетам Фарерских островов и М. Ланге (M. Lange, 1948, 1955, 1957) по макромицетам Гренландии.

Работ отечественных микологов по флоре Арктики очень мало (Лебедева, 1928; Трашсель, 1939; Лавров, 1948, 1951; Васильков, 1955, 1966, 1967, 1969, 1970; Азбукина, 1967; Пармasto, 1967; Томилин, 1970). Наиболее полными следует считать сводки Б. П. Василькова по трутовикам и шляпочным грибам, Э. Х. Пармasto по трутовикам и Б. А. Томилипа по микромицетам.

Что касается микофлоры Таймыра, очень скудные данные по этому вопросу можно найти у А. Ф. Миддендорфа (1867) и Б. П. Василькова (1969). Первые были получены в результате сборов А. Ф. Миддендорфа совместно с М. Брантом, вторые основаны на небольших коллекциях геоботаников Н. В. Матвеевой и Т. Г. Полозовой.

Все упомянутые работы, за немногим исключением, носят крайне фрагментарный характер и нередко основываются на совершенно случайных сборах. В результате из большинства районов имеются сведения лишь об отдельных видах. Таким образом, они не дают даже приблизительной картины распространения грибов в высоких широтах Северного полушария вообще и в отдельных его регионах в частности. То же, хотя и в меньшей степени, можно сказать о микофлоре умеренных широт Евразии и Северной Америки, а также других континентов. Результатом всего этого является

отсутствие достаточно полного материала для сравнения и флористического анализа.

Характерной особенностью грибов является то, что многие виды у них имеют очень обширные ареалы. Так, например, такие трутовики, как *Fomes fomentarius* (Fr.) Gill., *Polystictus versicolor* (Fr.) Quél., *Pytoporus betulinus* (Fr.) Karst. и др., очень широко представлены как в Евразии, так и в Северной Америке. Из шляпочных такое же распространение имеют *Boletus scaber* Fr., *Lactarius torminosus* (Fr.) S. F. Gray, *L. uvidus* (Fr.) Fr., *Omphalina ericetorum* (Fr.) M. Lange и мн. др.; из мучнисторосяных — *Erysiphe graminis* DC., *Sphaerotheca fuliginea* (Fr.) Poll., *S. macularis* (Fr.) Magn. и др.; из пиреномицетов — *Leptosphaeria doliolum* (Fr.) Ces. et de N., *L. caricis* Schroet., *L. culmorum* Auers., *Mycosphaerella pusilla* (Auers.) Johans., *M. tassiana* (de N.) Johans., *Pleospora herbarum* (Fr.) Rab. и др. Очень широко распространены и головневые. Так, *Sphacelotheca ustilaginea* (DC.) Ito, *Ustilago triseti* Liro, *Cintractia caricis* (Pers.) Magn. можно найти в самых различных частях Северного полушария. Там же встречаются и такие ржавчинники, как *Pucciniastrum pirolae* (Pers.) Schroet., *Puccinia polygoni-vivipari* Karst. и др.

Однако ареалы многих видов, а часто даже целых групп грибов в ряде случаев бывают ограничены неблагоприятными климатическими и эколого-фитоценопическими условиями. Вследствие этого многие виды отсутствуют даже там, где соответствующие питающие растения имеются. Так, например, в исследованных районах Таймырских тундр, в том числе на Тарейском стационаре, совершенно отсутствуют аскомицеты *Daldinia concentrica* (Fr.) Ces. et de N., *Dothidella betulina* (Fr.) Sacc. и др., которые распространены на ветвях и листьях различных видов берез в умеренной зоне земного шара. Питающее же растение *Betula nana* здесь имеется. Отсутствуют здесь и виды родов *Diatrypella*, *Camarosporium*, *Hypoxyton* и многие другие, столь обычные на ветвях берез и ив в более южных широтах. Не удалось обнаружить на стационаре и ржавчинник *Melampsorium betulinum* (Pers.) Kleb., который так широко представлен в таежных и широколиственных лесах на листьях разных видов берез.

Таким образом, не вызывает сомнения, что в Арктике наблюдается сильное обеднение видового состава грибов. Крайним примером этого является полное отсутствие в исследуемом регионе, в частности на Тарейском и Агапском стационарах, каких-либо трутовых грибов, хотя растения-хозяева — береза и ивы — тут имеются. Подобную же картину наблюдал и Линдер (Linder, 1947) для флоры канадской Арктики. Исчезновение трутовиков по мере продвижения с юга на север происходит постепенно, что отмечается Б. П. Васильевым (1966) и Э. Х. Пармасто (1967).

Что касается других групп грибов, то очень большому обеднению в Арктике, в частности на Таймыре, подверглось сем. Мучнисторосяных. На Тарейском стационаре я обнаружил за 4 года (1967—1970) лишь 1 вид — *Phyllactinia suffulta* (Rab.) Sacc., которая поражала живые листья *Salix nummularia*. Подобная же картина обеднения видового состава мучнисторосяных грибов наблюдалась мной и на лесотундровом стационаре БИН АН СССР в Сивой Маске (Ками АССР), где я обнаружил только 2 вида из сем. *Erysiphaceae* — *Sphaerotheca fuliginea* и *Erysiphe graminis* (конидиальная стадия). То же самое отмечалось и Линдом (Lind, 1934), который в списке арктических микромицетов привел лишь 5 видов: *Erysiphe cichoracearum* DC., *E. graminis*, *Sphaerotheca fuliginea*, *S. macularis* и *Podosphaera clandestina* (Fr.) Lév. В уже упомянутой работе Линдера по канадской Арктике сообщается о нахождении только 1 вида мучнисторосяного гриба — *Sphaerotheca humili* (DC.) Burrill. В более южных районах нашей страны видовой состав рассматриваемых грибов несравненно богаче. Так, в Курской обл. мною отмечено 22 вида с 57 формами (определение проводилось

по работе Ячевского, 1927), в Туркмении, по данным Е. Н. Кошкеловой (1955), — 19 видов с 75 формами, а в Азербайджане, по данным Н. А. Мехтиевой (1955), — 46 видов.

Сильно обеднена в Арктике и уредофлора. На Тарейском стационаре я обнаружил лишь 21 вид ржавчинников, а на Сивомаскинском — 25. У Линдера их приведено 11, у Линда — 42. В других же районах, например, в Курской обл. (Томилин, 1957), их насчитывается 131, на Украине, в Хомутовской степи (Морочковский, 1956) — 106, в Азербайджане — 96 (Мехтиева, 1955), в Туркмении (Кошкелова, 1955) — 166.

По данным К. Е. Мурашкинского и М. К. Зилинг (1928), А. А. Ячевского (1933), Е. Н. Кошкеловой (1955), Н. А. Мехтиевой (1955), Б. К. Калымбетова (1956) и др., в областях с суровыми климатическими условиями наряду с полноцикловыми грибами, которые преобладают, встречаются грибы и с сокращенными циклами развития. В Арктике же большинство ржавчинных грибов имеет лишь телейтостадии, т. е. является грибами с сокращенными циклами развития — ациклическими (Азбукина, 1967).

Наиболее распространенными из микромицетов в Арктике вообще и на Тарейском стационаре в частности являются сапрофитные аскомицеты из родов *Didymosphaeria*, *Leptosphaeria*, *Mycosphaerella*, *Ophiobolus*, *Pleospora* и др., а также несовершенные грибы из родов *Diplodina*, *Phoma*, *Septoria*, *Rhabdospora* и др. У Линда (Lind, 1934) для всей Арктики приведено 270 видов несовершенных грибов; у Линдера (Linder, 1947) — 180. Следует, однако, отметить, что, несмотря на неполную еще обработку сумчатых и несовершенных грибов Тарейского стационара и других районов Таймыра, обращает на себя внимание отсутствие здесь некоторых очень распространенных видов названных групп.

Что касается шляпочных, то анализ их распространения в советской Арктике уже делался Б. П. Васильковым (1955, 1967). Здесь я частично повторю его выводы, а также дополню их своими материалами. Флора агариковых Арктики образована в основном некоторыми типичными лесными и болотными видами, из первых — *Cortinarius anomalus* (Fr.) Fr., *C. cinnamomeus* (Fr.) Fr., *Boletus scaber*, *Lactarius torminosus*, *Russula emetica* (Fr.) S. F. Gray, *R. delica* Fr. и др., из вторых — *Galerina heterocystis* (Atk.) A. H. Sm. et Sing., *Hebeloma mesopheum* (Pers.) Quél., *Omphalina ericetorum* и др. Помимо отмеченных грибов, в Арктике, в том числе и на Тарейском стационаре, встречаются некоторые аркто-альпийские виды макромицетов — *Laccaria altaica* Sing., *Cortinarius alpinus* Boud. Микромицеты, типичные только для Арктики, следующие: *Puccinia saxifragae* Schlecht. на различных представителях рода *Saxifraga*; *Uromyces lapponicus* Lagh. на *Oxytropis middendorffii*; *Ustilago claytoniae* Shear на *Claytonia joanneana*. Процентное содержание эндемичных элементов в микрофлоре, видимо, весьма невелико. Предполагаемое некоторыми авторами (Головин, 1956) обилие среди грибов, особенно микромицетов, эндемов, объясняется, видимо, просто неясностью представлений об объеме вида и неполнотой сведений о флоре соответствующих районов. Вид в ряде случаев все еще рассматривается как биологический, т. е. в полной зависимости от питающего растения. Таким образом, эндемизм грибов сводится к эндемизму цветковых растений. Нет никакого сомнения, что по мере уточнения объема видов микромицетов число эндемов, в том числе и арктических, резко сократится. Говоря об эндемах среди грибов, следует отметить, что таксономический ранг их низок и не превышает видового или даже внутривидового. Это, впрочем, очень характерно и для других споровых, например мхов (Herzog, 1926; Бардунов, 1963; Абрамов, 1969, и др.).

Помимо чисто флористических, мною проводились также и эколого-фитоценоотические исследования. Грибы разных групп изучались на полигональных болотах, в дриадово-осоково-моховой мелкобугорковой и

пятнистой тундрах, в ершиках, на участках тундры с покровом из брусники и других бореальных растений, а также в разнотравно-злаковой тундре, на ярах. Что касается методики работы, то ввиду ее неразработанности в микологии я фактически ограничивался изучением флористического состава грибов фитоценозов. И только в случае со шляпочными мог прибегнуть к некоторым стандартным методам и применить количественный учет (Lange, 1923; Васильков, 1938; Ubrizsy, 1948, 1956; Moser, 1949; Pirk a. Tuxen, 1949; Pirk, 1950, 1952; Писек, 1953; Васильева, 1959; Bohus a. Babos, 1960; Васильева и Назарова, 1967). Следует при этом оговориться, что все они разработаны для широколиственных лесов Средней Европы, и поэтому использование их в условиях тундры очень затруднительно; можно применить лишь элементы данных методик, в частности шкалу для определения обилия и сообщества макромицетов. Однако, судя по 1967—1969 гг., обилие шляпочных грибов на стационаре Тарей невелико и отметки обилия почти для всех видов должны быть «редко» и «очень редко» по шкале Хааса (Haas, 1932); лишь для *Cortinarius alpinus*, *Boletus scaber*, *Omphalina ericetorum*, *Russula emetica*, *Inocybe dulcamara* (Pers.) Kumm., *Lactarius torminosus*, *L. uvidus* (Fr.) Fr., *Entoloma clypeatum* (Fr.) Kumm. и некоторых других — «довольно часто»; остальные виды встречаются с отметкой «единично».

Распределение грибов по растительным сообществам зависит в первую очередь от непосредственной связи их с теми или иными цветковыми растениями. Это особенно характерно для паразитных микромицетов: ржавчинных, головневых и мучнисторосяных, которые встречаются только на строго определенных питающих растениях. Естественно, их можно встретить только в тех растительных сообществах, где произрастают последние. Некоторые из таких грибов приурочены только к определенному виду растения-хозяина, другие — к роду. Ржавчинник *Melampsora arctica* Rostk. встречается только на различных видах рода *Salix* (*S. arctica*, *S. pulchra*, *S. lanata*, *S. nummularia*); *Phragmidium boreale* Tranz. — на *Potentilla stipularis*; *Chrysomyxa ramischiae* Lagh. — на *Ramischia obtusata*; *Uromyces hedsyari-obscuri* (DC.) Car. et Picc. — на *Hedysarum arcticum*; *U. lapponicus* Lagh. — на *Oxytropis middendorffii*; *U. phacae-frigidae* (Wahl.) Nag. — на *Astragalus umbellatus*; *Puccinia oudemansii* Tranz. — на *Parrya nudicaulis*; *P. polemonii* Diet. et Holw. — на *Polemonium acutiflorum*; *P. polygoni-vivipari* — на *Polygonum viviparum*; *P. saxifragae* Schlecht. — на различных представителях рода *Saxifraga* (*S. cernua*, *S. hieracifolia*, *S. hirculus*, *S. punctata*).

Головневые грибы также строго приурочены к определенным питающим растениям: *Cintractia caricis* поражает только растения из рода *Carex*, в условиях стационара особенно *C. ensifolia*, значительно реже — *C. stans*; *Sphaelotheca ustilaginea* — только выводковые почки *Polygonum viviparum*; *Ustilago claytonia* — только тычинки *Claytonia joanneana*.

Некоторые паразитные несовершенные грибы поражают также только строго определенные питающие растения. Например, *Melasmia salicina* Lévl. — только листья различных видов ивы.

Что касается сапрофитных сумчатых и несовершенных, то они в значительно меньшей степени связаны с каким-либо определенным питающим растением, а встречаются на самых разнообразных видах цветковых: *Mycosphaerella tassiana* (de N.) Johans. развивается на многочисленных высших растениях; *Leptosphaeria culmorum* Auers. — на разных злаках; *Pleospora herbarum* (Fr.) Rab. — на очень многих цветковых растениях. В связи с этим понятно, что сапрофитные микромицеты, так же как и их хозяева, встречаются в самых разнообразных растительных сообществах.

Следует, однако, отметить, что приуроченность паразитных грибов к строго определенным растениям — только одна из причин, оказывающих

влияние на расселение их по фитоценозам. Неслабую роль в этом отношении играют и экологические условия. Многие виды можно найти только там, где внешние условия благоприятствуют их развитию, в противном случае они отсутствуют, хотя соответствующие питающие растения там имеются. Например, по моим наблюдениям, *Polygonum viviparum* очень сильно поражается ржавчипным грибом *Puccinia polygoni-vivipari* и головневым — *Sphacelotheca ustilaginea* на ярах в разнотравно-злаковой тундре, однако на полигональных болотах различного типа, где горец живородящий также распространен, головней он не поражается совсем, а ржавчипой — очень слабо и редко. То же можно сказать и о головневом грибе *Ustilago claytoniae*, очень сильно поражающем тычинки *Claytonia joanneana* на ярах; в условиях дриадово-осоково-моховой мелкобугорковой тундры, где данное питающее растение также имеется, названный гриб его не поражает. Интересную особенность можно наблюдать у ржавчипника *Uromyces phacae-frigidae*, который очень сильно поражает *Astragalus umbellatus* на выровненных частях рельефа (в частности около дома стационара), но на ярах, где данное растение также распространено, гриб на нем не развивается. Различные виды ив, и в первую очередь *Salix pulchra*, значительно сильнее страдают от ржавчипы, вызываемой *Melampsora arctica*, на полигональных болотах, чем на ярах. *Carex ensifolia* очень сильно поражается грибом *Cintractia caricis* на полигональных болотах, слабее — на мелкобугорковой тундре и совсем мало и редко — на бровке склонов яров. *Oxyria digyna* довольно часто поражается ржавчипником *Puccinia oxyriae* Fuck. на ярах, идущих перпендикулярно Пясице; на том же самом растении на склонах яров вдоль реки давший гриб встречается крайне редко. *Oxytropis middendorffii* на ярах сильно страдает от ржавчипника *Uromyces lapponicus*, в других условиях, где названное растение также имеется, гриба на нем нет. Из встречающихся на полигональных болотах нескольких видов *Saxifraga* — *S. cernua*, *S. hieracifolia*, *S. hirculus* и *S. punctata* — только последняя постоянно и сильно поражается ржавчипником *Puccinia saxifragae*. *S. hirculus* поражается этим же видом гриба только на склонах яров, идущих перпендикулярно Пясице.

Что касается шляпочных грибов, то на их распространение особое влияние оказывает приуроченность к определенным растениям, с которыми они вступают в микоризное сожительство. Эти макромицеты подобно паразитным микромицетам произрастают только там, где имеются соответствующие микоризообразователи. Из микоризных грибов на стационаре обнаружены следующие виды, связанные с представителями рода *Salix* и с *Betula nana*: *Cortinarius alpinus*, *C. anomalus* (Fr.) Fr., *C. cinnamomeus*, *Lactarius glyciosmus* (Fr.) Fr., *L. lacunarum* Romagn., *L. repraesentaneus* Britz., *L. torminosus*, *L. uvidus*, *Russula emetica*, *R. delicata*, *R. pulchella* Borszcz. и др. Только с *Betula nana* связан *Boletus scaber*. Все остальные виды макромицетов, найденные на стационаре, в микоризное сожительство, по-видимому, не вступают, и поэтому распространение их зависит только от эколого-фитоценологических условий.

Больше всего агариковых грибов было обнаружено на полигональных болотах. Здесь были встречены: *Agrocybe paludosa* (J. Lange) Kuehn. et Romagn., *Boletus scaber*, *Cortinarius alpinus*, *C. anomalus*, *C. cinnamomeus*, *Galerina heterocystis*, *Hebeloma mesophaeum*, *H. pusillum* J. Lange, *Inocybe dulcamara* (Pers.) Kumm. f. *pygmaea* Favre, *I. lacera* (Fr.) Kumm., *Laccaria altaica*, *Lactarius glyciosmus*, *L. lacunarum*, *L. repraesentaneus* Britz., *L. torminosus*, *L. uvidus*, *Omphalina ericetorum*, *O. luteoilacina* (Favre) Hend., *Entoloma clypeatum* (Fr.) Kumm., *Russula emetica* и некоторые др. Все виды микоризных грибов, отмеченных в данном сообществе (*Cortinarius alpinus*, *C. anomalus*, *C. cinnamomeus*, *Boletus scaber*, *Lactarius glyciosmus*, *L. lacunarum*, *L. repraesentaneus*, *L. torminosus*, *L. uvidus*,

Russula emetica и др.), а также пемикоризные (*Laccaria altaica*, *Entoloma clypeatum*) произрастают на бровках полигональных болот, т. е. в наиболее сухих условиях. Другие же виды, особенно *Omphalina ericetorum* и *O. luteolilacina*, приурочены в основном к капавкам. В центре полигона чаще всего встречаются *Omphalina ericetorum*, *O. luteolilacina*, *Laccaria altaica*, *Inocybe dulcamara* f. *pygmaea*, *I. lacera* и *Entoloma clypeatum*. Реже здесь можно найти *Lactarius torminosus*, *L. uvidus* и *Russula emetica*.

Много видов агариковых произрастает также в кустарниково-осоково-моховой мелкобугорковой тундре: *Boletus scaber*, *Cortinarius anomalus*, *C. cinnamomeus*, *Inocybe dulcamara* f. *pygmaea*, *I. lacera*, *I. praetervisa* Quél., *Laccaria altaica*, *Lactarius torminosus*, *L. uvidus*, *Entoloma clypeatum*, *Russula delica* Fr., *R. emetica*, *R. pulchella* и др. Однако если состав макромицетов в данном сообществе достаточно велик и мало чем отличается от такового на полигональных болотах, то обилие отмеченных здесь видов значительно меньше.

Менее богаты шляпочными грибами кустарниково-осоково-моховые пятнистые тундры. В этих условиях обнаружены *Agaricus campestris* Fr., *Calvatia cretacea* (Berk.) Lloyd, *Cortinarius alpinus*, *C. cinnamomeus*, *Cystoderma amianthina* (Fr.) Fay., *Inocybe dulcamara* f. *pygmaea*, *I. praetervisa*, *I. lacera* и др. Обилие их очень невелико и характеризовалось отметкой «единично». Большинство из перечисленных грибов произрастает на задернованных участках пятнистых тундр, однако некоторые из них, например *Agaricus campestris* и *Calvatia cretacea*, изредка встречаются и на пятнах.

Наименьшее количество шляпочных грибов было отмечено на ярах, в разнотравно-злаковых группировках. Причина этого кроется, по-видимому, в наличии здесь очень густого травяного покрова, об отрицательном влиянии которого на развитие напочвенных макромицетов писали Ланге (Lange, 1923), Л. Н. Васильева (1959) и Б. А. Томилин (1962, 1964, 1965, 1969). На ярах обнаружены лишь следующие виды: *Calvatia cretacea*, *Cortinarius alpinus*, *Inocybe dulcamara* f. *pygmaea*, *Entoloma clypeatum*, *Russula delica*.

ЛИТЕРАТУРА

- А б р а м о в И. И. Географические закономерности распространения мхов. Бот. журн., 54, 1, 1969.
- А з б у к и п а З. М. Распространение ржавчишых грибов на советском Дальнем Востоке. Микол. и фитопат., 1, 1, 1967.
- Б а р д у н о в Л. В. Третичные реликты во флоре мхов Прибайкалья. Научн. чтения памяти М. Г. Попова, 5, Иркутск, 1963.
- В а с и л ь е в а Л. П. Изучение макроскопических грибов (макромицетов) как компонентов растительных сообществ. В кн.: Полевая геобот., 1, М.—Л., 1959.
- В а с и л ь е в а Л. Н. и М. М. П а з а р о в а. Грибы-макромицеты как компоненты лесных фитоценозов юга Приморского края. В кн.: Комплексные стационарные иссл. лесов Приморья, Л., 1967.
- В а с и л ь к о в Б. П. Опыт изучения грибов при геоботанических исследованиях. Сов. бот., 4-5, 1938.
- В а с и л ь к о в Б. П. Очерк географического распространения шляпочных грибов в СССР. М.—Л., 1955.
- В а с и л ь к о в Б. П. Ксилофильные грибы восточноевропейской и западносибирской лесотундры. Бот. журн., 51, 5, 1966.
- В а с и л ь к о в Б. П. О грибах (макромицетах) советской Арктики. Микол. и фитопат., 1, 1, 1967.
- В а с и л ь к о в Б. П. Сумчатые грибы (макромицеты) советской Арктики. Микол. и фитопат., 3, 2, 1969.
- В а с и л ь к о в Б. П. Грибы (макромицеты). В кн.: Экол. и биол. раст. восточноевр. лесотундры, 1, Л., 1970.
- Г о л о в и н П. Н. Очерк грибной флоры Кара-Кумов. Тр. БИН им. В. Л. Комарова АН СССР, сер. II, Споровые раст., 10, 1956.
- К а л ы м б е т о в Б. К. Микофлора юго-западной Туркмении. Тр. БИН им. В. Л. Комарова АН СССР, сер. II, Споровые раст., 11, 1956.

- Кошкелова Е. Н. Микофлора основных флорпстических районов Копет-Дага. Автореф. канд. дисс. Л., 1955.
- Лавров Н. П. Флора грибов и слизевиков Сибири, 3. Тр. Томск. унив., 104, 1948.
- Лавров Н. Н. Флора грибов и слизевиков Сибири и смежных областей Европы, Азии и Америки, 4. Тр. Томск. ун-ва., 110, 1951.
- Лебедева Л. А. Грибы арктического побережья Сибири. Тр. Комиссии по изуч. ЯАССР, 12, 1928.
- Мехтиева Н. А. Микофлора Куба-Хачмасского массива Азербайджана. Автореф. канд. дисс. Л., 1955.
- Миддлдорф А. Ф. Путешествие на север и восток Сибири, I—II. СПб., 1860, 1867.
- Морочковский С. Ф. Материалы до микофлоры заповедника Хомутовский степ. Укр. бот. журн., 13, 3, 1956.
- Мурашкинский К. Е. и М. К. Зилинг. Материалы к микофлоре Алтай и Саян. Тр. Сибирск. инст. с.-х., 10, 4, 1928.
- Пармасто Э. Х. Трутовые грибы севера Советского Союза. Микол. и фитопат., 1, 4, 1967.
- Томилини Б. А. Ржавчинные грибы (*Uredinales*) Курской области. Бот. журн., 44, 11, 1959.
- Томилини Б. А. Грибы некоторых типичных фитоценозов амурской подтайги. Бот. журн., 47, 8, 1962.
- Томилини Б. А. Факторы внешней среды, влияющие на распространение грибов в растительных сообществах. Бот. журн., 49, 2, 1964.
- Томилини Б. А. Шляпочные грибы некоторых сообществ Денежкина Камня (Средний Урал). Бот. журн., 50, 6, 1965.
- Томилини Б. А. Грибы некоторых типичных фитоценозов подзоны широколиственно-хвойных лесов Амуро-Зейского междуречья. В сб.: Амурская тайга (комплексные бот. иссл.), Л., 1969.
- Томилини Б. А. Грибы (микромидеты). В кн.: Экол. и биол. раст. восточноевр. лесотундры, 1, Л., 1970.
- Траншель В. Г. Обзор ржавчинных грибов СССР. М.—Л., 1939.
- Ячевский А. А. Карманный определитель грибов. Мучнисторосяные грибы. Л., 1927.
- Ячевский А. А. Основы микологии. М.—Л., 1933.
- Bohus G. and M. Vabos. Coenology of terricolous macroscopic fungi of deciduous forests. Bot. Jb. Syst. Pflanzengesch. u. Pflanzengeogr., 80, 1, 1960.
- Dearness J. Rep. of the Canadian Arctic. expedition 1913—1918. 4. Fungi. Ottawa, 1923.
- Haas H. Die Bodenbewohnenden Grosspilze in den Waldformationen einiger Gebiete von Württemberg. Beih. Bot. Cbl., 50, 2, 1932.
- Herzog Th. Geographie der Moose. Yena, 1926.
- Пусек Н. Y. Myco-sociological methods of investigation. Veget., 4, 1953.
- Jørstad I. *Ustilaginales* and *Uredinales* from Novaya Zemlya. Rep. sci. res. Norweg. exped. to Nov. Zem. 1921, 18, 1923.
- Jørstad I. Norske Skogsykdommer. Medd. fra norske Skogforsøksvesen. Oslo, 1925.
- Lange J. Studies in the Agarics of Denmark. Ecological notes. Dansk bot. Ark., 4, 4, 1923.
- Lange M. Macromycetes. Part I. The Gasteromycetes of Greenland. København, 1948.
- Lange M. Macromycetes. Part II. Greenland Agaricales. København, 1955.
- Lange M. Macromycetes. Part III. I. Greenland Agaricales (pars.). Macromycetes caeteri. II. Ecological and plant geographical studies. København, 1957.
- Larsen P. Fungi of Iseland. Bot. of Iseland, 2, 3, 1931.
- Lind J. The geographical distribution of some arctic micromycetes. Kgl. Danske vid. selsk. biol. medd., 6, 5, 1927.
- Lind J. Studies on the geographical distribution of arctic circumpolar micromycetes. Kgl. Danske vid. selsk. biol. medd., 11, 2, 1934.
- Linder D. H. Fungi. In: Polunin N., Bot. of Canad. east. Arctic, 2, Bull. Nat. mus. Canada, 97, 1947.
- Möller F. H. Fungi of the Faeröes, 1, 2, Copenhagen, 1945, 1958.
- Moser M. Untersuchungen über den Einfluss von Waldbränden auf die Pilzvegetation, 1. Sydowia, 3, 1—6, 1949.
- Pirk W. and R. Tüxen. Das Coprinetum ephemeroidis, eine Pilzgesellschaft auf frischem Mist der Weiden im mittleren Wesertal. Mitt. flor.-soziol. Arb.-Gemeinsch., 1, 1949.
- Pirk W. Pilze in Moosgesellschaften auf Brandflächen. Mitt. flor.-soziol. Arb.-Gemeinsch., 2, 1950.

- Pirk W. Die Pilzgesellschaft der Baumweiden im mittleren Wesertal. Mitt. flor.-soziol. Arb.-Gemeinsch., 3, 1952.
- Saccardo P. A., C. H. Peck and W. Trelease. Fungi of Alaska. In: E. H. Harriman, Alaska expedition, 5, New York, 1904.
- Ubrizsy G. La vegetation de champignons macroscopiques des sols forestieres et le facteur R. Erdsceti kiserletek, 48, 3-4, 1948.
- Ubrizsy G. Neuere Untersuchungen über die Zönologie bodenbewohnender Grosspilze der Waldtypen. Acta Bot., 2, 3-4, 1956.
-

SOME DATA ON THE GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION AND
ECOLOGY OF THE FUNGI IN THE REGION OF THE
TAIMYR STATION

by B. A. Tomlin

(V. L. Komarov Botanical Institute Academy of Sciences of the USSR,
Leningrad)

SUMMARY

The species composition of fungi in tundra communities is relatively poor; many of the species and even groups of species that are widely distributed at more southern latitudes are absent here. For instance, a lack of pore fungi, the scarcity of powder-mildew, of rusts and of smut fungi has been recorded in the region of the Taimyr station. A single powder-mildew fungus, *Phyllactina suffulta* (Rab.) Sacc., was met on the leaves of *Salix nummularia*. Only three species of smut fungi were recorded. Most of the 23 recorded rust fungi do not show the full cycle of development. The saprophytic ascomycetes and fungi imperfecti are most abundant. There are only 56 of toad-stool fungi.

The distribution of microscopical fungi in the plant communities depends mainly upon their adaptation to the strictly defined hosts, but the influence of environment and phytocenotic actio are of importance too. The distribution of a number of toad-stools depends to a certain degree on their adaptation to their micorrhiza partners although the environment influences them markedly.

И. В. СТЕПАНОВА, Б. А. ТОМИЛИН

ГРИБЫ-МИКРОМИЦЕТЫ ТАЙМЫРСКОГО СТАЦИОНАРА

(Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР, Ленинград)

Микроскопические грибы на Таймырском стационаре собирались в 1967—1970 гг. в течение июля—августа, а частично и сентября, т. е. в течение всего краткого арктического вегетационного периода. В настоящее время собрана большая коллекция микромицетов, которая обработана еще не полностью. Ниже дается первый список грибов, обнаруженных на стационаре. По мере обработки собранного материала будут публиковаться дополнительные списки.

Материал в статье расположен следующим образом. Сумчатые грибы располагаются по системе, принятой в работе Денниса (Dennis, 1960), Ржавчинные — по системе В. Г. Траншея (1939), Головневые — по системе, использованной В. И. Ульянищевым (1968), Несовершенные — по системе, изложенной в книге А. А. Ячевского (1917).

Класс ASCOMYCETES

Подкласс EUASCOMYCETES

Порядок HELOTIALES

Сем. *Dermateaceae*

1. *Mollisia atrata* (Fr.) Karst. На отмерших стеблях *Pedicularis sude-tica*, полигональное болото, 27 VII 1969.

2. *M. poae* (Fuck.) Sacc. На отмерших стеблях *Arctagrostis latifolia*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 10 VII 1968.

3. *Hysteropezizella diminuens* (Karst.) Nannf. На отмерших стеблях *Carex ensifolia*, полигональное болото, 10 VII 1968.

4. *H. ignobilis* (Karst.) Lind. На отмерших стеблях *Eriophorum angustifolium*, полигональное болото, 7 VII 1968.

5. *Niptera phaea* Rehm. На отмерших стеблях *Carex stans*, полигональное болото, 28 VIII 1968.

Порядок PHACIDIALES

Сем. *Hypodermataceae*

6. *Lophodermium arundinaceum* (Fr.) Chev. На отмерших стеблях *Arctagrostis latifolia*, кустарничково-осоково-моховая тундра, 10 VII 1968.

7. *L. caricinum* (Rob.) Duby. На отмерших стеблях *Eriophorum angustifolium*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 10 VII 1968.

8. *L. hysteroioides* Sacc. На отмерших листьях *Vaccinium uliginosum* var. *microphyllum*, там же, 10 VII 1968.

9. *L. maculare* (Fr.) de N. На отмерших листьях *Salix pulchra*, полигональное болото, 7 VII 1968. В работе Рема (Rehm, 1896) и Линда (Lind, 1934) данный вид указывается только на отмерших листьях *Vaccinium uliginosum*. Однако гриб, обнаруженный на листьях *Salix pulchra*, морфологически идентичен *Lophodermium maculare*.

10. *L. versicolor* (Fr.) Schroet. На отмерших листьях *Salix pulchra*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 10 VII 1968.

Порядок SPHAERIALES

Сем. *Polystigmataceae*

11. *Physalospora alpestris* Niessl. На отмерших стеблях *Carex ensifolia*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 6 VII 1968.

12. *Phyllachora graminis* (Fr.) Fuck. На живых листьях *Poa alpigena*, разнотравно-злаковые группировки яров, 6 VIII 1968.

Сем. *Diaporthaceae*

13. *Gnomonia campylostyla* Auers. На отмерших листьях *Betula nana*, полигональное болото, 7 VIII 1968.

14. *G. emarginata* Fuck. На отмерших листьях *Betula nana*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра.

15. *Leiosphaeria hyperborea* (Karst.) E. Mueller. На отмерших листьях *Cassiope tetragona*, полигональное болото, 8 VII 1968.

Порядок PLECTASCALES

Сем. *Erysiphaceae*

16. *Phyllactinia suffulta* (Rab.) Sacc. На живых листьях *Salix nummularia*, разнотравно-злаковые группировки яров, 12 VII 1968.

Подкласс LOCULOASCOMYCETES

Порядок DOTIDEALES

Сем. *Mycosphaerellaceae*

17. *Mycosphaerella anarithma* (Berk. et Br.) Lindau. На отмерших стеблях *Poa alpigena*, разнотравно-злаковые группировки яров, 28 VII 1968.

18. *M. caproni* (Sacc.) Lind. На отмерших листьях *Salix pulchra*, полигональное болото, 7 VII 1968.

19. *M. dryadis* (Auers.) Lindau. На отмерших цветоносах *Dryas punctata*, там же, 7 VII 1968.

20. *M. perezigua* (Karst.) Johans. На отмерших стеблях *Luzula tundricola*, разнотравно-злаковые группировки яров, 6 VII 1968.

21. *M. potentillae* (Oud.) Jacz. На отмерших стеблях *Potentilla stipularis*, там же, 9 VIII 1968.

22. *M. primulae* (Auers. et Heufl.) Schroet. На отмерших стеблях *Androsace septentrionalis*, там же, 12 VII 1968.

23. *M. pusilla* (Auers.) Johans. На отмерших стеблях *Alopecurus alpinus*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 6 VIII 1968.

24. *M. pyrenaica* (Speg.) Arx. На отмерших стеблях *Parrya nudicaulis*, там же, 8 VII 1968.

25. *M. tassiana* (de N.) Johans. На отмерших стеблях *Koeleria asiatica*, *Draba* sp., *Papaver polare*, *Potentilla stipularis*, *Saxifraga punctata*, разнотравно-злаковые группировки яров, 12 VII 1968; *Arctagrostis latifolia*, *Carex ensifolia*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 10 VII 1968.

26. *M. volkartii* Tomil. На отмерших стеблях *Alopecurus alpinus*, разнотравно-злаковые группировки яров, 6 VIII 1968.

Порядок PLEOSPORALES

Сем. *Didymosphaeriaceae*

27. *Didymosphaeria nana* Rostr. На отмерших листьях *Betula nana*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 10 VII 1968.

Сем. *Venturiaceae*

28. *Venturia chlorospora* (Ces.) Karst. На отмерших стеблях *Salix pulchra*, полигональное болото, 7 VII 1968.

29. *V. ditricha* (Fr.) Karst. На отмерших листьях *Betula nana*, там же, 7 VII 1968.

Сем. *Pleosporaceae*

30. *Didymella agrostidis* Dearn. et House. На отмерших стеблях *Arctagrostis arundinacea*, кустарничково-осоково-моховая пятнистая тундра, 9 VIII 1968.

31. *D. hyperborea* (Karst.) Sacc. На отмерших листьях *Cassiope tetragona*, полигональное болото, 8 VII 1968.

32. *Leptosphaeria andromedae* (Auers.) Sacc. На отмерших листьях *Cassiope tetragona*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 10 VII 1968; кустарничково-осоково-моховая пятнистая тундра, 3 VIII 1968.

33. *L. caricis* Schroet. На отмерших стеблях *Carex hordorrhiza*, полигональное болото, 8 VII 1968.

34. *L. carinella* Karst. На отмерших стеблях *Carex stans*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 10 VII 1968.

35. *L. coniformis* (Fr.) Wint. На отмерших стеблях *Polygonum viviparum*, разнотравно-злаковые группировки яров, 12 VII 1968.

36. *L. culmifraga* (Fr.) Ces. et de N. На отмерших стеблях *Arctagrostis latifolia*, полигональное болото, 8 VII 1968; кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 10 VII 1968.

37. *L. culmorum* Auers. На отмерших стеблях *Koeleria asiatica*, разнотравно-злаковые группировки яров, 12 VII 1968; *Arctagrostis latifolia*, полигональное болото, 8 VII 1968.

38. *L. doliolum* (Fr.) Ces. et de N. На отмерших стеблях *Trisetum sibiricum*, разнотравно-злаковые группировки яров, 12 VII 1968; *Arctagrostis arundinacea*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 6 VII 1968.

39. *Metasphaeria avenae* (Auers.) Sacc. На отмерших стеблях *Arctagrostis latifolia*, полигональное болото, 7 VII 1968; разнотравно-злаковые группировки яров, 12 VII 1968.

40. *Pleospora chryso-spora* Niessl. На отмерших стеблях *Stellaria ciliatosepala*, полигональное болото, 7 VII 1968.

41. *P. herbarum* (Fr.) Rab. На отмерших стеблях *Senecio reseidifolius*, *Lychnis sibirica*, разнотравно-злаковые группировки яров, 12 VIII 1968;

Pedicularis oederi, полигональное болото, 10 VIII 1968; *Parrya nudicaulis*, *Saxifraga punctata*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 8 VIII 1968; *Pedysarum arcticum*, кустарничково-осоково-моховая пятнистая тундра, 10 VII 1968.

42. *P. islandica* Johans. На отмерших стеблях *Festuca* sp., кустарничково-осоково-моховая пятнистая тундра, 10 VII 1968.

43. *P. magnusiana* Berl. На отмерших стеблях *Poa alpigena*, разнотравно-злаковые группировки яров, 12 VIII 1968; *Arctagrostis latifolia*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 8 VIII 1968.

44. *P. oblongata* Niessl. На отмерших стеблях *Ranunculus borealis*, разнотравно-злаковые группировки яров, 21 VII 1967.

45. *P. orbicularis* Luers. На отмерших стеблях *Arnica iljinii*, там же, 8 VIII 1967.

46. *P. pyrenaica* Niessl. На отмерших стеблях *Draba* sp., там же, 17 VII 1967.

47. *P. richtophensis* Ell. et Ev. На отмерших стеблях и веточках *Artemisia tilesii*, там же, 21 VII 1967.

48. *P. rudis* Berl. На отмерших стеблях *Trisetum sibiricum*, там же, 15 VII 1967.

49. *P. scrophulariae* (Desm.) Hoenh. На отмерших стеблях *Oxytropis middendorffii*, там же, 12 VII 1968.

50. *P. togwotiensis* Wehmeuer. На отмерших стеблях *Eriophorum angustifolium*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 10 VII 1968.

51. *P. tragacanthae* Rab. На отмерших стеблях *Cerastium maximum*, разнотравно-злаковые группировки яров, 12 VII 1968.

52. *P. triseptata* Wehmeuer. На стеблях *Luzula tundricola*, там же, 15 VII 1967.

53. *P. vagans* Niessl. На отмерших стеблях *Arctagrostis arundinacea*, полигональное болото, 7 VII 1968.

54. *P. vulgaris* Niessl. На отмерших стеблях *Pedicularis oederi*, разнотравно-злаковые группировки яров, 28 VII 1967; *Saxifraga punctata*, там же, 12 VII 1968; полигональное болото, 7 VII 1968.

55. *Platyspora permunda* (Ске.) Wehmeuer. На отмерших стеблях *Pierochloe pauciflora*, полигональное болото, 7 VII 1968.

56. *Ophiobolus brachystomus* Sacc. На отмерших стеблях *Polygonum viviparum*, разнотравно-злаковые группировки яров, 21 VIII 1967.

57. *O. compressus* Rehm. На отмерших стеблях *Oxytropis middendorffii*, там же, 21 VIII 1967.

58. *O. erythrosporus* (Riess) Wint. На отмерших стеблях *Papaver pulvinatum*, там же, 8 VII 1967.

59. *O. herpotrichus* (Fr.) Sacc. На отмерших стеблях *Arctagrostis arundinacea*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 10 VII 1968.

60. *O. rudis* (Riess) Rehm. На отмерших стеблях *Oxytropis middendorffii*, разнотравно-злаковые группировки яров, 11 VII 1968.

Класс BASIDIOMYCETES

Порядок UREDINALES

Сем. *Melampsoraceae*

61. *Pucciniastrum pyrolae* (Pers.) Schroet. На живых листьях *Pyrola grandiflora*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 10 VIII 1968.

62. *Chrysomyxa ramischiae* Lagh. На живых листьях *Ramischia obtusata*, там же, 29 VII 1967.

63. *Melampsora amygdalinae* Kleb. На живых листьях *Salix pulchra*, полигональное болото, 27 VII 1967.

64. *M. arctica* Rostr. На живых листьях *Salix arctica*, разнотравно-злаковые группировки яров, 19 VIII 1967.

65. *M. salicina* Lév. На живых листьях *Salix pulchra*, полигональное болото, 7 VII 1968; разнотравно-злаковые группировки яров, 12 VII 1968.

Сем. *Pucciniaceae*

66. *Phragmidium boreale* Tranz. На живых листьях *Potentilla stipularis*, там же, 11 VII 1968.

67. *Uromyces hedysari-obscuri* (DC.) Car. et Picc. На живых листьях *Hedysarum arcticum*, равнотравно-злаковые группировки яров, 6 VIII 1967.

68. *U. lapponicus* Lagh. На живых листьях *Oxytropis middendorffii*, там же, 28 VII 1967.

69. *U. phacae-frigidae* (Wahl.) Nag. На живых листьях *Astragalus umbellatus*, кустарничково-осоково-моховая пятнистая тундра, 4 VIII 1968.

70. *Puccinia arenariae* (Schum.) Wint. На живых листьях *Cerastium maximum*, разнотравно-злаковые группировки яров, 8 VIII 1967.

71. *P. claytoniae* Thuem. На живых листьях *Claytonia joanneana*, там же, 10 VII 1967.

72. *P. commutata* Syd. На живых листьях *Valeriana capitata*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 6 VII 1968.

73. *P. conglomerata* (Str.) Kze. et Sch., на живых листьях *Nardosmia frigida*, разнотравно-злаковые группировки яров, 9 VIII 1967.

74. *P. frigida* Kom. На живых листьях *Pachypleurum alpinum*, там же, 12 VII 1968.

75. *P. myosotidis* Tranz. На живых листьях *Myosotis asiatica*, там же, 6 VIII 1967.

76. *P. oudemansii* Tranz. На живых листьях *Parrya nudicaulis*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 25 VII 1967.

77. *P. oxyriae* Fuck. На живых листьях *Oxyria digyna*, разнотравно-злаковые группировки яров, 11 VII 1968.

78. *P. polemonii* Diet. На живых листьях *Polemonium acutiflorum*, там же, 12 VII 1968.

79. *P. polygoni-vivipari* Karst. На живых листьях *Polygonum viviparum*, там же, 10 VII 1968; полигональное болото, 14 VII 1968.

80. *P. ranunculi* Blytt. На живых листьях *Ranunculus borealis*, полигональное болото, 7 VII 1968.

81. *P. saxifragae* Schlecht. На живых листьях *Saxifraga punctata*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 6 VIII 1968; полигональное болото, 7 VII 1968; *S. hirculus*, разнотравно-злаковые группировки яров, 12 VII 1968; *S. punctata*, там же, 2 VIII 1967.

Порядок USTILAGINALES

Сем. *Ustilaginaceae*

82. *Ustilago claytoniae* Shear. На тычипках цветков *Claytonia joanneana*, разнотравно-злаковые группировки яров, 28 VII 1967.

83. *U. triseti* Liro. На живых листьях *Trisetum sibiricum*, там же, 28 VII 1967.

84. *Cintractia caricis* (Pers.) Magn. На мешочках *Carex ensifolia*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 8 VIII 1967; *C. stans*, полигональное болото, 17 VII 1968.

85. *Sphacelotheca ustilaginea* (DC.) Ito. На выводковых почках *Polygonum viviparum*, разнотравно-злаковые группировки яров, 12 VII 1968.

Класс FUNGI IMPERFECTI

Порядок MELANCONIALES

Сем. *Melanconiaceae*

86. *Gloeosporium pedicularis* Rostr. На живых листьях *Pedicularis oederi*, кустарничково-осоково-моховая пятнистая тундра, 10 VII 1968.

Порядок SPHAEROPSIDALES

Сем. *Sphaeropsidaceae*

87. *Phoma astragali-alpini* Oud. На отмерших стеблях *Astragalus umbellatus*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 6 VII 1968.

88. *Ph. herbarum* West. На отмерших стеблях *Parrya nudicaulis*, там же, 10 VII 1968.

89. *Ph. pedicularis* Fuck. На отмерших стеблях *Pedicularis capitata*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 8 VIII 1967; *P. verticillata*, разнотравно-злаковые группировки яров, 11 VII 1968.

90. *Selenophoma alpina* Petr. На отмерших стеблях *Potentilla stipularis*, разнотравно-злаковые группировки яров, 10 VII 1967.

91. *S. curva* (Karst.) Lavr. На отмерших стеблях *Arctagrostis arundinacea*, там же, 12 VII 1968.

92. *S. drabae* (Fuck.) Petr. На отмерших стеблях *Dryas punctata*, там же, 12 VII 1968. Сведения о нахождении *S. drabae* на растениях рода *Dryas* имеются также у Линда (Lind, 1926).

93. *Ascochyta poa-bodensis* Picb. На живых листьях *Koeleria asiatica*, там же, 5 VIII 1967.

94. *Diplodina arctica* Lind. На отмерших стеблях *Alopecurus alpinus*, там же, 12 VII 1968.

95. *D. pedicularidis* (Fuck.) Lind. На отмерших стеблях *Pedicularis oederi*, кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра, 10 VII 1968.

96. *Septoria minuta* Schroet. На стеблях *Luzula tundricola*, разнотравно-злаковые группировки яров, 15 VII 1967.

97. *S. polygonina* Thuem. На стеблях *Polygonum bistorta*, кустарничково-осоково-моховая пятнистая тундра, 10 VII 1968.

98. *S. punctoidea* Karst. На стеблях *Carex stans*, полигональное болото, 7 VII 1968.

Сем. *Excipulaceae*

99. *Heteropatella bonordenii* (Haszl.) Lind. На отмерших стеблях *Pachypleurum alpinum*, разнотравно-злаковые группировки яров, 12 VII 1968.

100. *H. umbilicata* (Fr.) Jaap. На отмерших стеблях *Hedysarum arcticum*, *Pedicularis verticillata*, *Ranunculus borealis*, там же, 5 VII 1968; *Pedicularis sudetica*, полигональное болото, 7 VII 1968.

ЛИТЕРАТУРА

- Траншель В. Г. Обзор ржавчиных грибов СССР. М.—Л., 1939.
Ульянищев В. И. Определитель головневых грибов СССР. Л., 1968.
Ячевский А. А. Определитель грибов. 2. Несовершенные грибы. Пгр., 1917.
Dennis R. W. G. British cup fungi and their allies. An introduction to the Ascomycetes. London, 1960.
Lind J. Micromycetes from North-Western Greenland. Medd. om Grønland, 71, 1926.
Lind J. Studies on the geographical distribution of Arctic circumpolar micromycetes. Kgl. Danske vid. selsk. biol. medd., 11, 2, 1934.
Rehm H. Ascomyceten: Hysteriaceen und Discomyceten. In: Rabenhorst's Kryptog.-Fl. Deutschland, Oesterr. u. Schweiz. III. Abt. Leipzig, 1896.
-

MICROMYCETES IN THE REGION OF THE TAIMYR STATION

by *I. V. Stepanova and B. A. Tomilin*

(V. L. Komarov Botanical Institute Academy of Sciences of the USSR, Leningrad)

SUMMARY

A list of micromycetes was prepared on the base of the Tomilin's collections in the years 1967, 1968 and 1969 at the Taimyr station. The fungi were collected in various types of spot-medallion, hummocky and herbaceous-grassy tundra, in polygonal swamps and on areas with stronger human influence. The list numbers now 100 species, but it is not yet comprehensive enough for the fungi of the area.

Б. П. ВАСИЛЬКОВ

ГРИБЫ-МАКРОМИЦЕТЫ ТАЙМЫРСКОГО СТАЦИОНАРА

(Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР, Ленинград)

В статье приводится флористический список грибов-макромицетов, собранных на Таймырском стационаре в 1965—1967 гг. Растительный покров района стационара представлен различными типами тундр и болот. Это второй список локальной флоры грибов советской Арктики. Первый был опубликован мною (Васильков, 1969) для Сивомаскинского стационара, расположенного в пограничной полосе тундры и лесотундры на северо-востоке европейской части СССР, южнее Воркуты, близ железнодорожной станции Сивая Маска.

Образцы грибов, указанных в списке (122 образца), собраны сотрудником БИН АН СССР Б. А. Томилиным. Как вообще в Арктике, сроки сбора грибов ограничились августом и лишь частично захватили июль. Именно в это время грибы здесь плодоносят. Отмеченные выше годы не были очень благоприятными для плодоношения грибов, почему и коллекция их получилась не слишком обильной.¹

Класс ASCOMYCETES

Порядок PEZIZALES

Сем. *Humariaceae*

1. *Scutellinia scutellata* (St.-Amans) Lambotte. Однажды. Полигональное болото, центральная часть полигона, среди мхов, 24 VII 1965.

2. *Sepultaria arenosa* (Fckl.) Boud. Однажды. Близ устья Тарен. Дриадово-осоково-моховая тундра, 20 VIII 1966.

Сем. *Sclerotiniaceae*

3. *Sclerotinia vahliana* Rostr. Дважды. Дриадово-осоково-моховая пятнистая тундра, 26 VI 1967; сыроватый участок тундры, 11 VII 1965.

Класс BASIDIOMYCETES

Порядок AGARICALES

Сем. *Boletaceae*

4. *Boletus scaber* Fr. f. *rotundifoliae* (Sing.) Vassilk. Дважды. Бугорковая тундра, 6 VIII; полигональное болото, валик, 8 VIII 1967.

¹ Большую помощь при обработке материалов мне оказала сотрудница института Э. Л. Нездойминого. Ей и Б. А. Томилину, собиравшему грибы в природе, я выражаю благодарность.

Сем. *Tricholomataceae*

5. *Laccaria altaica* Sing. Дважды. Полигональное болото, центральная часть полигона, 6 VIII; яр, 8 VIII 1967.
6. *L. laccata* (Fr.) Berk. et Br. Однажды. Даксатас, увлажненный участок, 3 VIII 1967.
7. *L. tortilis* (S. F. Gray) Sck. Однажды. Заболоченный ерник, 5 VII 1967.
8. *Melanoleuca cognata* (Fr.) Konr. et Maubl. Дважды. Яр, среди травы, 6 VIII 1967; пятнистая тундра, 9 VIII 1966.
9. *Omphalina ericetorum* (Fr.) M. Lange sensu Pilat et Nannfeldt. Нередко. Полигональное болото, 5—9 VIII 1966; дриадовая тундра, 4 VIII 1966.
10. *O. luteolilacina* (Favre) Henderson. Дважды. Полигональное болото, центральная часть полигона, 21 VII 1967; о. Круглый (шхеры Минина), болотце, VII 1966.
11. *O. obscurata* Reid. Однажды. Даксатас, 27 VII 1967.
12. *O. oniscus* (Fr.) Quél. Однажды. О. Круглый, болотце, IX 1966.
13. *Tephroclybe fusispora* (Ноба) Mos. Однажды. Бугорковая тундра, 8 VIII 1967.

Сем. *Entolomataceae*

14. *Entoloma clypeatum* (Fr.) Kumm. [= *Rhodophyllus clypeatus* (Fr.) Quél.]. Нередко. Полигональное болото, край валика и центральная часть полигона, 9 VIII; заболоченный участок и ерник, 10 VIII; яры, 8 VIII 1967.

Сем. *Amanitaceae*

15. *Cystoderma amianthinum* (Fr.) Fay. Однажды. 8 км ниже впадения Тарей, ерник, VIII 1965.

Сем. *Strophariaceae*

16. *Huopholoma ericaeoides* P. D. Orton. Однажды. Полигональное болото, центр полигона, 6 VIII 1967.

Сем. *Cortinariaceae*

17. *Cortinarius alpinus* Boud. Часто. 8 км ниже впадения Тарей, ерник, VIII 1965; близ устья Тарей, верховье распадка, 8 VIII; полигональное болото, 13 и 17 VIII 1966; бугорковая тундра, 8—10 VIII 1967; дриадово-осоково-злаковая тундра, 28, 29 VII и 8 VIII 1967; полигональное болото, валики и центральные части полигонов, 27 VII и 6—10 VIII 1967; Даксатас, пятнистая тундра, бугорковая тундра и заболоченный участок с *Carex chordorrhiza*, 1 VIII 1967.

По литературным данным, у этого вида имеются 2 формы: f. *alpinus* — со спорами 16—20×7—9 мк и f. *favrei* Mos. nom. nud. (= *Cortinarius alpinus* Boud. sensu Favre) — со спорами 11—14 (16)×6.8—8.5 мк. На Таймырском стационаре всюду распространена вторая форма,¹ но на возвышенности Даксатас, в пятнистой тундре со щелочным субстратом, был

¹ На основании анализа других гербарных материалов, имеющихся в моем распоряжении, эта форма распространена в советской Арктике от северного побережья Кольского полуострова (окрестности пос. Дальние Зеленцы; сборы Б. П. Василькова) до о. Врангеля (сборы В. Ф. Шамурина); на Таймырском полуострове она собрана еще восточнее стационара, у Таймырского озера, близ устья Таймыры (сборы Б. А. Тихомирова).

сбран 1 экземпляр со спорами $12.8-17.5 \times 7.5-8.3$ (9.2) мк, который, таким образом, приближается к типовой форме. На Даксатасе же, в один и тот же день, на бугорковой тундре были встречены и образцы, в которых в основном споры были $11.5-13.8 \times 7.8$ мк, но нередко встречались и до $16-16.5 \times 8.3$ мк. Резкой разницы, вероятно, не найдется также не только между этими формами, но и между самим аркто-альпийским видом *C. alpini* и лесным *C. mucosus* (Fr.) Fr., отличающимся, в основном, более крупными плодовыми телами и несколько более узкими спорами (5—6 мк). Однако для полной уверенности в этом надо провести еще дополнительные исследования с данным видом в переходной лесотундровой полосе.

18. *C. anomalus* (Fr.) Fr. forma (= *C. anomalus* sensu M. Lange). Нередко. 8 км ниже впадения Тареи, ерник, VIII 1965; полигональное болото, центральная часть полигона, 30 VII 1967; бугорковая тундра, 6—8 VIII 1967. Эта форма, встречающаяся у нас в тундровой зоне, впервые была отмечена в Грелландии М. Ланге (M. Lange, 1957), без выделения из указанного вида и, следовательно, из его типовой лесной формы, от которой тундровая отличается рядом признаков: произрастанием в тундре, более мелкими плодовыми телами, отсутствием лилового оттенка в окраске всех частей плодового тела и наличием наряду с обычными, сравнительно мелкими, $7.5-8-9$ (10) \times $5.5-7.8$ мк, широкоэллипсоидальными до почти шаровидных, шероховатыми или мелкобороздавчатыми, темно-ржаво-коричневыми спорами в большем или меньшем количестве спор значительно более крупных, $10-14$ (16.5) \times $5.5-7-8$ (10) мк, эллипсоидальных, клиновидных или неправильной формы, гладких, более светлых, причем у молодых экземпляров крупные споры встречались реже, чем у старых; базидии во всех случаях с 4 стеригмами. Данную форму здесь пока оставляем не оформленной в таксономическом и номенклатурном отношении, но в дальнейшем ее, вероятно, надо выделить в качестве новой формы или самостоятельного вида. Дело в том, что такие признаки, как уменьшение размеров плодового тела, выцветание его, появление более крупных, а иногда и уродливых спор в отдельности встречаются довольно часто у грибов в Арктике, но наличие всех этих признаков случается очень редко. Присутствие двух типов спор в одном и том же экземпляре гриба, как в данном случае, является очень резким отличием от грибов этого вида из средней полосы, о которых Кюнер и Романьези (Kühner et Romagnesi, 1953) сказали, что споры у них «всегда короткие или шаровидные».

19. *C. cinnatomeus* (Fr.) Fr. Редко. Полигональное болото, центральная часть полигона, 6 и 9 VIII; бугорковая тундра, 6 VIII; ерник, среди мхов и лишайников, 17 VIII; пятнистая тундра Даксатаса, 17 VII 1967.

20. *C. paleaceus* (Fr.) Fr. Однажды. 8 км ниже впадения Тареи, ерник, VIII 1965.

21. *Galerina heterocystis* (Atk.) A. N. Sm. et Sing. Дважды. Полигональное болото, центральная часть полигона, 28 VII и 9 VIII 1967.

22. *Hebeloma mesophaeum* (Pers.) Quéf. Однажды. Полигональное болото, центральная часть полигона, 10 VIII 1967. Размеры плодовых тел мельче, а споры несколько крупнее ($11.5-12.5 \times 7.5$ мк), нежели у грибов из средней полосы ($8-11 \times 5-6$ мк).

23. *H. pusillum* J. Lange. Однажды. Полигональное болото, центральная часть полигона, 29 VII 1967.

24. *Inocybe acuta* Boud. Дважды. Близ устья Тареи, верховье распадка, ерник, 8 VIII 1966; полигональное болото, ерник, 28 VII 1967.

25. *I. dulcamara* (Pers.) Kumm. f. aff. *I. malenconii* Heim. Однажды. Яр, разнотравно-злаковая тундра, 3 VIII 1967. Шляпка до 1 см в диам., споры $12.5 \times 6.5-7$ мк, т. е. как у f. *pygmaea*, но поверхность шляпки чешуйчатая (растрескалась от сухости?).

25а. *I. dulcamara* (Pers.) Kumm. f. *pygmaea* Favre. Часто. Яры, ниже и выше гребня, разнотравно-злаковая тундра, 17 VII, 7, 8 и 27 VIII; полигональное болото, валик и центральная часть полигона, 20, 27, 28 VII и 9 VIII; бугорковая тундра, 6, 8 и 9 VIII 1967. Шляпка (0.5) 1—1.5 (2.5) см в диам., споры 8.5—10×5.8—6.5; 11—12.5×6—6.5 (7—7.5); 12.5—15×6—7 (7.5) мк (пример значительного варьирования размеров спор у грибов одного вида даже на одном маленьком участке Арктики).

26. *I. fastigiata* (Fr.) Quél. f. *alpestris* Heim. Однажды. Осоково-злаковая с *Dryas punctata* тундра, 27 VII 1967. Споры 11—12.5×7—7.5 (8) мк; в Альпах (Favre, 1955) — 10—14.5×6.5—7.5 мк.

27. *I. lacera* (Fr.) Kumm. Часто. Дриадово-осоково-злаковая тундра, 8 VII; бугорковая тундра, 6 и 8 VIII; полигональное болото, центр полигона, 22 VII, 8 и 10 VIII; ерпик, VIII 1967; близ устья Тареи, дриадовая тундра, 4 VIII 1966. Споры варьируют от образца к образцу, как и в средней умеренной полосе.

28. *I. oreina* Favre. Редко. 8 км ниже впадения Тареи, ерпик, VIII 1965; бугорковая тундра, 6 VIII 1967. Споры в свежем препарате имеют форму розеток, слегка бугорчатые, но после продолжительного пребывания в щелочи бугорки распрямляются и исчезают.

29. *I. praetervisata* Quél. Редко. Бугорковая тундра, 8 и 9 VIII 1967. Шляпки до 2 см в диам., споры 10—14×6.5—10 или 11.5—13.5×7.5—8.5 (9) мк, немного крупнее, чем у средневропейских грибов этого вида.

30. *Agrocybe paludosa* (J. Lange) Kühn. et Romagn. Редко. 8 км ниже впадения Тареи, полигональное болото и яры, VIII 1965.

31. *Conocybe ochracea* Kühn. f. *alpina* Favre nom. subnud. [= *C. sienophylla* (Berk. et Br.) Sing.]. Однажды. Тундра, 28 VII 1967.

Сем. *Russulaceae*

32. *Lactarius glyciosmus* (Fr.) Fr. Дважды. Полигональное болото, центральная часть полигона, 8 VIII 1967. Очень сильно варьирует по окраске шляпки, по едкости вкуса мякоти и по интенсивности запаха.

33. *L. lacunarum* Romagn. Редко. 8 км ниже впадения Тареи, ерпик, VIII 1965; бугорковая тундра, 9 VIII; бугорковая тундра Даксатаса, 1 VIII 1967.

34. *L. repraesentaneus* Britz. Редко. Бугорковая тундра, 5 и 9 VIII; яры, 5, 9 VIII 1967; полигональное болото, VIII 1965. Размеры плодовых тел значительно мельче, чем в средней полосе.

35. *L. torminosus* (Fr.) S. F. Gray. Передко. 8 км ниже впадения Тареи, полигональное болото и яры, ерники, VII—VIII 1965; близ устья Тареи, VIII 1966; полигональное болото, валик, ерпик, 6 и 9 VIII 1967.

36. *L. uvidus* (Fr.) Fr. Передко. Полигональное болото и яры, VII—VIII 1965; бугорковая тундра, 27 VII и 8 VIII 1967; дриадово-осоково-злаковая тундра Даксатаса, 1 VIII 1967. Размеры плодовых тел значительно мельче, чем в средней полосе.

37. *Russula emetica* (Fr.) S. F. Gray f. *alpina* Blytt et Rostr. [= *R. emetica* (Fr.) S. F. Gray var. *alpestris* Boud.]. Передко. Полигональное болото, валик и центральная часть полигона, 27 VII и 9 VIII; бугорковая тундра, 10 VIII; осоковая с ивами тундра Даксатаса, 1 VIII 1967. Очень сильно варьирует по окраске шляпки, интенсивности ее выцветания, по размерам спор и особенно по вкусу мякоти — от почти неедкого до ягуче едкого, со всеми переходами от этих крайних.

38. *R. delicata* Fr. Редко. Бугорковая тундра, 6—10 VIII 1967. Плодовые тела значительно более мелкие, чем в лесной зоне.

39. *R. nitida* (Fr.) Fr. Редко. Яр, 8 VIII; бугорковая тундра, 8 VIII 1967. Размеры плодовых тел мельче, чем в лесной зоне.

40. *R. pulchella* Borszcz. Однажды. Бугорковая тундра, 8 VIII 1967. Размеры плодовых тел мельче, чем в лесной зоне.

Порядок GASTEROMYCETALES

Сем. *Lycoperdaceae*

41. *Calvatia cretacea* (Berk.) Lloyd. Часто. Яры и дриадовая тундра, 4 VIII 1966 и 8 VIII 1967; пятнистая тундра, канавка, 1 VIII; бугорковая тундра, 8 VIII; дриадово-злаковая-осоковая тундра, 26 VII; пятнистая тундра Даксатаса, 3 VIII 1967. На стационаре собрано 9 образцов этого вида, которые очень варьируют по ряду признаков: толщине экзо- и эндоперидия; характеру скульптуры экзоперидия (шипики, бородавочки); толщине субглебы — от $\frac{1}{3}$ высоты плодового тела до тонкой блюдцевидной; форме плодового тела — от суженного книзу в ножку до почти шаровидного; спорам — от светлых до буроватых, от почти гладких до явно бородавчато-шиповатых. При этом отмеченные колебания иногда наблюдаются у экземпляров, собранных в одном и том же пункте, а такой признак, как разница в форме окончаний нитей капиллиция, варьирует даже у одного и того же экземпляра, в одном и том же препарате. В результате приходится думать, что к этому же виду, возможно, следует отнести и описанные в литературе *C. arctica* Ferd. et Vinge и *C. tatrensis* Holl., представляющие, может быть, его экологические формы. Однако окончательное суждение об этом должно состояться после обработки всех материалов, собранных в советской Арктике по данному виду.

Из вышеприведенного флористического списка видно, что на Таймырском стационаре выявлен 41 вид грибов-макромицетов. Подавляющее большинство их относится к порядку *Agaricales*, причем наиболее обильными и часто встречающимися являются виды из родов *Laccaria*, *Omphalina* сем. *Tricholomataceae*; *Entoloma* сем. *Entolomataceae*; *Cortinarius*, *Hebeloma*, *Inocybe* сем. *Cortinariaceae*; *Lactarius*, *Russula* сем. *Russulaceae*, а также *Calvatia cretacea* сем. *Lycoperdaceae*, что очень характерно и для других участков тундр данных широт.

При сравнении таймырского списка с сивомаскинским сразу выявляется значительная разница в их видовом составе, обусловленная различиями в географическом положении и экологических условиях стационаров.

Прежде всего, надо отметить неравенство числа видов в этих списках. Если на Сивомаскинском стационаре, растительность которого представлена тундрами и участками лесотундры, в течение года было отмечено 124 вида грибов, то здесь, на Таймырском, где растительность только тундровая, за 3 года зарегистрирован всего лишь 41 вид. Конечно, при дальнейших исследованиях эти числа могут несколько измениться, но соотношение, несомненно, останется таким же. Совершенно очевидно, что на Таймырском стационаре число видов меньше за счет выпадения лесных видов. Показательно, что здесь начисто выпали базидиальные грибы из порядка *Aphylllophorales*, произрастающие на древесине (ксилофильные виды); не встречаются многие папочковые сумчатые из группы *Discomycetes*, а также многие папочковые базидиальные из наиболее многочисленного здесь порядка *Agaricales* (Васильков, 1966, 1967, 1969). Однако появились и некоторые новые виды, в частности гастеромицет *Calvatia cretacea*. Весьма возможно, что в этом сказалась главным образом разница в почвенных условиях стационаров — кислых суглинистых оглееных почв на

Сивомаскинском и менее кислых, до явно щелочных, щебенчатых на Таймырском стационаре (Даксатас).

На Таймырском стационаре сразу и явно замечается общее уменьшение размеров плодовых тел, иногда до минимальных, у всех мясистых грибов, особенно по сравнению с теми, которые в Сивой Маске произрастают на лесотундровых, а не на тундровых участках. Изменение размеров плодовых тел в некоторых случаях сопровождается еще и изменением других признаков по сравнению с грибами, произрастающими в лесах средней умеренной полосы, что нередко заставляет систематиков описывать новые виды или новые внутривидовые таксоны.

Наконец, поскольку на Таймырском стационаре, в тундрах, на северной границе своего распространения, еще встречается ползучая карликовая березка — *Betula nana*, в списке сразу обращают на себя внимание такие виды, которые образуют именно с ней микоризу: *Boletus scaber* f. *rotundifoliae*, *Lactarius torminosus*, некоторые виды рода *Russula*, которые далее к северу уже исчезают. Но вместе с тем в том же роде *Russula* имеются представители, в частности *R. emetica* f. *alpina*, которые в состоянии образовывать микоризу еще и с такими партнерами из высших растений, как куропаточья трава — *Dryas punctata*, как ползучие ивы, вследствие чего они встречаются и на стационаре, и значительно севернее — до самого предела распространения отмеченных кустарничков.

ЛИТЕРАТУРА

- В а с и л ь к о в Б. П. Ксилофильные грибы восточноевропейской и западносибирской лесотундры. Бот. журн., 51, 5, 1966.
- В а с и л ь к о в Б. П. О грибах (макромицетах) советской Арктики. Микол. и фитопат., 1, 1, 1967.
- В а с и л ь к о в Б. П. Сумчатые грибы (макромицеты) советской Арктики. Микол. и фитопат., 3, 2, 1969.
- В а с и л ь к о в Б. П. Грибы (макромицеты) лесотундрового стационара Сивая Маска. В сб.: Экол. и биол. раст. восточноевр. лесотундры, I, Л., 1970.
- F a v r e J. Les champignons supérieurs de la zone alpine du Parc national Suisse. Résult. rech. sci. entrepris. Parc Nat. Suisse, 5, 1955.
- L a n g e M. Macromycetes. Part III. I. Greenland Agaricales (pars.). Macromycetes ceateri. II. Ecological and plant geographical studies. København, 1957.
- K ü h n e r R. et H. R o m a g n e s i. Flore analitique des champignons supérieurs (Agarics, Bolets, Chanterelles). Paris, 1953.

MACROMYCETES IN THE REGION OF THE TAIMYR STATION

by B. P. Vassilkov

(V. L. Komarov Botanical Institute Academy of Sciences of the USSR, Leningrad)

SUMMARY

The higher fungi collected around the Taimyr station are listed. Some specimens show latitudinal deviations of certain characteristics as compared with specimens of the same species from temperate regions.

Т. Х. ПИЙН, Х. Х. ТРАСС

НАПОЧВЕННЫЕ ЛИШАЙНИКИ ОКРЕСТНОСТЕЙ ТАРЕИ (ЗАПАДНЫЙ ТАЙМЫР)

(Тартуский государственный университет)

В основу приводимого ниже флористического списка положена большая коллекция лишайников, собранных нами на Таймырском биогеоценологическом стационаре в 1966 (Х. Х. Трасс) и в 1967 гг. (Т. Х. Пийн). Лишайники были собраны со всех субстратов и из всех основных типов местообитаний; из дриадово-осоково-моховых тундр водоразделов, полигональных болот и приречных склонов (яров). Кроме сборов авторов, была использована коллекция Н. В. Матвеевой, составленная ею в ходе геоботанических описаний (Матвеева, 1968), а также ее сборы 1969 года.

Список является результатом обработки коллекции напочвенных лишайников лишь из ближайших окрестностей пос. Тарей (правобережье Пясины в радиусе примерно 5 км от поселка и левобережье в узкой, 2—3-километровой зоне до плато). В списке указаны встречаемость видов по 5-балльной шкале и основные местообитания, с которых собраны образцы.

Обработка материалов произведена на кафедре систематики растений и геоботаники Тартуского государственного университета, все материалы хранятся в лихенологическом гербарии той же кафедры.

Сем. *Sphaerophoraceae*

1. *Sphaerophorus fragilis* (L.) Pers. Мелкобугорковые и пятнистые моховые тундры (на повышениях нанорельефа). Часто. Циркумполярный евразкто-альпийско-антарктический вид.

2. *S. globosus* (Huds.) Vain. Мелкобугорковые моховые тундры. Местами. Омниаркто-альпийско-антарктический вид.

Сем. *Collemaeae*

3. *Arctomia delicatula* Th. Fr. Моховые мелкобугорковые тундры водоразделов, склоны распадков (на почве и растительных остатках). Редко. Арктический вид. Слоевиде со слабо развитым параплектенхимным коровым слоем; споры 8-клеточные, 49.4—53.2×5.7—7.6 мк.

4. *Collema tenax* (Sw.) Ach. em. Degel. Пятнистые моховые тундры водоразделов (на пятнах), склоны яров и распадков (на кочках). Местами. Голарктический вид.

5. *Leptogium saturninum* (Ach.) Nyl. Мелкобугорковые и пятнистые моховые тундры водоразделов, разнотравные тундры яров. Часто. Мультирегиональный вид.

6. *L. sinuatum* (Huds.) Mass. Дриадово-осоково-моховая мелкобугорковая тундра. Очень редко. Наш экземпляр соответствует описанию

Сизерка (Sierk, 1964 : 285—286); споры 24.7—26.6×11.4—12.4 мк. Голарктический вид.

7. *L. tenuissimum* (Sm.) Koerb. Мелкобугорковые и пятнистые моховые тундры водоразделов, склоны распадков и яров. Местами. Голарктический вид.

Сем. *Pannariaceae*

8. *Pannaria pezizoides* (Web.) Trevis. Пятнистые моховые тундры водоразделов (на пятнах), яры (на кочках). Часто. Аркто-альпийский вид. От *Psoroma hypnorum* хорошо отличается по следующим признакам: налет на верхней стороне слоевища и краях апотециев, очень равномерно зубчатый слоевищный край апотециев, плоский или слегка выпуклый диск, отсутствие нижнего корового слоя, фикобионт из синезеленых водорослей.

9. *Parmeliella praetermissa* (Nyl.) P. James. Syn.: *P. lepidiota* (Sommerf.) Vain. Пятнистые моховые тундры водоразделов (на пятнах), яры (на кочках). Часто. Аркто-альпийский вид. Этот вид в определениях часто путают с *Massalongia carnosa* (Dicks.) Koerb. По Хенссен (Henssen, 1963), для *P. praetermissa* характерны соредии, отсутствие нижнего корового слоя, прикрепление сердцевидными гифами; для *M. carnosa* — изидии по краям лопастей, нижний коровой слой с темными ризинами, а по онтогенезу апотециев *M. carnosa* относится даже к другому семейству — *Peltigeraceae*.

10. *Psoroma hypnorum* (Vahl.) Grey. Пятнистые и мелкобугорковые моховые тундры водоразделов, яры (на мхах по пятнам и кочкам). Очень часто. Аркто-альпийский вид. От *Pannaria pezizoides* отличается отсутствием налета, печетко зубчатый слоевищный край апотециев, сильно волнующим диском, присутствием паразитенхимного пикного корового слоя с гифами для прикрепления, фикобионтом из зеленых водорослей.

Сем. *Stictaceae*

11. *Lobaria linita* (Ach.) Rabenh. Мелкобугорковые моховые тундры (на кочках). Местами. Циркумполярный аркто-альпийский вид.

Сем. *Nephromaceae*

12. *Nephroma arcticum* (L.) Torss. Левобережье Пясины, 3 км от берега, на моховой кочке в сырой мелкобугорковой тундре. Очень редко. Циркумполярный аркто-альпийский вид.

13. *N. exallidum* (Nyl.) Nyl. Мелкобугорковые и пятнистые тундры, полигональные болота (на положительных элементах напорельефа). Часто. Аркто-альпийский вид.

14. *N. parile* (Ach.) Ach. Разнотравные грушировки яров. Местами. Потобореальный вид.

Сем. *Peltigeraceae*

15. *Peltigera aphthosa* (L.) Willd. Моховые кочковатые тундры по склонам водоразделов и северным склонам яров. Местами. Эвгиопоаркто-монтанный вид.

16. *P. canina* (L.) Willd. Моховые кочковатые тундры. Местами. Мультирегиональный вид.

17. *P. erumpens* (Tayl.) Lang. Склоны яров. Довольно часто. В последнее время некоторые лишенологи не признают видовой самостоятельности этого лишайника, считая его разновидностью или даже синонимом

P. spuria. От последнего отличается не только присутствием соралиев, но и изидиев, а также формой лопастей (Грасс, 1968). Нотобореальный вид.

18. *P. horizontalis* (Huds.) Baumg. Моховая тундра. Очень редко. При отсутствии апотециев трудно отличим от *P. polydactyla*. Единственным признаком в таком случае является характер ризоидов: у данного вида они длинные и в пучках, у *P. polydactyla* — короткие и одиночные. Мультирегиональный вид, более насыщенная часть ареала находится в бореальной и гиноарктической зонах.

19. *P. leucophlebia* (Nyl.) Gyeln. Syn.: *P. variolosa* (Mass.) Koerb., *P. aphyta* var. *variolosa* (Mass.) Thoms. Моховые кочковатые тундры. Очень часто. Эвгиопоаркто-монтажный вид. Близок к *P. aphyta*. Отличается от последнего присутствием ясных бледно-коричневых жилок на нижней стороне слоевища, сильно развитыми ризоидами, отсутствием или наличием разорванного корового слоя на нижней стороне апотециев. Своеобразной чертой таймырских экземпляров является темная (коричневатая) окраска поверхности слоевища (в бореальной зоне она обыкновенно зеленоватая).

20. *P. polydactyla* (Nesck.) Poffm. Моховые кочковатые тундры, валики полигональных болот, яры. Часто. Мультирегиональный вид.

21. *P. rufescens* (Weis.) Humb.

Var. *rufescens*. Моховые кочковатые тундры водоразделов, яры. Очень часто.

Var. *incusa* (Flot.) Koerb. Приречные склоны южной экспозиции. Местами.

Var. *praetextata* (Flk.) Nyl. Syn.: *P. praetextata* (Flk.) Vain.; *P. canina* var. *rufescens* f. *innovans* (Koerb.) Thoms. Приречные склоны южной экспозиции. Редко. Мультирегиональный вид.

22. *P. scabrosa* Th. Fr. Моховая кочковатая тундра. Редко. Аркто-альпийский вид.

23. *P. spuria* (Ach.) DC. Syn.: *P. canina* var. *spuria* (Ach.) Schaer. Южные склоны яров. Редко. Мультирегиональный вид.

24. *P. venosa* (L.) Baumg. Южный склон яра у поселка. Редко. Эвгиопоаркто-монтажный вид.

25. *Solorina bispora* Nyl. var. *bispore*. Пятнистые моховые тундры (на пятнах), яры. Довольно редок. Аркто-альпийский вид. Споры по 2 в сумках, 64.6—80×30—32.3 мк.

26. *S. octospora* (Arn.) Arn. Яры. Очень редко. Аркто-альпийский вид. Споры по 8 в сумках, 34.2—41.8×13.3—19 мк (Lynge, 1928 : 58, 29—35×13—14 мк).

27. *S. saccata* (L.) Ach. Плакорные и долинные тундры, разнотравные группировки яров (на влажном суглинке). Часто. Аркто-альпийский вид.

28. *S. spongiosa* (Sm.) Anzi. Моховые пятнистые тундры (на пятнах). Местами. Аркто-альпийский вид.

Сем. *Lecideaceae*

29. *Lecidea assimilata* Nyl. Дриадово-осоково-моховая пятнистая тундра (на пятнах). Очень редко. Аркто-альпийский вид. Гимений синевато-зеленый, 50 мк; гипотеций темно-коричневый, 50 мк; парафизы свободные; споры по 8 в сумках, 11.4—12×3.8—5.7 мк.

30. *L. berengeriana* (Mass.) Nyl. Моховые бугорковые тундры (на мхах и растительных остатках). Редко. Аркто-альпийский вид. Слоевище от КОН и Са(СНО)₂ не изменяется в окраске, сердцевина от КОН краснеет; стенки сумок от KI-+I синеют. Гимений светло-коричневый; гипотеций темно-коричневый; споры продолговатые, 9.5—13.3×3.6—4 мк.

31. *L. cuprea* Smrft. Моховые бугорковые тундры (на почве). Очень редко. Гипоаркто-монтанный вид. Слоевиде от КОН не изменяется в окраске; сердцевина от парафенилендиамипа становится оранжево-красной; гимений от KI-I синеет (местами); гипотеций светлый; споры продолговатые, $17-20.9 \times 3.8$ мк.

32. *L. osloënsis* Th. Fr. Дриадово-осоково-моховая пятнистая тундра (на растительных остатках и мхах). Очень редко. Аркто-альпийский вид. Споры $8.1-3.8$ мк; гимений светлый, $40-45$ мк, от KI+I становится темно-красным (местами).

33. *L. tornoënsis* Nyl. Моховые бугорковые тундры (на мхах). Местами. Аркто-альпийский вид. Споры по 8 в сумках, $15.2-34.2 \times 5.7-8$ мк; гимений светлый, $50-85.5$ мк, от KI+I синеет, от КОН не меняет окраски; гипотеций светлый.

34. *L. vernalis* (L.) Ach. Моховые мелкобугорковые тундры (на мхах). Редко. Нотобореальный вид. Споры $9.5-22 \times 2.5-3.8$ мк; гимений светлый, 80 мк, от KI-I синеет, от КОН не меняет окраски; гипотеций светлый, $40-50$ мк, КОН не окрашивается.

35. *Bilimbia microcarpa* Th. Fr. Яры (на мхах по кочкам). Редко. Аркто-альпийский вид. Наши образцы в основном соответствуют описаниям Люнге (Lyngé, 1926 : 32, *Bacidia microcarpa* Th. Fr.) и Окснера (1968 : 136). Слоевиде беловатое, от КОН неясно желтеет, затем буреет; сердцевина от KI+I не окрашивается; гимений от бесцветного до светло-коричневого, $85-90$ мк, от KI+I синеет (сумки); гипотеций от бесцветного до светло-коричневого, 50 мк; парафизы срастающиеся, верхушки утолщенные; споры по 8 в сумках, (2, 3) 4 (6)-клеточные (15.2) $19-30.4 \times (3.8) 4-6.8$ мк.

36. *B. sphaeroides* (Dicks.) Koerb. Syn.: *Bacidia sphaeroides* (Dicks.) A. Z. По склонам яров и распадков (на влажных кочках), в моховой бугорковой и пятнистой тундре водоразделов. Часто. Мультирегиональный вид.

37. *Bacidia alpina* (Schaer.) Vain. Моховые пятнистые тундры, крутые склоны распадков (на почве). Местами. Аркто-альпийский вид. Слоевиде состоит из отдельных желтых несоредиозных ареолов; апотеции (часто их нет) с хорошо развитым собственным краем. Эпитеций зеленовато-черный или изумрудный, 20 мк, от КОН не изменяет окраски; гимений бесцветный или зеленоватый, KI+I не окрашивается, от КОН не изменяет окраски или становится коричневато-красным, 110 мк; гипотеций темно-коричневый, парафизы простые, свободные; споры (4-5) $11-12$ -клеточные, ($13.3-15.2 \times 3.0-3.8$ мк) $30.4-53.2 \times 3.2-3.8$ мк; сумки ($51.0-58.9 \times 7.0$ мк) 77.9×11.4 мк.

38. *B. muscorum* (Sw.) Agn. Моховые пятнистые тундры (на мхах по пятнам). Редко. Голарктический вид. Признаки паших образцов подходят к описанию Люнге (Lyngé, 1926 : 33). Эпитеций и верхняя часть гимения — синеовато-зеленые, $45-50$ мк; гипотеций очень темный (в верхней части красновато-коричневый), $50-60$ мк; стенки сумок от KI+I синеют, затем становятся красными; споры по 8 в сумках, прямые, (6) 8-клеточные, $39-42 \times 2$ мк (Lyngé, 1926 : 33 — $35-47 \times 2$ мк; 1928: $124-28-38 \times 2.5-3$ мк).

39. *Lopadium coralloideum* (Nyl.) Lyngé. Syn.: *L. pezizoideum* (Ach.) Koerb. var. *coralloideum* (Nyl.) Th. Fr. Ерниково-осоково-лишайниково-моховая пятнистая тундра на левобережье Пясины (на мхах). Очень редко. Арктический вид. Споры по 1 в сумках, $90 \times 40-50$ мк; верхушки парафизов утолщенные и темноокрашенные.

40. *L. fecundum* Th. Fr. Яры (на почве). Очень редко. Аркто-альпийский вид. Споры по 8 в сумках, $20.9-38.0 \times 9.5-17$ мк; верхушки парафизов без темного содержимого.

41. *L. pezizoideum* (Ach.) Koerb. Моховые пятнистые (на пятнах) и моховые бугорковые тундры (на мхах). Местами. Аркто-альпийский вид. Споры по 1 в сумках, $95-100 \times 35-41.8$ мк; верхушки парафизов утолщенные и наполовину темпоокрашенные.

42. *Toninia lobulata* (Smrft.) Lynge. Syn.: *T. syncomista* (Flk.) Th. Fr. Моховые пятнистые и бугорковые тундры (на пятнах суглинка). Часто. Аркто-альпийский вид. Словиче от КОН не окрашивается; споры по 8 в сумках, (1—2) 3-клеточные, $11.4-20.9 \times 4-8.7$ мк; эпитеций зеленоватосиний, от КОН становится фиолетовым; гимений от почти бесцветного до зеленоватосинего в верхней части, 60 мк, от KI+I синеет; гипотеций коричневый, 30—40 мк.

Сем. *Baeomycetaceae*

43. *Baeomyces carneus* (Retz.) Flk. Моховые пятнистые и моховые бугорковые тундры (на почве и растительных остатках по пятнам и бугоркам). Местами. Гипоаркто-монтанный вид. Большой частью в стерильном состоянии, от КОН желтеет, затем становится кроваво-красным.

44. *B. placophyllus* Ach. Моховые пятнистые тундры (на пятнах). Редко. Аркто-альпийский вид. Встречается в стерильном состоянии.

45. *B. rufus* (Huds.) DC. Моховые пятнистые и моховые бугорковые тундры (на почве и растительных остатках по повышениям нанорельефа). Местами. Мультирегиональный вид. Очень часто в стерильном состоянии, от КОН желтеет.

Сем. *Cladoniaceae*

46. *Cladonia amaurocraea* (Flk.) Schaer. Мелкобугорковые моховые и пятнистые тундры (на повышениях нанорельефа). Часто. Гипоаркто-монтанный вид.

47. *C. beringiana* (Ahti) Trass comb. nova. Basionymum: *Cladonia arbuscula* (Walbr.) Rabenh. ssp. *beringiana* Ahti in Ann. Bot. Soc. Vanamo, 32, 1 (1961), p. 109. Мелкобугорковые и пятнистые моховые тундры, полигональные болота (на повышениях нанорельефа). Часто. Аркто-бореальный вид. Отличается от *C. arbuscula* (= *C. sylvatica*) существенно как морфологически, так и по географическому распространению (Ahti, 1961: 125), поэтому нам представляется правильным считать этот лишайник самостоятельным видом; *C. arbuscula* в нашем материале нет.

48. *C. bellidiflora* (Ach.) Schaer. Мелкобугорковые моховые тундры (среди мхов). Редко. Аркто-альпийский вид.

49. *C. cenotea* (Ach.) Schaer. На кочке *Polytrichum juniperinum*. Очень редко. Голарктический вид.

50. *C. chlorophaea* (Flk.) Zopf. Мелкобугорковые моховые тундры (на кочках). Местами. Мультирегиональный вид. Наш материал относится к расе с фумарпродегтариевой кислотой.

51. *C. coniocraea* (Flk.) Spreng. Яры (на растительных остатках). Местами. Мультирегиональный вид.

52. *C. cornuta* (L.) Hoffm. Мелкобугорковые моховые тундры (на сухих бугорках). Редко. Мультирегиональный вид.

53. *C. crispata* (Ach.) Flot. Разнотравные группировки яров (среди мхов). Редко. Мультирегиональный вид.

54. *C. deformis* (L.) Hoffm. Моховые тундры (на высоких и сухих кочках из *Polytrichum*). Редко. Голарктический вид.

55. *C. degenerans* (Flk.) Spreng. Мелкобугорковые и пятнистые моховые тундры (на бровках и кочках). Местами. Мультирегиональный вид.

56. *C. elongata* (Jacq.) Hoffm. Пятнистые тундры (на бугорках), мелкобугорковые тундры (на кочках). Местами. Омниаркто-альпийский вид.

57. *C. fimbriata* (L.) Fr. Разные типы тундры (на сухих кочках). Местами. Мультирегиональный вид.
58. *C. furcata* (Huds.) Schrad. Приречные склоны у поселка. Очень редко. Мультирегиональный вид.
59. *C. gracilis* (L.) Willd. Яры, мелкобугорковые тундры. Часто. Мультирегиональный вид, представленный на Таймыре и во многих других арктических и субарктических областях своеобразной разновидностью (подстилки до 4 см выс., обыкновенно без сциф, коровой слой бугорковатый, нижняя часть подстилки всегда черная), которая в гербариях обыкновенно определена как *C. gracilis* var. *chordalis* или *C. elongata*. В действительности она отличается от этих таксонов морфологически, а также географически (ясно аркто-субарктическая) и является, по всей вероятности, самостоятельным видом. Вопрос требует дополнительного изучения всего комплекса *C. gracilis*—*C. ectocyna*—*C. elongata*.
60. *C. pleurota* (Flk.) Schaer. Моховые тундры (на сухих и высоких кочках преимущественно из *Polytrichum*). Местами. Мультирегиональный вид.
61. *C. pocillum* (Ach.) O. Rich. Щепистые склоны южной экспозиции (на мхах). Редко. Ксероконтинентальный (?) вид.
62. *C. pyxidata* (L.) Hoffm. Пятнистые тундры (на бровках пятен), яры (на кочках). Часто. Мультирегиональный вид. Биохимически сложный вид. Таймырские экземпляры от парафенилетидамина становятся орашжевыми.
63. *C. rangiferina* (L.) Web. Пятнистые и мелкобугорковые моховые тундры (на бровках пятен и кочках), полигональные болота (на валиках). Часто. Мультирегиональный вид.
64. *C. squamosa* (Scop.) Hoffm. Яры (среди мхов). Редко. Мультирегиональный вид.
65. *C. subulata* (L.) Wigg. Syn.: *C. cornutoradiata* (Coem.) Sandst. Разнотравные грушировки яров, моховые тундры водоразделов (на сухих и высоких кочках). Местами. Мультирегиональный вид.
66. *C. uncialis* (L.) Wigg. Мелкобугорковые моховые тундры (на кочках и между ними). Местами. Мультирегиональный вид.

Сем. *Stereocaulaceae*

67. *Stereocaulon alpinum* Laur. Мелкобугорковые моховые тундры. Часто. Циркумполярный аркто-альпийский вид.
68. *S. condensatum* Hoffm. Яры (на почве), пятнистые тундры (в красных частях пятен). Местами. Борсальный вид, местами внедряется далеко в гипоарктическую зону.
69. *S. paschale* (L.) Hoffm. Мелкобугорковые моховые тундры, валики полигональных болот. Местами. Голарктический вид.

Сем. *Pertusariaceae*

70. *Ochrolechia frigida* (Sw.) Lynge. По всем типам тундр (на мхах и растительных остатках). Часто. Аркто-альпийско-аптарктический, очень полиморфный вид.
71. *O. geminipara* (Th. Fr.) Vain. Дриадово-осоково-моховая пятнистая тундра. Очень редко. Аркто-альпийский вид.
72. *O. inaequatula* (Nyl.) Zahlbr. Моховые пятнистые и бугорковые тундры, яры (на мхах и растительных остатках). Часто. Аркто-альпийский вид.
73. *O. upsaliensis* (L.) Mass. Моховые бугорковые и пятнистые тундры (на пятнах, кочках). Очень часто. Аркто-альпийский вид.
74. *Pertusaria bryontha* (Ach.) Nyl. Моховые пятнистые и бугорковые тундры (на мхах и растительных остатках по повышепиям нанорельефа). Часто. Аркто-альпийский вид.

75. *P. coriacea* (Th. Fr.) Th. Fr. Моховые пятнистые тундры (на почве пятен). Местами. Аркто-альпийский вид. Слоевище от КОН большей частью желтеет, затем становится кроваво-красным, от парафенилендиамина интенсивно желтеет; иногда от КОН желтеет, затем становится красноватым, от парафенилендиамина не изменяет окраски или медленно желтеет. Споры по 2 в сумках, $170 \times 55-60$ мк.

76. *P. dactylina* (Ach.) Nyl. Разные типы тундры (на мхах и растительных остатках). Часто. Аркто-альпийский вид. Слоевище от парафенилендиамина желтеет, затем становится кроваво-красным, от КОН — коричнево-красным.

77. *P. glomerata* (Ach.) Schaer. Моховые пятнистые тундры водоразделов (на пятнах), яры (на почве). Редко. Аркто-альпийский вид. Слоевище от КОИ желтеет, затем становится кроваво-красным, от парафенилендиамина желтеет. Споры по 4 в сумках.

78. *P. octomela* (Norm.) Erichs. Моховые пятнистые и бугорковые тундры водоразделов, яры (на почве). Местами. Гипоаркто-монтанный вид. Слоевище от КОН желтеет, затем становится кроваво-красным, от парафенилендиамина интенсивно или медленно желтеет или не изменяет окраски (только позднее становится желтоватым). Споры по 8 в сумках, 70×35 мк.

79. *P. panyrga* (Ach.) Mass. Моховые пятнистые и бугорковые тундры (на мхах и растительных остатках). Местами. Слоевище от КОН, парафенилендиамина и $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ не меняет окраски. Споры по 1 в сумках ($130-170 \times 50-70$ мк).

Сем. *Lecanoraceae*

80. *Lecanora epibryon* Ach. var. *epibryon*. Разные типы тундр (на мхах и растительных остатках). Очень часто. Аркто-альпийско-антарктический вид.

81. *L. verrucosa* Ach. Яры (на растительных остатках). Местами. Аркто-альпийский вид.

Сем. *Parmeliaceae*

82. *Hypogymnia austerodes* (Nyl.) Räs. Яры. Редко. Циркумполярный аркто-бореальный вид.

83. *H. billeri* (Lynge) Ahti. Яры (на растительных остатках). Редко. Гипоаркто-монтанный вид.

84. *H. subobscura* (Vain.) Poelt. Приречные склоны (на растительных остатках и полуживых мхах по кочкам). Часто. Циркумполярный аркто-альпийский вид.

85. *Parmelia infumata* Nyl. Приречный склон у поселка (на мхах). Очень редко. Аркто-альпийский вид.

86. *P. omphalodes* (L.) Ach. Мелкобугорковые моховые тундры (на отмерших мхах), полигональные заболоченные тундры (на валиках). Часто. Омниаркто-альпийский вид.

87. *P. separata* Th. Fr. Левый берег Пясины, песчаный берег небольшого озера. Очень редко. Аркто-альпийский вид.

88. *Asahinea chrysantha* (Tuck.) Culb. et Culb. Syn.: *Cetraria chrysantha* Tuck. Мелкобугорковые моховые тундры (на бугорках), полигональные болота (на валиках). Местами. Эваркто-альпийский вид.

89. *A. scholanderi* (Llano) Culb. et Culb. Syn.: *Cetraria scholanderi* Llano; *Cetraria saviczii* Oxn. et Rassad. Полигональные болота (на сухих валиках). Очень редко. Эваркто-альпийский (амфиберингийский) вид.

90. *Cetraria cucullata* (Bell.) Ach. Все типы дриадово-осогово-моховых (как пятнистых, так и мелкобугорковых) тундр, валики полигональных болот. Часто. Эваркто-альпийский вид.

91. *C. delisei* (Bory) Th. Fr. Syn.: *C. hiascens* Th. Fr. Мелкобугорковые моховые тундры на влажных северных склонах. Местами. Циркумполярный эваркто-альпийский вид.

92. *C. ericetorum* Opiz. Syn.: *C. crispa* (Ach.) Nyl.; *C. tenuifolia* (Retz.) Howe. Пятнистые моховые тундры (на сухих бровках пятен), полигональные болота (на валиках). Редко. Эвбореальный вид.

93. *C. islandica* (L.) Ach. Разные типы тундр и яры (на повышениях напорельефа), болота (на валиках). Местами. Мультирегиональный вид.

94. *C. laevigata* Rassad. Мелкобугорковые моховые тундры (на бугорках), полигональные болота (на валиках). Часто. Аркто-бореальный вид.

95. *C. nigricans* (Retz.) Nyl. Сухие участки мелкобугорковых моховых тундр. Редко. Циркумполярный аркто-альпийский вид.

96. *C. nivalis* (L.) Ach. Все типы моховых пятнистых и мелкобугорковых тундр. Часто. Циркумполярный эваркто-альпийский вид.

97. *C. tilesii* Ach. Левобережье Пясины, подпожие склона, на сухой кочке. Очень редко. Тот же вид в соседних районах, например на возвышенности Даксагас, встречается часто и обильно. Циркумполярный эваркто-альпийский вид.

Сем. *Usneaceae*

98. *Alectoria bicolor* (Ehrh.) Nyl. Приречный склон у поселка. Очень редко. Субокеанический вид.

99. *A. nigricans* (Ach.) Nyl. Разнообразные пятнистые и мелкобугорковые моховые тундры (на пятнах, бровках и кочках). Часто. Аркто-альпийский вид.

100. *A. nitidula* (Th. Fr.) Vain. Мелкобугорковые моховые тундры (на кочках). Местами. Аркто-альпийский вид.

101. *A. ochroleuca* (Hoffm.) Mass. Мелкобугорковые моховые тундры (на кочках). Часто. Аркто-альпийский вид.

102. *Cornicularia aculeata* (Schreb.) Ach. Мелкобугорковые моховые тундры (на кочках). Редко. Нотобореальный вид.

103. *C. divergens* Ach. Пятнистые и мелкобугорковые моховые тундры (на бровках и кочках). Часто. Аркто-альпийский вид.

104. *Dactylina arctica* (Hook.) Nyl. Syn.: *Dufourea arctica* Hook. Кочковатые моховые тундры (на кочках), полигональные болота (на валиках). Часто. Циркумполярный аркто-альпийский вид.

105. *D. madreporiformis* (Ach.) Tuck. Syn.: *Dufourea madreporiformis* Ach. Приречный склон. Очень редко. Аркто-альпийский вид.

106. *D. ramulosa* (Hook.) Tuck. Syn.: *Dufourea ramulosa* (Hook.) Nyl. Моховые тундры. Часто. Аркто-альпийский вид.

107. *Thamnotia vermicularis* (Sw.) Ach. ex Schaer. Разнообразные пятнистые и мелкобугорковые тундры, полигональные болота, приречные склоны (на положительных элементах напорельефа). Очень часто. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Слоевиде содержит тамнолиевую, скваматовую и беомидетовую кислоты, на этом основании выделены «химические» виды, между которыми нет ни морфологических, ни географических различий.

Сем. *Caloplacaceae*

108. *Caloplaca cinnamomea* (Th. Fr.) Oliv. Яры (на мхах). Редко. Аркто-альпийский вид. Наш материал в основном соответствует описанию Магнуссона (Magnusson, 1944 : 20—21). Споры по 8 в сумках, 13.3—15.2 × 7.6 мк, перегородки 4.5—4.7 мк; гимений 50—60 мк, бесцветный; гипотеций 30 мк, бесцветный; гонидиальный слой в апотециях налицо.

109. *C. leucoraea* (Ach.) Deichm. Br. Syn.: *Blastenia leucoraea* (Ach.) Th. Fr. Яры (на мхах). Очень редко. Гипоаркто-монтанный вид.

110. *C. stillicidiorum* (Vahl.) Lyngb. Моховые бугорковые и пятнистые тундры, яры (на мхах и растительных остатках). Часто. Гипоаркто-монтанный вид.

Сем. *Buelliaceae*

111. *Buellia papillata* (Smrft.) Vain. Дриадово-осоково-моховая пятнистая тундра (на растительных остатках по поверхности пятен). Очень редко. Гипоаркто-монтанный вид.

112. *Rinodina archaeoides* H. Magn. Кустарничково-осоково-моховая мелкобугорковая тундра (на мхах). Очень редко. Аркто-альпийский вид. Гимений бесцветный, 55—60 мк; гипотеций бесцветный; споры по 8 в сумках, 20.9—22.8×7.7—9.5 мк.

113. *R. cinnamomea* (Th. Fr.) Räs. Syn.: *R. mniarea* var. *cinnamomea* Th. Fr. Моховые пятнистые тундры (на мхах и растительных остатках). Редко. Аркто-альпийский вид. Слоевиде от КОН не меняет окраски; сердцевина от КОН местами оранжевет, KI+I не окрашивается; споры по 8 в сумках, 26.6—32.3×11.4—13.3 мк; гимений светлый, 120—130 мк; гипотеций светлый.

114. *R. roscida* (Smrft.) Arn. Моховые пятнистые тундры, яры (на мхах и растительных остатках). Местами. Аркто-альпийский вид.

115. *R. turfacea* (Ach.) Koerb. Syn.: *R. orbata* (Ach.) Vain. Тундры разного типа (на мхах и растительных остатках). Часто. Аркто-альпийский вид.

Сем. *Physciaceae*

116. *Physcia constipata* (Nyl.) Norrl. et Nyl. Приречный склон у поселка (на мхах). Очень редко. Аркто-бореальный кальцефильный вид.

117. *Physconia muscigena* (Ach.) Poelt. Syn.: *Physcia muscigena* (Ach.) Nyl. Яры, а также сухие участки моховых мелкобугорковых тундр. Часто. Циркумпольярный аркто-бореальный вид. Таймырский материал весьма изменчив, варьируют характер и присутствие налета (от совсем голых до покрытых сплошным белым налетом), размеры и конфигурация лопастей, окраска нижней стороны и проч. Очевидно, здесь мы имеем дело с несколькими внутривидовыми единицами, но систематика этого широко распространенного вида очень слабо разработана.

Как видно из приведенного списка видов, напочвенная лишенофлора ближайших окрестностей Тарей не выделяется особым богатством (зарегистрировано 117 видов). Зависит это, кроме незначительной площади исследования, очевидно, от континентальных условий климата Таймыра и от сравнительного однообразия типов местообитаний территории. Примечательно, например, что в окрестностях Тарей отсутствуют или являются крайне редкими такие обычные для тундровой и лесотундровой зон виды, как *Nephroma arcticum*, *Cladonia bellidiflora*, *Solorina crocea* и др. Из географических элементов явно преобладают аркто-альпийские виды (их 55), мало настоящих арктических видов (такими являются лишь *Arctomia delicatula* и *Lopadium coralloideum*, но и они внедряются далеко в гипоарктическую зону и даже в северные части бореальной зоны). Второе место по числу видов занимает мультирегиональный элемент (22), за ним следуют гипоаркто-монтанный (10), голарктический (7), аркто-бореальный (4), нотобореальный (4) и др. Всего видов, связанных в основном с арктической и гипоарктической зонами, 76 (64%).

Основную роль (доминанты и константы) в формировании напочвенных лишеносинузий играют *Cladonia rangiferina*, *C. beringiana*, *C. gracilis*, *C. pyxidata*, *C. amaurocraea*, *Cetraria cucullata*, *Alectoria nigricans*, *A. ochroleuca*, *Cornicularia divergens*, *Psoroma hypnorum*, *Peltigera leucophlebia*, *P. polydactyla*, *P. rufescens*, *Lecanora epibryon*, *Thamnolia vermicularis*, *Ochrolechia upsaliensis*, *O. frigida*, *O. inaequatula*, *Sphaerophorus fragilis*, *Pannaria pezizoides*, *P. praetermissa*, *Nephroma expallidum*, *Solorina saccata*, *Bilimbia sphaeroides*, *Toninia lobulata*, *Parmelia omphalodes*, *Dactylina arctica*, *D. ramulosa*, *Stereocaulon alpinum*, *Pertusaria bryontha*, *P. dactylina*, *Caloplaca stillicidiorum*, *Rinodina turfacea*, *Physconia muscigena*.

ЛИТЕРАТУРА

- Матвеева Н. В. Особенности структуры растительности основных типов тундр в среднем течении реки Пясины (Западный Таймыр). Бот. журн., 53, 11, 1968.
- Окснер А. М. Флора лишайников Украины в двух томах, 2, Киев, 1968.
- Савич В. П. Новый вид из рода *Cladonia*. Пов. сист. низш. раст., М.—Л., 1965.
- Трасс Х. Х. Род *Peltigera* в Эстонии. Уч. зап. Тартуск. унив., 211, Тр. по бот., 8, 1968.
- Ahti T. Taxonomic studies on reindeer lichens (*Cladonia*, subgenus *Cladina*). Ann. Bot. Soc. Vanamo, 32, 1961.
- Henssen A. The north american species of *Massalongia* and generic Relationships. Can. J. Bot., 41, 1963.
- Lynge B. Lichens from Bear Island (Bjørnøya) collected by Norwegian and Swedish Expeditions, chiefly by Th. M. Fries during the Swedish Polar expedition of 1868. Res. Norske Stats. Spitsbergexp., 1, 9, 1926.
- Lynge B. Lichens from Novaya Zemlya. Rep. sci. res. Norveg. exped. to Nov. Zem. 1921, 43, 1928.
- Magnusson A. II. Studies in the *Ferruginea*-group of the genus *Caloplaca*. Göteborg. Kgl. vet.-och vittlerhets-samhäl. Handl., Sjätte Följ., ser. B, 3, 1, 1944.
- Sierk H. A. The genus *Leptogium* in North America north of Mexico. The Bryologist, 67, 3, 1964.

THE LICHENS GROWING ON THE SOIL SURFACE IN THE VICINITY OF TAREYA (WESTERN TAIMYR)

by T. Kh. Pijn and Kh. Kh. Trass

(Tartu State University)

SUMMARY

As a result of the authors collection of lichens in the vicinities of Tareya in 1966 and 1967 as much as 117 lichens have been recorded on the surface of different soils. Most of them belong to the arcto-alpine floristic element (55 species), thereafter follow multi-regional (22), hypoarcto-mountain (10), holarctic (7), arcto-boreal (4), notoboreal (4) and other. 76 species (64%) are connected in their distribution with the arctic and hypoarctic-mountain zones.

Т. Г. ПОЛОЗОВА, Б. А. ТИХОМИРОВ

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ РАЙОНА ТАЙМЫРСКОГО СТАЦИОНАРА (ПРАВОБЕРЕЖЬЕ ПЯСИНЫ БЛИЗ УСТЬЯ ТАРЕИ, ЗАПАДНЫЙ ТАЙМЫР)

(Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР, Ленинград)

Исследование биогеоценозов той или иной территории непременно включает возможно более полный учет всех их компонентов, в том числе и цветковых растений.

Хотя район устья Тареи относительно легко доступен для посещения, однако планомерных и тщательных флористических сборов здесь до 1965 г. не проводилось. По Пясины пролегли маршруты А. Н. Виноградовой в 1935 г. и И. Г. Серебрякова в 1948 г., собравших значительный гербарий, в том числе и из окрестностей Тареи. Имеются также более поздние сборы из этого района: Н. Бопдаренко, 1957 г. (хранятся в гербарии Московского педагогического института им. В. И. Ленина) и геолога С. Черкезовой, 1965 г. (небольшая коллекция в гербарии БИН АП СССР). И. Г. Серебряковым (1960) был опубликован список растений долины Пясины. Однако все эти материалы недостаточны для того, чтобы с удовлетворительной полнотой охарактеризовать флору какого-либо конкретного участка, которая могла бы стать эталоном при сравнении (конкретную флору в смысле А. И. Толмачева).

В 1965 г. Лабораторией Крайнего Севера БИН АН СССР начаты стационарные работы на правом берегу Пясины в 6 км ниже устья Тареи. Участники экспедиции Б. А. Тихомиров, Т. Г. Полозова, Н. В. Матвеева, Е. А. Ходачек, А. В. Щепак провели тщательное флористическое обследование территории стационара и собрали значительный гербарий, дополненный в последующие 1966—1968 гг. рядом новых находок. В 1968 г. за весь полевой период найден лишь 1 ранее не собиравшийся вид. Таким образом, можно считать, что видовой состав сосудистых растений в районе Таймырского стационара выявлен достаточно полно.

Как известно, состав флоры в значительной степени зависит от набора экотопов, свойственных данному району. Ниже мы приводим краткую характеристику основных типов местообитаний изученной территории.

Правый коренной берег Пясины, где расположена территория стационара, представляет собой равнину с максимальными высотами 40—50 м над ур. м., сложенную морскими четвертичными отложениями, которые местами перекрыты древнеаллювиальными наносами. Поверхность сильно расчленена густой сетью оврагов. Холмисто-увалистые приподнятые участки на ней чередуются с небольшими озерными понижениями. Растительный покров территории в целом характеризуется большой сомкнутостью. На водораздельных пространствах господствуют дриадово-осоково-

моховые тундры, бугорковые и пятнистые, причем первые преобладают по площади; пятнистые приурочены главным образом к кромке коренного берега Пясины и крупных ее притоков (Тарей, Неуры, Нижней), а также к верхним частям склонов глубоко врезаемых долин ручьев. Но и в пятнистых тундрах пятна пезадерпованного субстрата занимают не более 30% поверхности. В северо-восточном направлении абсолютные отметки высот нарастают, увалы приобретают более резкие очертания, местами ясно выражены гряды сопок. Примером последних в нашем районе может служить возвышенность Даксатас, достигающая высоты 150 м. Эта возвышенность, протянувшаяся с юга на север вдоль правого берега, служит водоразделом Пясины и бассейна Верхней Таймыры. Она представляет собой цепь сопок, покрытых слоем щебня. Здесь распространен своеобразный вариант арктической тундры, обусловленный экологическими условиями: суровым ветровым режимом, малоснежностью, карбонатностью (вскипание при действии HCl) и щебнистостью субстрата. Водораздельный гребень возвышенности занимает сухие полигональные и куртинные тундры с незначительным задержанием поверхности. Незадержанность субстрата и его карбонатность представляют редкое в нашем районе сочетание условий. Здесь был обнаружен ряд кальцефильных и петрофильных видов, не встречающихся в других местообитаниях: *Poa abbreviata*, *Puccinellia byrrangensis*, *Roegneria hyperarctica*, *Carex atrofusca*, *C. macrogyna*, *Lesquerella arctica*, *Braya purpurascens*, *Dryas octopetala*, *Astragalus richardsonii*, *Hedysarum dasycarpum*, *Eritrichium* sp. (aff. *E. aretioides*), *Dendranthema mongolicum*, *Taraxacum phymatocarpum*.¹

Одной из главных причин общей значительной сомкнутости растительного покрова в районе Тарей является умеренное по сравнению с другими районами Арктики перераспределение снега на водораздельных пространствах. Поверхность водоразделов полностью закрыта снегом, глубина которого составляет 35—50 см (по наблюдениям и данным снего съемки, проведенным П. С. Свирнеко зимой 1966/67 гг. и ранней весной 1968 г.). Перед началом снеготаяния, в первых числах июня 1968 г., лишь узкая кромка вдоль коренного берега Пясины, шириной в несколько метров, была свободна от снега. В полосе пятнистых тундр, примыкающих к этой кромке, мощность снегового покрова в это время не превышала 20 см. В долинах ручьев глубина снега иногда достигает 8—10 м. Полностью забиты снегом овраги между ярами по склону правого коренного берега. Несмотря на значительную мощность снежных забоев, все они стаивают к середине лета. Немногочисленные и очень небольшие по площади снежки сохраняются до конца лета под крутыми северными склонами долин и оврагов. В годы с теплым летом снежки стаивают полностью. С этим связано ограниченное распространение в районе Тарей нивальных растительных группировок.

К местам с мощным, но быстро стаивающим снежным покровом и хорошим стоком приурочено развитие тундровых луговин, которые наибольшее распространение получили на крутых склонах коренного берега.

Русло Пясины почти вплотную подходит к правому коренному берегу; пойменная часть здесь довольно узка, поэтому береговой склон подвержен бурным эрозионным процессам, весь изрезан оврагами, в которых наблюдаются многочисленные оползни и интенсивный вынос мелкозема. Водная эрозия здесь сочетается со снежной, так как во многих отрогах оврагов и распадков снег сохраняется до начала августа. Участки между оврагами выступают в долину Пясины в виде круто падающих гребней, в некоторых местах подмываемых рекой во время паводка. Верхние части

¹ Виды перечислены в систематическом порядке.

этих гребней (яры), особенно их южные склоны, представляют собой местообитания с наиболее благоприятным термическим режимом (подчеркнем, что склон коренного правого берега в этом районе имеет общую южную и юго-западную экспозицию). Луговины приурочены к средним закрепленным частям береговых яров. Для них характерны хорошее проточное увлажнение, глубокое (до 1 м и более) протаивание мерзлоты, защищенность от северных ветров, мощный снежный покров. В травостое луговин разреженно растут злаки (*Alopecurus alpinus*, *Trisetum sibiricum* ssp. *litorale*, *Poa glauca*, *Festuca cryophila*) сочетаются с пышным разнотравьем из *Cerastium maximum*, *Delphinium middendorffii*, *Ranunculus borealis*, *Polemonium boreale*, *Myosotis asiatica*, *Pedicularis verticillata*, *Arnica iljinii*. Моховой покров маломощный и имеет мало общих видов с тундровыми растительными группировками; в нем, в частности, нередко доминирует *Thuidium abietinum*.

Тундровые луговины встречаются и по склонам долин небольших ручьев и речек, но там они более редки, менее богаты по видовому составу, большей частью имеют хорошо развитый моховой ярус и крайне разреженный злаковый травостой.

Верхние части береговых яров представляют собой сухие и крайне малоснежные местообитания; здесь развиты дриадовые тундры, иногда с примесью криоксерофильных видов (*Kobresia bellardii*, *Carex rupestris*, *Lychnis sibirica* ssp. *villosula*, *Erysimum pallasii*, *Thlaspi cochleariforme*, *Saxifraga spinulosa*, *Androsace triflora*).

В нижних частях склонов коренного берега, подмываемых во время паводка, развиваются оползни. Участки с нарушенной растительной держиной заселяются специфическими видами растений (*Papaver pulvinatum*, *Descurainia sophioides*, *Arabis septentrionalis*, *Androsace septentrionalis*, *Tripleurospermum phaeocephalum*, *Artemisia tilesii*).

Своеобразные местообитания представляют собой отмели в пойме Пясины. Паводок обычно бывает бурным, но непродолжительным, различные части поймы заливаются на срок от 2 недель до 1 месяца. Сырые илистые отмели, главным образом вблизи устьев небольших ручьев и речек, запяты зарослями *Equisetum arvense*, *Arctophila fulva*, *Eriophorum scheuchzeri*. Песчаные отмели покрыты сомкнутыми и разреженными группировками *Carex stans* и *Salix reptans*. Сухие дюнные пески в приотрасной части зарастают *Poa sublanata*, *P. alpigena*, *Festuca cryophila*, *Salix reptans*, *Artemisia borealis*. К приподнятым песчано-галечным гривкам приурочены участки куртинной дриадово-разнотравной тундры. Отмели встречаются также в поймах более или менее крупных притоков Пясины — Тарей и Неуры, причем песчаные — только в пойме Тарей. В долинах ручьев и небольших речек отмели практически отсутствуют; днища долин запяты разнотравно-моховыми тундрами и ивняками.

Пойменная терраса (высокая пойма) хорошо выражена на противоположном левом берегу Пясины (ширина около 2,5 км); на правом берегу значительный по площади участок ее имеется только в приустьевой части Тарей и Неуры. Пойменная терраса покрыта озерами, старицами и полигональными болотами. На правом коренном берегу болота по сравнению с обширными тундровыми пространствами занимают небольшую площадь и приурочены главным образом к озерным понижениям, а также к пониженным участкам древней 20-метровой аллювиальной террасы. Своеобразный тетрагональный комплекс болотных и тундровых сообществ встречается в верховьях небольших ручьев и речек. К отрицательным элементам микрорельефа здесь приурочены болотные группировки (пушицево-осоково-моховые), к положительным — бедные по составу ерниково- и ивняково-моховые тундры с участием гипоарктических видов.

Совершенно особый тип местообитаний представляют собой участки тундры, подвергающиеся интенсивным воздействиям животного населения: выбросы песчаных пор, колоциальные поселения землероев (леммингов), холмики-«столовые» хищных птиц, и т. д. Обычно они находятся на вершинах и взлобках холмов, в верхней части береговых обрывов. Эти участки выделяются на фоне окружающей тундры сильным разрастанием злаков. Почвы здесь постоянно удобряются и дрепируются, моховой покров угнетен, мерзлота протаивает на большую глубину.

Наконец, отметим наличие небольшого участка тундры, который находится под постоянным воздействием человека — это территории поселка (насчитывающего всего 5 домов) и его ближайшие окрестности.

В приводимом ниже списке сосудистых растений территории стационара роды располагаются по системе Энглера, порядок расположения видов и видовые названия даются в первой половине списка по «Арктической флоре СССР» (сем. *Polypodiaceae—Ranunculaceae*, тт. I—VI), далее — по «Флоре СССР» (сем. *Papaveraceae—Compositae*). В определении ряда групп растений мы пользовались консультациями Т. В. Егоровой, А. И. Толмачева, Н. Н. Цвелева, Б. А. Юрцева, которым приносим искреннюю благодарность за помощь в работе.

1. *Equisetum arvense* L. ssp. *boreale* (Bong.) Rupr. Гипоарктическая раса широко распространенного бореального вида. Обычное для нашего района растение. Образует сплошные заросли на отмелях, обильно в сырых моховых тундрах и полигональных болотах пойменной террасы левого берега Пясины, в долинных ивняках, в сырых осоково-моховых тундрах по днищам и склонам догов и оврагов.

2. *E. variegatum* Schleich. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Довольно часто и в значительном обилии, на сырых замоховелых участках по долинам ручьев, а также на валиках полигонов в пойме Пясины.

3. *Lycopodium selago* L. ssp. *arcticum* (Grossh.) Tolm. Арктическая раса широко распространенного бореального вида. Изредка и одиночными экземплярами, в кустарничковых группировках на валиках полигональных болот, а также в каспионово-моховых тундрах в верхних частях склонов долин.

4. *Potamogeton subretusus* Hagstr. До сих пор был известен лишь из низовьев Енисея. Собран в мелководном озере в междуречье Тарей и Неуры.

5. *Hierochloë alpina* (Liljeb.) Roem. et Schult. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Довольно часто, хотя и в небольшом количестве, на дренированных местообитаниях в верховьях долин и оврагов, на осушенных полигонах, на положительных элементах рельефа в сухих дриадовых тундрах.

6. *H. pauciflora* R. Br. Сибирско-американский арктический вид. Обычное и очень обильное растение полигональных болот и болотистых тундр.

7. *Alopecurus alpinus* Smith. Циркумполярный арктический вид. Обычен и довольно обильен на прибрежных ярах Пясины (в нижней части склонов) в разнотравно-злаковых сообществах; в меньшем обилии по склонам долин ручьев, по окраинам снежников, у песчаных пор, в тундрах, подверженных антропогенному влиянию (луговины возле домов поселка).

8. *Arctagrostis latifolia* (R. Br.) Griseb. Циркумполярный арктический вид. Почти повсеместен, за исключением избыточно увлажненных и очень сухих местообитаний. Нигде не достигает заметного обилия. Типичен для плакорных дриадово-осоково-моховых пятнистых и бугорковых тундр, растет и в кустарничково-моховых тундрах, а также на валиках полигональных болот.

9. *A. arundinacea* (Trin.) Beal. Восточносибирский гипоарктический вид. Распространен довольно ограниченно. Произрастает куртинами на дренированных и хорошо прогреваемых местообитаниях (конусы выноса оврагов в полосе контакта их с поймой, южные склоны у поселка, затронутые воздействием человека).

10. *Calamagrostis holmii* Lange. Азиатский арктический вид. Довольно часто, но в небольшом обилии, главным образом на валиках полигональных болот, в кочкарниках, на поверхности осушенных полигонов в верхних долинах, нередко вместе с ерником и ивами. Встречены образцы, уклоняющиеся к *C. neglecta* ssp. *groenlandica*.

11. *C. neglecta* (Ehrh.) Gaertn., Mey. et Scherb. ssp. *groenlandica* (Schrenk) Matuszk. Атлантическая раса циркумполярного бореального вида. Изредка, на песчано-галечных отмелях в долине Пясины.

12. *Deschampsia glauca* Partm. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Изредка, одиночными экземплярами на склонах долин по ложбинкам и трещинам, иногда в касиюново-моховых тундрах.

13. *D. sukatschewii* (Popl.) Roshev. Восточносибирский гипоарктический вид. Довольно часто, в долинных ивняках, на останцах, галечных гривках и песчаных отмелях в пойме Пясины и ее притоков.

14. *D. borealis* (Trautv.) Roshev. Почти циркумполярный высокоарктический вид. Нередко, в пойменных грушировках и в сырых полигональных тундрах, местами обилен (мезосопочные понижения на гряде Даксатас).

15. *Trisetum sibiricum* Rupr. ssp. *litoralis* (Rupr.) Roshev. Арктическая раса восточноевропейско-сибирского вида, заходящая на Аляску. Часто, местами в значительном обилии, на рыхлых дренированных субстратах в верхних частях яров, в тундровых луговинах по склонам оврагов. Очень пышно разрастается вблизи лемминговых и песчанных нор.

16. *T. spicatum* (L.) Richt. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Изредка, в разнотравно-ивнячковых группировках речных террас и в сырых осоково-моховых пятнистых тундрах межувальных понижений.

17. *Koeleria asiatica* Domin. Преимущественно азиатский арктический вид. Довольно часто, на дренированных и малоснежных местообитаниях (гребни и взлобья яров, останцы песчаной террасы в пойме, крутые эродированные южные склоны коренного берега Пясины).

18. *Poa arctica* R. Br. Циркумполярный преимущественно арктический вид. Обычное растение плакорных дриадово-осоково-моховых, ивнячково- и ерничково-моховых тундр, разнотравно-моховых тундр по склонам долин; нередок на валиках полигональных болот.

19. *P. sublanata* Reverd. Центральносибирский гипоарктический вид. На отмелях и приречных дюпах Пясины, местами довольно густыми и чистыми зарослями. Имеются и вивипарные растения этого вида — var. *vivipara* Tzvel. Вид представлен не вполне типичными формами.

20. *P. alpigena* (Fries) Lindm. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Обычно на сырых песчаных отмелях, в долинных ивняках и сырых моховых тундрах, на луговинах около поселка. Местами, разрастаясь, образует довольно густые травостой. Наиболее широко распространена вивипарная (арктическая) форма этого вида — var. *colpodea* (Th. Fries) Schöland.

21. *P. alpina* L. Широко распространенный аркто-альпийский вид. Местонахождение в районе Тарей расположено у восточного предела распространения вида в советской Арктике. Встречается изредка у подножия щебнистых сопок на гряде Даксатас.

22. *P. abbreviata* R. Br. Циркумполярный высокоарктический вид. В небольшом обилии, среди щебня на самых возвышенных обдуваемых вершинах сопочной гряды Даксатас.

23. *P. glauca* Vahl. Циркумполярный гипоаркто-альпийский вид. На крутых эродированных южных склопах коренного берега Пясины. Местами создает фон на зарастающих оползнях.

24. *Dupontia fisheri* R. Br. Циркумполярный арктический вид. Обычное растение болот и заболоченных тундр, приурочено к понижениям микро- и нанорельефа (центральным частям полигонов, трещинам, канавкам). Встречается также на термокарстовых западинах в плакорных тундрах.

25. *Arctophila julva* (Trin.) Anderss. Циркумполярный преимущественно арктический вид. Широко распространенный тундровый гидрофит. Отмели Пясины, берега рек, ручьев, озер и луж. Местами образует густой сомкнутый травостой.

26. *Phippsia algida* (Soland.) R. Br. Циркумполярный высокоарктический вид. Изредка, на наилках в долипах ручьев с подтоком холодных вод от тающих снежников.

27. *Ph. concinna* (Th. Fries) Lindeb. Восточноевропейско-сибирский высокоарктический вид. Изредка, около снежников и на оползнях по склонам северной экспозиции, на копусах выноса оврагов.

28. *Puccinellia byrrangensis* Tzvel. sp. nova. Новый вид бескильницы, описанный Н. Н. Цвелевым по нашим сборам, по морфологическим признакам промежуточный между *P. vahliana* (Licmb.) Scribn. et Merz. и *P. colpodoides* Tzvel. Собран нами на сочной гряде Даксатас в 6 км к востоку от устья Тарей, в пятнистой тундре на пологом уступе между вершинами сопок, 2 VIII 1966. Распространен, по-видимому, только в горном Таймыре.

29. *P. sibirica* Holmb. Сибирский гипоарктический вид. Склон долины ручья рядом с поселком, разнотравно-злаковая группировка. Возможно, заносное.

30. *Festuca cryophila* Krecz. et Bobr. Широко распространенный арктический вид. Обычное растение тундровых луговин, местами достигающее значительного обилия. Предпочитает пезаторфованные дрепированные почвы, пышно разрастается в местах поселений леммингов, вблизи песчаных нор, па приречных дюнах и вблизи поселков.

31. *F. brachyphylla* Schult. Циркумполярный гольцово-арктический вид. Почти повсеместно, паиболее обильно па дренированных местообитаниях (вершины приречных яров, отвалы песчаных нор, и т. д.). Отдельными редкими экземплярами встречается в плакорных дриадово-осоково-моховых бугорковых и пятнистых тундрах, в ивнячково- и ерничково-моховых тундрах по склонам долины, на валках полигональных болот.

32. *F. vivipara* (L.) Smith. Почти циркумполярный арктический вид. По распространению сходна с *F. brachyphylla*, с которой некоторыми авторами объединяется в один вид. Более тяготеет к сухим и дренированным местообитаниям, чем *F. brachyphylla*, хотя и не избегает совершенно плакорных тундр и полигональных болот.

33. *Zerna pumpelliana* (Scribn.) Tzvel. Сибирско-американский бо-реально-гипоарктический вид. Изредка, на песчаных останцах и гривках в пойме Пясины.

34. *Roegneria hyperarctica* (Polunin) Tzvel. Преимущественно американский арктический вид. В советской Арктике был известен только из нашего района по сборам А. Н. Виноградовой. Собран пама на западном щебнистом склоне гряды Даксатас, в 6 км от устья Тарей, 8 VIII 1965.

35. *Eriophorum angustifolium* Honck. Широко распространенное растение холодных и холодно-умеренных областей Северного полушария. Очень обильно в сырых моховых тундрах, на мочажинах полигональных болот, местами (по ложбинам стока) образует почти чистые травостои. Значительно менее обильно в плакорных дриадово-осоково-моховых бугорковых и пятнистых тундрах.

36. *E. medium* Anderss. Почти циркумполярный арктический вид. Довольно часто, главным образом на торфянистом субстрате. В большом обилии произрастает на мокрых блюдцах тетрагональных болот, как примесь — в осоково- и пушицево-моховых тундрах озерных понижений и ложбин стока.

37. *E. scheuchzeri* Норре. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Обычен на свежем речном и озерном песчаном и илистом аллювии, местами образует чистые и густые травостой, чаще же растет в смеси с *Equisetum arvense*, *Arctophila fulva* и *Eriophorum angustifolium*.

38. *E. brachyantherum* Trautv. et Mey. Циркумполярный гипоарктический вид. Довольно часто, по в небольшом обилии предпочтительно на сырых, слабо замоховелых субстратах. В пятнистых осоково-моховых тундрах растет непосредственно на суглинке голых пятен, в молодых полигональных системах озерных понижений и заливаемых террас — на валиках полигонов.

39. *E. vaginatum* L. Циркумполярный гипоарктический вид. Растение с довольно широкой амплитудой распространения. Доминант в пушицевых кочкарных тундрах, занимающих небольшие по площади участки поверхности. В заметном количестве присутствует в сырых осоковых, пушицевых и ивнячковых моховых тундрах на пологих склонах. В небольшом обилии — на валиках полигональных болот, по окраинам термокарстовых понижений и сырых пятен в осоково-моховой тундре.

40. *Kobresia sibirica* Turcz. Сибирский аркто-альпийский вид, заходящий в Америку. Встречена на галечной гряде в пойме Пясины в небольшом количестве.

41. *K. bellardii* (All.) Degland. Циркумполярный аркто-альпийский вид. В небольшом количестве по гребням самых высоких правобережных яров в дриадовой тундре.

42. *Carex rupestris* Bell. ex All. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Нечасто, по самым открытым сухим обдуваемым взлобкам на склонах долин и яров в дриадовых тундрах.

43. *C. chordorrhiza* Ehrh. Циркумполярный бореальный вид, заходящий в Арктику. Обычное растение на мочажинах полигональных болот. Быстро разрастаясь при помощи корпевищ, нередко образует довольно густые чистые травостой.

44. *C. maritima* Gunn. Циркумполярный арктический вид. Изредка, на песчаных грядках в пойме Пясины.

45. *C. redowskiana* С. А. Мей. Преимущественно сибирский бореальный вид, заходящий и в Арктику. Редко, в пятнистой осоково-моховой тундре на склоне сопочной гряды Даксата.

46. *C. amblyorhyncha* V. Krecz. Сибирско-северноамериканский гипоарктический вид. Изредка, по краям валиков на полигональных болотах.

47. *C. tripartita* All. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Довольно часто, вблизи снежников и в местах позднего стаивания снега.

48. *C. stans* Drej. Циркумполярный преимущественно арктический вид. Широко распространенный тундровый гигрофит, как правило, произрастающий в большом обилии и часто образующий густые чистые травостой. Приурочен к отрицательным элементам микрорельефа полигональных болот, берегам озер и ручьев, отмелям Пясины, ложбинам стока, термокарстовым западинам и морозобойным трещинам.

49. *C. ensifolia* (Turcz. ex Gorodk.) V. Krecz. ssp. *arctisibirica* Jurtz. Восточноевропейско-сибирский арктический вид. Почти повсеместно, на разных местообитаниях и в разнообразных сообществах. Одно из самых массовых доминирующих растений в плакорных тундрах нашего района (дриадово-осоково-моховых пятнистых и бугорковых), несколько менее обильно в долинных тундрах и на полигональных болотах.

50. *C. rariflora* (Wahlenb.) Smith. Циркумполярный арктический вид. Изредка, на мочажинах полигональных болот.

51. *C. atrofusca* Schkuhr. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Собрана 1 раз в осоково-хвощовой группировке сырой ложбинки у подножия щебнистой сопки на гряде Даксатас, 2 VIII 1966. Паше местонахождение, кажется, единственное в пределах Таймыра.

52. *C. misandra* R. Br. Циркумполярный арктический вид, тяготеющий к горным районам Арктики и Субарктики. Изредка, в сухих дриадовых тундрах на вершинах яров и в верхней части склонов долин. Растет куртинками, не обильно.

53. *C. macrogyna* Turcz. et Steud. Континентальный сибирский аркто-гольцовый вид. Встречена нами только на гряде Даксатас, где нередко образует пышно развитые густые куртины у подножия сопки на южных склонах. До сих пор на Таймыре этот вид был известен лишь из низовий Хатанги. Наша находка является пока крайней северо-западной точкой его ареала.

54. *C. melanocarpa* Cham. ex Trautv. Сибирский аркто-альпийский вид. Изредка, единичными куртинками, в сухих дриадовых тундрах по гребням яров и крутым склонам долин.

55. *C. vaginata* Tausch (*C. algida* Turcz.). Циркумполярный бореальный вид, заходящий в Арктику. Довольно обычное растение сырых моховых тундр с достаточным снежным укрытием — дриадово-осоково- и разнотравно-осоково-моховых на пологих склонах, ивнячково-моховых по долинам ручьев, кустарничково-моховых на валиках полигональных болот.

56. *C. fuscidula* V. Krecz. ex Egor. Восточноевропейско-сибирско-американский аркто-альпийский вид. Изредка, в сухих дриадовых тундрах по гребням яров и крутым южным склонам долин.

57. *C. rotundata* Wahlenb. Евразийский бореальный вид, заходящий в Арктику. Изредка, на мочажинах полигональных болот в небольшом обилии.

58. *C. saxatilis* L. ssp. *laxa* (Trautv.) Kalela. Сибирская раса циркумполярного гипоаркто-альпийского вида. Довольно часто образует одиночные дерновинки в сырых разнотравно-ивнячково-моховых тундрах по долинам ручьев и на валиках полигональных болот.

59. *Juncus biglumis* L.¹ Циркумполярный аркто-альпийский вид. Обычное растение сырых моховых пятнистых тундр и склонов, затронутых солифлюкцией, на пезадернованном суглинке.

60. *J. castaneus* Smith. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Изредка одиночными небольшими куртинками, по долинам ручьев и речек, в ивняках и редких осочниках на минеральном субстрате.

61. *Luzula confusa* Lindb. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Обычное растение. Особенно обильно на хорошо дренированных участках склона коренного берега; в дриадовых тундрах на вершинах яров, в ерниковых и ивнячковых тундрах на сухих полигонах в верховьях оврагов и распадков. В небольшом обилии постоянно встречается в плакорных дриадово-осоково-моховых тундрах, а также в разнотравно-осоково-моховых тундрах на склонах долин.

62. *L. nivalis* Laest. Циркумполярный арктический вид. Изредка единичными экземплярами в плакорных тундрах на вершинах и пологих склонах увалов. Более обычна и обильна на замоховелых северных склонах долин и вблизи снежников.

¹ Уже после сдачи рукописи в печать в сборах П. В. Матвеевой из окрестностей пос. Тарей был обнаружен *Juncus triglumis* L.

63. *L. tundricola* Gorodk. Преимущественно сибирский арктический вид. Довольно часто, но в небольшом обилии по сырым моховым склонам оврагов и тундровым луговинам.

64. *Tofieldia coccinea* Rich. Сибирско-американский аркто-альпийский вид. Изредка, в небольшом обилии в сухих дриадовых и дриадово-разнотравных тундрах на склонах долин. Предпочитает незадернованный или слабо задернованный субстрат.

65. *Allium schoenoprasum* L. Европейско-сибирский бореально-гипоарктический вид. На песчаных и листовых отложениях в пойме Тарей и других притоков Пясины, печасто.

66. *Lloydia serotina* (L.) Reichenb. Преимущественно сибирский аркто-альпийский вид. Довольно часто, местами в значительном обилии по дренированным, слабо замоховелым склонам долин и яров с хорошим проточным увлажнением, в разнотравных и дриадово-разнотравных тундрах.

67. *Corallorhiza trifida* Chatel. Бореальный вид. Встречен 1 раз на заливаемой террасе Пясины, на склоне к озеру, 27 VII 1965.

68. *Salix reticulata* L. Почти циркумполярный аркто-альпийский вид. Очень редко, небольшими куртинками, в разнотравно-моховой тундре по склонам долин.

69. *S. polaris* Wahlenb. Преимущественно евразийский арктический вид. Почти повсеместно: тундры водоразделов, северных, западных и восточных склонов долин, кустарничковые группировки на валиках полигональных болот. В большинстве сообществ прирастает в значительном обилии, в особенности по окраинам снежников — на моховинах и оплывающем мелкоземе.

70. *S. nummularia* Anderss. Евразийский аркто-гольцовый вид. Часто встречающееся растение сухих дренированных местообитаний (эродированные вершины яров, крутые склоны коренного берега, дюны и песчаные гривы в пойме).

71. *S. arctica* Pall. Почти циркумполярный арктический вид. Обычное растение, произрастающее в заметном обилии в более или менее сухих пятнистых осоково-дриадовых тундрах по краю коренного берега Пясины, в дриадовых тундрах на гребнях яров; менее обильна в разнотравно-моховых тундрах на южных склонах долин, на осушенных полигонах в верховьях оврагов и распадков, на валиках полигональных болот.

72. *S. reptans* Rupr. Преимущественно сибирский арктический вид. Широко распространенное растение, особенно обильное в пойме Пясины, в долинах ее притоков, по склонам и днищам озерных понижений, где передко образует сплошные сомкнутые заросли. В большом количестве растет также на полигональных болотах террас, как на валиках, так и в понижениях с *Carex stans* и *Eriophorum angustifolium*. В небольшом количестве встречается и в плакорных дриадово-осоково-моховых тундрах.

73. *S. pulchra* Cham. Преимущественно сибирский гипоарктический вид. Обычное растение плакорных дриадово-осоково-моховых пятнистых и бугорковых тундр, полигональных болот и заболоченных тундр в верховьях оврагов и распадков. Сплошных зарослей, как правило, не образует.

74. *S. lanata* L. Почти циркумполярный гипоарктический вид. Обычное растение, приуроченное главным образом к долинам, оврагам и озерным понижениям. Местами вдоль водотоков образует густые сомкнутые заросли.

75. *Betula nana* L. Преимущественно европейско-западносибирский гипоарктический вид. Обычное растение. Очень обильно на валиках старых полигональных болот, на осушенных полигонах по склонам долин. Изредка образует сомкнутые заросли по склонам оврагов. В не-

большом обилии постоянно встречается в плакорных дриадово-осоково-моховых тундрах.

76. *Oxyria digyna* (L.) Hill. Циркумпольярный аркто-альпийский вид. Обычное растение. Обильно по краям оврагов, на зарастающих оползнях, в пижней части яров, по окраинам снежников. Одиночными экземплярами встречается в долинных ивняках и разнотравных тундрах, главным образом по северным склонам долин.

77. *Rumex graminifolius* Lamb. Преимущественно евразийский арктический вид. Изредка на песчаных отмелях и дюнах в пойме Пясины. Образует рыхлые куртины.

78. *R. acetosa* L. ssp. *pseudoxyria* Tolm. Преимущественно восточно-сибирский арктический подвид со спорадическим распространением. Довольно часто, одиночными экземплярами, главным образом по долинам ручьев и днищам оврагов, в долинных ивняках, на песчаных отмелях Пясины.

79. *R. arcticus* Trautv. Преимущественно сибирский арктический вид. Изредка, небольшими отдельными куртинками на более или менее дренированном торфянистом субстрате (днища логов с *Carex stans*, повышенные участки валиков полигональных болот, торфяные бугры по краям ложбин стока и трещин), нередко в зарослях ерника.

80. *R. sibiricus* Hult. Азиатский гипоарктический вид. Нередко на отмелях Пясины единичными экземплярами.

81. *Koenigia islandica* L. Циркумпольярный аркто-альпийский вид. Встречена 2 раза в сырых пятнистых осоково-моховых тундрах на голых пятнах.

82. *Polygonum laxmannii* Lerech. Преимущественно сибирский гипоарктический вид. Указан для устья Тарси в «Арктической флоре СССР».

83. *P. viviparum* L. Циркумпольярный аркто-альпийский вид. Обычное, почти повсеместно встречающееся растение (плакорные и долинские тундры, болота, луговины и нивальные группировки). Особенно пышно и массово развивается в разнотравных группировках на склонах долин и на эродированных участках вблизи снежников.

84. *P. bistorta* L. ssp. *bistorta*. Бореальный вид, заходящий в Арктику в Восточной Европе, Западной и отчасти Средней Сибири. Обычное растение луговых группировок и разнотравно-моховых тундр по склонам долин. Местами в значительном обилии.

85. *Claytonia joanneana* Roem. et Schult. Центральносибирский аркто-альпийский вид. В большом обилии в разнотравно- или кассиопово-моховых тундрах в верхних частях склонов долин, в дриадовых тундрах по краю правого коренного берега Пясины.

86. *Stellaria peduncularis* Bunge. Преимущественно сибирский гипоаркто-альпийский вид. Изредка, на повышениях палорельефа в кустарниково-осоково-моховых тундрах верховьев оврагов и распадков.

87. *S. ciliatosepala* Trautv. Циркумпольярный арктический вид. Обычное растение, встречающееся в небольшом обилии в плакорных дриадово-осоково-моховых тундрах, на валиках полигональных болот, в кустарниковых тундрах по склонам долин.

88. *S. edwardsii* R. Br. Широко распространенный арктический вид. Изредка, в пятнистых и полигональных тундрах на склонах сопки гряды Даксатас.

89. *S. crassipes* Hult. Циркумпольярный высокоарктический вид. Изредка, в кустарничковой тундре в верхней части склонов долин.

90. *S. crassifolia* Ehrh. Бореальный вид, заходящий в Арктику. Изредка, на отмелях Пясины и берегах ручьев, по сырым моховинам.

91. *Cerastium jenisejense* Hult. Преимущественно азиатский гипоарктический вид. Обычное растение песчано-галечных отмелей и размы-

ваемых останцов в пойме Пясины. Имеются образцы, уклоняющиеся к *C. regelii* var. *parvifolium* Tolm.

92. *C. regelii* Ostenf. (*C. regelii* ssp. *regalii*). Сибирско-американская раса циркумполярного арктического вида. Обычное растение, в небольшом обилии встречающееся как в плакорных тундрах, так и в долинных группировках, на отмелях.

93. *C. bialynickii* Tolm. Преимущественно сибирский арктический вид. Довольно часто, в пятнистых дриадово-осоково-моховых тундрах по краю коренного берега Пясины.

94. *C. maximum* L. Преимущественно азиатский гипоарктический вид. Часто и в значительном обилии на дренированных участках склонов, на холмиках зоогенного происхождения, очень обильно и пышно разрастается по гребням и южным склонам яров, не избегая участков, затронутых эрозией.

95. *Sagina intermedia* Fenzl. Циркумполярный арктический вид. Довольно часто, на незадернованном суглинке в плакорных пятнистых тундрах и на склонах.

96. *Minuartia rubella* (Wahlenb.) Hiern. Циркумполярный арктический вид. Довольно часто, на дренированном рыхлом песчаном и супесчаном слабо задернованном грунте, особенно на слегка эродированных склонах приречных яров, а также на песчаных останцах в пойме Пясины.

97. *M. stricta* (Sw.) Hiern. Преимущественно сибирский гипоаркто-альпийский вид. Очень редко, на южных слабо задернованных склонах.

98. *M. macrocarpa* (Pursh) Ostenf. Преимущественно сибирский арктический вид. Изредка, на более или менее дренированных местообитаниях (вершины приречных яров, окраины снежников, зарастающие пятна в дриадово-осоково-моховых тундрах коренного берега).

99. *M. arctica* (Stev. ex Sér.) Aschers. et Graebn. Преимущественно азиатский аркто-альпийский вид. Почти повсеместно, за исключением болот и пойм, по всюду в небольшом обилии. Особенно заметно и пышно развивается на более сухих местообитаниях со слабо развитым моховым покровом.

100. *M. biflora* (L.) Schinz et Thell. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Очень редко, на зарастающим склонам оврагов в их нижней части, где долго залеживается снег, в значительном обилии.

101. *Arenaria stenophylla* Ledeb. ssp. *polaris* (Schischk.) E. Selivan. Европееко-сибирский бореальный вид, заходящий в Арктику. Очень редко, в сухих дриадовых тундрах по краю коренного берега Пясины. На незадернованных пятнах супеси.

102. *Silene paucifolia* Ledeb. Сибирский голюдово-арктический вид. Изредка, в небольшом обилии в сухих дриадовых и разнотравно-дриадовых тундрах по краю коренного берега Пясины на мелкоземистых и щебнисто-мелкоземистых незадернованных пятнах.

103. *Lychnis sibirica* L. ssp. *villosula* (Trautv.) Tolm. Восточносибирская арктическая раса широко распространенного сибирского вида. Часто, главным образом на сухих дренированных и хорошо прогреваемых местообитаниях с супесчаными и песчаными почвами (гребни приречных яров, песчаные останцы в пойме, заросшие выбросы песцовых и лемминговых нор). Местами образует аспект.

104. *Gastrolychnis affinis* (Vahl) Tolm. et Kozh. Почти циркумполярный арктический вид. Изредка, одиночными экземплярами в редкотравных тундрах по склонам оврагов на хорошо увлажненной почве. Предпочитает места с несомкнутым растительным покровом.

Часть образцов, относимых нами к данному виду, уклоняется в сторону *Gastrolychnis angustiflorum* ssp. *tenellum* (Tolm.) Tolm. et Kozh.

105. *G. apetala* (L.) Tolm. et Kozh. Почти циркумполярный арктоальпийский вид. Изредка, в небольшом обилии на хорошо увлажняемых склонах оврагов и долин небольших ручьев, в тундровых луговинах и дриадово-разнотравных тундрах.

106. *Caltha arctica* R. Br. s. str. Американско-сибирский арктический вид. Гигрофит. Довольно часто, в осоковых и особенно арктофилевых болотцах по долинам ручьев и на пойменной террасе Пясины, в осоково-пушицевых группировках по ложбинам стока и мочажинам полигональных болот.

107. *C. caespitosa* N. Schipcz. Сибирский арктический вид со спорадическим распространением. Изредка, по плоским днищам оврагов с подтоком снеговых вод, по берегам тундровых озерков и по днищам полигонов, на которых застаивается вода.

108. *Delphinium middendorffii* Trautv. Сибирский гипоарктический вид. Часто, иногда в большом обилии на хорошо дренированных и прогреваемых склонах, затронутой эрозией. На взлобках по склонам долин иногда растет в пятнистых дриадово-разнотравно-моховых тундрах. Местами образует аспект.

109. *Batrachium trichophyllum* (Chaix) van den Bosch ssp. *trichophyllum*. Широко распространенный голарктический вид. Гидрофит. Встречен 1 раз на дне озера на правом корепном берегу Пясины.

110. *Ranunculus pallasii* Schlecht. Почти циркумполярный арктический вид. Редкий в нашем районе тундровый гигрофит. Встречен по берегу растающего озера на пойменной террасе Пясины в большом количестве вместе с *Arctophila fulva*.

111. *R. lapponicus* L. Циркумполярный гипоарктический вид со спорадическим распространением. Изредка, на полигональных болотах пойменной террасы Пясины и озерных понижений.

112. *R. gmelinii* DC. Преимущественно сибирский гипоарктический вид. Изредка, по мокрым депрессиям и мелководным озерам в поймах ручьев и речек, образует сплошной покров из переплетающихся стеблей.

113. *R. hyperboreus* Rottb. var. *hyperboreus*. Циркумполярный арктический вид. Редко, на мокром обнаженном суглинке или наилке на пойменной террасе Пясины и ее притоков.

114. *R. pygmaeus* Wahlenb. Циркумполярный арктический вид. Довольно часто, по склонам и днищам оврагов, на снежниках. Местами в значительном обилии.

115. *R. nivalis* L. Циркумполярный арктический вид. Часто и довольно обильно по окраинам снежников, по склонам оврагов и на моховинах по берегам ручьев. Изредка и одиночными экземплярами растет в осоково-моховых бугорковых тундрах корепного берега.

116. *R. sulphureus* Soland. Почти циркумполярный арктический вид. Изредка, вблизи тающих снежников на переувлажненном мелкоземе и моховинах.

117. *R. affinis* R. Br. Азиатско-американский преимущественно арктический вид. Довольно часто, в сырых моховых тундрах, по глубоким трещинам между полигонами, по окраинам ложбин стока, по берегам ручьев. Растет также в долинных ивниках. Всюду в небольшом количестве.

118. *R. monophyllum* Ovcz. Бореальный вид, местами заходящий в Арктику. Встречен в одном месте на луговинах по южным склонам невысоких прибрежных яров; образует заросли.

119. *R. borealis* Trautv. Евразийский гипоарктический вид. Обычное растение тундровых луговин, встречающееся нередко в большом обилии.

120. *Thalictrum alpinum* L. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Очень редок, кое-где в долинных ивняках, гораздо чаще — по склонам щебнистых сопок возвышенности Даксатас.

121. *Papaver polare* (Tolm.) Perf. Циркумполярный высокоарктический вид. Изредка на открытых обдуваемых взлобках по склонам долин в пятнистых дриадовых тундрах. Более обилен на щебнистых вершинах сопок возвышенности Даксатас.

122. *P. pulvinatum* Tolm. Сибирский арктический вид. Обычное растение сухих дрепированных местообитаний с несомкнутым растительным покровом. Особенно обилен (образует аспект) на зарастающих склонах яров, на песчаных и галечных отмелях, в луговинках на выбросах песцовых и лемминговых пор.

123. *P. lapponicum* (Tolm.) Nordh. ssp. *orientale* Tolm. Сибирская раса широко распространенного арктического вида. Обычное, но не обильное растение моховых тундр, как плакорных, так и долинных.

124. *Eutrema edwardsii* R. Br. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Почти повсеместно (за исключением болот), но всюду необилен. Наибольшее обилие и жизненность обнаруживает на крутых, хорошо увлажненных, не сплошь задернованных склонах (откосы оврагов и низовальных депрессий, крутые берега озер и ручьев).

125. *Brya purpurascens* (R. Br.) Bunge. Циркумполярный арктический вид. Встречен только по склонам сопки гряды Даксатас на голом щебне в небольшом количестве.

126. *Descurainia sophioides* (Fisch.) Schulz. Гипоарктический азиатско-американский вид. Довольно часто, на зарастающих оползнях прибрежных яров, на размываемых песчаных останцах в пойме Пясины и вблизи домов поселка.

127. *Erysimum pallasii* (Pursh) Fernald. Восточносибирско-американский арктический вид. Изредка, на голой супеси в промежутках между бугорками в верхней части самых высоких прибрежных яров.

128. *Cardamine bellidifolia* L. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Изредка, в местообитаниях с недостаточным снежным укрытием и маломощным моховым покровом (крутые склоны долин и откосы оврагов в их верхней части, часто с *Cassiope tetragona*, окраины снежников). Иногда попадает и в плакорных осоково-моховых тундрах коренного берега, а также в кустарничково-моховых группировках на валиках полигональных болот.

129. *C. pratensis* L. Бореальный вид. Очень обычное растение долинных ивняков и сырых прибрежных моховин, изредка попадает и в осоково-моховых тундрах по днищам оврагов.

130. *Arabis septentrionalis* N. Busch. Сибирский арктический вид. Часто, на песчаных и галечных отмелях, на прибрежных дюнах, на эродированных склонах прибрежных яров. Иногда образует довольно густые куртины.

131. *Parrya nudicaulis* (L.) Regel. Преимущественно азиатский аркто-альпийский вид. Обычное растение. Особенно обильно в тундровых луговинах на почвах легкого механического состава, в присклоновой части долин на песчаных и галечных отложениях, на эродированных склонах прибрежных яров, на выбросах у песцовых и лемминговых пор. Менее обильна в кассиоповых и разпотравных тундрах по склонам долин. Одиночными экземплярами встречается и в дриадово-осоково-моховых плакорных тундрах.

132. *Lesquerella arctica* (Wormsk.) Wats. Восточносибирско-американский преимущественно арктический вид с прерывистым распространением. Кальцефит. Растет на вершинах и верхних склонах сопки на гряде Даксатас на голом щебне.

133. *Draba pilosa* DC. Сибирско-западноамериканский арктический вид. Широко распространенное растение. Тяготеет к сухим вариантам осоково-дриадовых и дриадовых тундр по краю коренного берега Пясины.

134. *D. subcapitata* Simmons. Почти циркумполярный высокоарктический вид. Довольно часто, в дриадово-осоково-моховых тундрах коренного берега и в разнотравно-моховых тундрах по склонам долин.

135. *D. oblongata* R. Br. Восточноевропейско-сибирско-американский арктический вид. Довольно часто, в сухих вариантах дриадовой и дриадово-осоково-моховой тундр по краю коренного берега Пясины.

136. *D. micropetala* Hook. Циркумполярный арктический вид. Изредка, в кустарничковых тундрах коренного берега (на пятнах мелкозема), в сухих дриадовых тундрах на открытых обдуваемых склонах долин, на щебнистом субстрате сопочной гряды Даксатас.

137. *D. alpina* L. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Изредка, в кустарничковых (кассиоповых) тундрах на дренированных местообитаниях с хорошим зимним укрытием.

138. *D. macrocarpa* Adams. Циркумполярный арктический вид. Изредка, в полигональных щебнистых тундрах по склонам сопков на гряде Даксатас.

139. *D. glacialis* Adams. Евразийский арктический вид. Довольно обычен в тундровых луговинах и на откосах к снежникам.

140. *D. pseudopilosa* Pohle. Восточносибирско-западноамериканский арктический вид. Изредка в сухих вариантах дриадовой тундры по краю корешного берега.

141. *D. lactea* Adams. Циркумполярный арктический вид. Изредка, в плакорных дриадово-осоково-моховых тундрах.

142. *D. fladnizensis* Wulf. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Изредка, в разнотравных тундрах по склонам долин.

143. *D. parvisiliquosa* Tolm. Восточносибирский гипоарктический вид. Довольно обычное растение сухих эродированных участков прибрежных яров и остатков песчаной террасы в пойме Пясины.

144. *D. hirta* L. Циркумполярный гипоаркто-альпийский вид. Довольно обычен на хорошо дренированных участках тундры в верхних частях склонов коренного берега.

145. *D. prozorowskii* Tolm. Центральносибирский арктический вид. Изредка, на эродированных склонах прибрежных яров.

146. *Cochlearia arctica* Schlecht. Циркумполярный арктический вид. Изредка, на северных слабо задернованных крутых склонах и на снежниках.

147. *C. groenlandica* L. Циркумполярный арктический вид. Встречен 1 раз на заиленной западинке в пойме Пясины.

148. *Thlaspi cochleariforme* DC. Сибирский горный вид со спорадическим распространением в степных районах, Арктике и высокогорьях. Растет в большом количестве по гребням приречных яров в трещинах, заполненных мелкоземом, а также на голом щебне по склонам сопочной гряды Даксатас.

149. *Saxifraga punctata* L. Восточноевропейско-сибирско-западноамериканский аркто-альпийский вид. Почти повсеместно, но наиболее обилен и пышно развит на тундровых луговинах.

150. *S. nivalis* L. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Обычное растение снежников, слабо задернованных склонов, обращенных на север, и влажных пятнистых тундр с хорошим снежным укрытием.

151. *S. tenuis* (Wahlenb.) H. Smith. Циркумполярный арктический вид. Изредка, у снежников, по днищам оврагов и по берегам небольших ручейков, текущих от снежников.

152. *S. hieracifolia* Waldst. et Kit. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Почти во всех типах тундр и на валиках полигональных болот, но в очень небольшом обилии. Наиболее обилеи на сырых тундровых луговинах.

153. *S. foliolosa* R. Br. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Изредка, по краям мочажин на полигональных болотах и на сырых суслинистых пятпах по берегам ручьев.

154. *S. hirculus* L. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Почти повсеместно, в значительном обилии в разнотравно-моховых тундрах на северных склонах долин, в небольшом количестве — в плакорных дриадово-осоково-моховых тундрах, на валиках полигональных болот, в долинных ивниках и вблизи спелпиков.

155. *S. platysepalala* (Trautv.) Tolm. Почти циркумполярный арктический вид. Встречена 2 раза на крутых, слабо задернованных северных склонах долин, на месте снежных забоев.

156. *S. cernua* L. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Растение с широкой экологической и ценотической амплитудой. Обычно в разнообразных моховых тундрах коренного берега, особенно пятнистых. Постоянный компонент разнотравных и моховых тундр на склонах долин. Передко образует густые заросли по мокрым эродированным склонам оврагов, обильно также в нивальных группировках, тундровых луговинах и на отмелях по берегам ручьев.

157. *S. hyperborea* R. Br. Циркумполярный арктический вид. Изредка, на поздно протаивающих участках спелпиков.

158. *S. caespitosa* L. Циркумполярный арктический вид. Изредка, на хорошо укрытых снегом зимой и вместе с тем достаточно сухих и дренированных местообитаниях (прибрежные яры, окраины рано стаивающих снежников), очень редко — в пятнистых тундрах коренного берега.

159. *S. spinulosa* Adams. Сибирский аркто-альпийский вид. Очень обычен. Тяготеет к южным склонам долин и яров, где образует пышные подушки, а также к сухим пятнистым дриадово-моховым тундрам по окраине коренного берега. В небольшом количестве всегда присутствует в плакорных дриадово-осоково-моховых тундрах.

160. *S. oppositifolia* L. Циркумполярный аркто-альпийский вид. Изредка, в тундрах коренного берега на дренированных, чаще всего открытых местообитаниях с почвами легкого механического состава, а также на щебне (гряда Даксатас).

161. *Chrysosplenium alternifolium* L. Евразийский бореальный вид. Довольно часто на полигональных болотах — на валиках и по краям трещин, реже — на мокрых моховинах по берегам ручьев.

162. *Rubus chamaemorus* L. Циркумполярный гипоарктический вид. Изредка, на самых высоких торфяных буграх в стыках валиков полигональных систем, обычно со сфагновыми мхами.

163. *Comarum palustre* L. Циркумполярный бореальный вид. Часто встречающееся растение мочажин полигональных болот, ложбин стока, термокарстовых западин. Растет также по берегам озер и ручьев.

164. *Potentilla kuznetzowii* (W. Gowor.) Juz. Урало-Таймырский гипоарктический вид. Встречена только на вершинах сопочной гряды Даксатас на холмиках, удобренных птичьим пометом.

165. *P. stipularis* L. Сибирский гипоарктический вид. Одно из самых обычных растений тундровых луговин и разнотравных тундр на слабо замоховелых южных склонах.

166. *P. emarginata* Pursh. Циркумполярный арктический вид. Изредка, предпочитает сухой торфянистый субстрат на прогреваемых склонах (южные склоны торфяных бугров в верховьях оврагов, песцовые норы, бугорки-«столовые» хищных птиц).

167. *P. crantzii* (Crantz) Beck. Евразийский аркто-альпийский вид. Встречена всего 1 раз на выбросах большой песчовой норы.

168. *Novosieversia glacialis* (Adams) F. Bolle. Западноамериканско-сибирский аркто-гольцовый вид. Встречена 2 раза: в пятнистой разнотравно-моховой тундре на пологом склоне близ сопочной гряды Даксатас и в бугорковой дриадово-осоково-моховой тундре на склоне к ручью. Растет несколыми разобщенными куртинами.

169. *Dryas octopetala* L. Почти циркумполярный аркто-альпийский вид. Растет куртинами на щебне только на вершине основной водораздельной цепи сопок гряды Даксатас. Имеются формы с густо опушенными и гладкими с верхней поверхности листьями. У последней края листьев с глубокими надрезами (сходство с *D. incisa* Juz.).

170. *D. punctata* Juz. Преимущественно евразийский аркто-альпийский вид. Одно из самых массовых растений, содомипант в плакорных дриадово-осоково-моховых бугорковых и пятнистых тундрах и в дриадово-разнотравных тундрах на склонах долин. Обычное растение валиков полигональных болот и куртинных тундр на щебнистых склонах сопок (возвышенность Даксатас).

171. *Sanguisorba officinalis* L. s. l. Широко распространенный бореальный вид, заходящий в Арктику. Встречен в небольшом количестве на отмели Пеуры.

172. *Astragalus umbellatus* Bunge. Западноамериканско-сибирский арктический вид. Очень часто и местами в значительном обилии. Обычный компонент тундровых луговин, в особенности на почвах легкого механического состава. Растет также в разнотравных тундрах по склонам долин и яров, иногда в пятнистых дриадовых тундрах по канавкам между медальонами. Передко пышно разрастается и аспектирует в местах скопления лемминговых нор.

173. *A. subpolaris* Boriss. et Schischk. Почти циркумполярный арктический вид. Обычное растение дриадово-разнотравных и дриадовых мелкополигональных тундр, сухих песчаных отмелей, галечников. Предпочитает почвы рыхлые и дренированные, поэтому особенно обилен на склонах прибрежных яров и на песчаных останцах в пойме Пясины.

174. *A. oroboides* Horn. Восточноевропейско-сибирский гизоарктический вид. Очень редко, на отмелях и на пойменной террасе Пясины, на валиках полигонов и в разнотравных ивняках.

175. *A. richardsonii* Sheldon. Восточносибирско-американский арктический вид. Только на обдуваемых вершинах сопок гряды Даксатас, на открытом щебне.

176. *Oxytropis adamsiana* (Trautv.) Jurtz. Восточносибирский аркто-альпийский вид. Часто, главным образом в верхней части прибрежных яров и по краю правого коренного берега, в дриадовых тундрах, местами весьма обилеп. В значительно меньшем обилии встречен в пятнистых тундрах на супеси с примесью щебня (Даксатас).

177. *O. arctica* R. Br. ssp. *taiyrensis* Jurtz. Среднесибирская арктическая раса (типическая раса — в центральной части арктической Капады). Пайдено только на сопочной гряде Даксатас на выходах щебня по южным склонам, в значительном количестве.

178. *O. nigrescens* (Pall.) Fisch. Восточносибирский аркто-альпийский вид. Довольно часто, хотя и в небольшом количестве в сухих дриадовых тундрах на легких почвах (верхние части склонов коренного берега, крутые обдуваемые южные склоны долин, щебнистые склоны сопок гряды Даксатас).

179. *O. mertensiana* Turcz. Западноамериканско-сибирский арктический вид. Встречен 1 раз в ивняково-моховой тундре по долине ручья.

180. *O. middendorffii* Trautv. Восточносибирский арктический вид. Обычное растение тундровых луговин на хорошо прогреваемых склонах с почвами легкого механического состава. Особенно обильно на склонах приречных яров в их средней части.

181. *Hedysarum arcticum* В. Fedtsch. Сибирский арктический вид. Обычное растение тундровых луговин на хорошо прогреваемых склонах. Местами в период цветения образует аспект. Рассеяно встречается также в разнотравно-моховых тундрах по склонам долин.

182. *H. dasycarpum* Turcz. Восточносибирский бореальный вид. Встречен только на солончой гряде Даксата, на голом щебне по юго-юго-западному крутому склону.

183. *Epilobium palustre* L. Широко распространенный бореальный вид, заходящий в Арктику. Изредка, в сырых моховых и осоково-моховых тундрах по долинам ручьев и речек.

184. *E. davuricum* Fisch. Циркумполярный гипоаркто-альпийский вид. Довольно обичен в пятнистых дриадово-осоково-моховых тундрах.

185. *Hippuris vulgaris* L. s. l. Циркумполярный бореальный вид. Изредка, по окраинам небольших водоемов на пойменной террасе Пясины.

186. *Pachypleurum alpinum* Ledeb. Преимущественно азиатский аркто-альпийский вид. Обычное растение тундровых луговин и нивальных группировок. Растет также в небольших количествах в разнотравно-моховых тундрах на склонах долин.

187. *Pyrola grandiflora* Rad. Почти циркумполярный арктический вид. Довольно часто, на высоких валиках полигональных болот, на торфяных буграх в стыке трещин, в пушицевых кочкарных тундрах и мелкобугорковых дриадово-осоково-моховых тундрах водоразделов.

188. *Ramischia obtusata* (Turcz.) Freyn. Сибирско-американский бореально-гипоарктический вид. Изредка, на положительных элементах микрорельефа полигональных болот, на заторфованных повышениях между ложбинами стока в верховьях долин.

189. *Ledum decumbens* (Lit.) Small. Сибирско-американский гипоарктический вид. Изредка, на торфяных буграх по краям мочажин — ложбин стока в полигональном комплексе верховьев долин, в пушицевых кочкарных тундрах на пологих южных склонах водоразделов.

190. *Cassiope tetragona* (L.) D. Don. Циркумполярный преимущественно арктический вид. Широко распространенное растение. Доминирует в липайпиково-моховых кассиошовых тундрах по верхнему краю склонов северных румбов. В небольшом обилии постоянно встречается в плакорных дриадово-осоково-моховых тундрах коренного берега по отрицательным элементам нанорельефа.

191. *Andromeda polifolia* L. Почти циркумполярный бореальный вид. Очень редко, по торфяным буграм, образовавшимся на приподнятых углах полигонов в старых полигональных системах.

192. *Vaccinium vitis-idaea* L. var. *minus* Lodd. Циркумполярная гипоарктическая раса бореального вида. Довольно часто и местами в значительном обилии, на торфяных буграх по краям ложбин стока в межувальных понижениях, на валиках полигональных болот, на сухих, дренированных полигонах в верховьях долин, в кочкарных пушицевых тундрах.

193. *V. uliginosum* L. var. *microphyllum* Lange. Циркумполярная гипоарктическая раса (типическая раса — бореально-гипоарктическая). Очень редко, на южных защищенных склонах коренного берега Пясины в разнотравных и кустарничковых тундрах.

194. *Androsace bungeana* Schischk. et Bobr. Преимущественно сибирский аркто-альпийский вид. Обычное растение сухих разнотравных тундр. Особенно обильно на склонах яров с маломощным моховым покровом.

Часто встречается также в пятнистых дриадовых тундрах, в особенности на супесчаных почвах.

195. *A. triflora* Adams. Сибирский арктический вид. Довольно редко и в небольшом количестве в дриадовых тундрах по гребням яров.

196. *A. septentrionalis* L. Циркумполярный бореальный вид. Часто встречающееся растение эродированных южных склонов. Иногда довольно обильно, на голой сусеи и суглинке.

197. *Armeria arctica* (Cham.) Wallr. Восточноевропейско-сибирско-западноамериканский преимущественно арктический вид. Часто, в разнотравных тундрах на хорошо прогреваемых южных склонах с супесчаными почвами, на эродированных склонах, на песчаных отмелях и останцах в пойме Пясины.

198. *Gentiana tenella* Rottb. Западноамериканско-евразийский аркто-альпийский вид. Встречена 1 раз на луговине в долине Пясины у конуса выноса оврага. Растет в большом количестве.

199. *Polemonium acutiflorum* Willd. Евразийско-западноамериканский гипоарктический вид. Довольно часто, единичными растениями в сырых моховых тундрах и ивняках по долинам ручьев и небольших рек.

200. *P. boreale* Adams. Евразийско-западноамериканский гипоарктический вид. Обычное растение. В большом обилии произрастает на хорошо дренированных склонах, избирая преимущественно слабо замоховелые участки, на отвалах песчовых нор, на лемминговых и птичьих холмиках.

201. *Myosotis asiatica* Schischk. et Serg. Восточноевропейско-сибирско-западноамериканский аркто-альпийский вид. Обычно для тундровых луговин, где произрастает в значительном обилии. В небольшом количестве встречается и в плакорных тундрах коренного берега. Один из первых поселенцев на эродированных склонах долин, особенно вблизи снежников.

202. *Eritrichium villosum* (Ledeb.) Bunge. Евразийско-западноамериканский аркто-альпийский вид. Довольно часто, в нивальных и луговых группировках на дренированных склонах, в небольшом обилии — в дриадово-моховых тундрах коренного берега.

203. *E. sp.* [aff. *Eritrichium aretioides* (Cham.) DC.]. Растет только на вершинах сопек гряды Даксатас, на голом щебне. Образует подушки диаметром до 6—8 см. Листья ланцетные, заостренные, опушенные с обеих сторон. Цветonoсы выдаются над поверхностью дернинки.

204. *Thymus serpyllum* L. s. l. Евразийский бореальный вид. Встречен 1 раз в большом количестве на южном слабо замоховелом склоне прибрежного яра Пясины.

205. *Lagotis minor* (Willd.) Standl. Восточноевропейско-сибирско-американский аркто-гольцовый вид. Обычное растение сырых тундровых луговин. Единичными экземплярами встречается и в дриадово-осоково-моховых тундрах коренного берега.

206. *Pedicularis amoena* Adams. Азиатский аркто-альпийский вид. Изредка, в сухих дриадовых тундрах по краю коренного берега Пясины.

207. *P. verticillata* L. Евразийско-западноамериканский аркто-альпийский вид. Широко распространяемое растение тундровых луговин на южных хорошо дренированных склонах. Нередко образует аспект на зарастающих эродированных участках.

208. *P. lapponica* L. Циркумполярный гипоарктический вид. Изредка, в долиньных ивняках и моховых тундрах заливаемой террасы Пясины. местами в заметном обилии.

209. *P. sudetica* Willd. Почти циркумполярный аркто-альпийский вид. Обычное растение сильно увлажненных осоково-моховых и пушицево-

осоково-моховых тундр (мочажин полигонов, полигональных болот, долин ручьев). Встречается и на песчаных отмелях Пясины.

210. *P. dasyantha* (Trautv.) Naud. Арктический вид, распространенный на Шпицбергене, Новой Земле, Полярном Урале и Таймыре. Довольно часто, в дриадовых пятнистых и осоково-дриадовых сухих тундрах по краю коренного берега Пясины.

211. *P. hirsuta* L. Восточноамериканско-евразийский арктический вид. Нередко, в сырых моховых тундрах по краям мочажин на полигональных болотах, а также в моховых тундрах на пологих склонах северной экспозиции, не обильно.

212. *P. oederi* Vahl. Евразийско-западноамериканский аркто-альпийский вид. Часто. Предпочитает почвы легкого механического состава. В значительном обилии растет в дриадовых и дриадово-осоково-моховых тундрах по краю коренного берега Пясины. В небольшом обилии — в разнотравно-моховых тундрах по склонам долин.

213. *P. capitata* Adams. Восточносибирско-американский аркто-гольцовый вид. Довольно часто, в разнотравно-дриадовых тундрах по склонам долин, на тундровых луговинах, в пятнистых дриадово-осоково-моховых тундрах по краю коренного берега Пясины.

214. *Pinguicula villosa* L. Восточноевропейско-сибирско-американский гипоарктический вид. Встречена только в сырой пятнистой тундре у подножия сопочной гряды Даксатас.

215. *Galium verum* L. Широко распространенный бореальный вид. Встречен 1 раз на луговине по южному крутому склону долины ручья вблизи впадения его в Пясины.

216. *Valeriana capitata* Pall. Восточноевропейско-сибирско-западноамериканский гипоаркто-альпийский вид. Почти повсеместно, в плакорных тундровых сообществах, на валиках полигональных болот, в пойменных кустарниковых зарослях. Во время цветения аспектирует в луговых группировках на сырых, преимущественно южных склонах.

217. *Campanula langsdorffiana* Fisch. Восточносибирский бореальный вид. Изредка, в разнотравно-дриадовой тундре в верхней части склонов приречных яров.

218. *Erigeron eriocephalus* J. Vahl. Азиатско-американский арктический вид. Нередко, в сухих разнотравных тундрах на крутых, преимущественно южных склонах. Предпочитает слабо замоховелые участки с супесчаными почвами.

219. *Antennaria villifera* Boriss. Азиатский аркто-альпийский вид. Нередко, на дрепированных южных склонах оврагов с глубоким снежным покровом. Встречается среди куртин ерника вместе с лишайниками.

220. *Tripleurospermum phaeocephalum* (Rupr.) Pobed. Почти циркумполярный гипоарктический вид. Часто, в большом количестве на эродированных склонах коренного берега Пясины, создает аспект во время цветения. Пышно разрастается в поселках, встречается на отмелях.

221. *Dendranthema mongolicum* (Ling.) Tzvel. Восточносибирская аркто-гольцовая раса бореального континентального вида. Встречена только на голом щебне обдуваемых вершин сопки на гряде Даксатас.

222. *Pyrethrum bipinnatum* (L.) Willd. Восточноевропейско-сибирско-западноамериканский гипоарктический вид. Часто встречается растение пойм и эродированных склонов. Предпочитает рыхлый, хорошо аэрированный субстрат.

223. *Artemisia borealis* Pall. Почти циркумполярный гипоарктический вид. Изредка, на песчаных отмелях, дюнах и останцах в пойме Пясины, а также по склонам речных террас.

224. *A. tilesii* Ledeb. Сибирско-западноамериканский арктический вид. Обычное растение эродированных склонов с рыхлым субстратом

(оползни в нижней части приречных яров) и сорных мест в окрестностях поселка. Иногда образует густые заросли.

225. *Nardosmia frigida* (L.) Hook. Евразиа́тско-западноамериканский гипоарктический вид. Часто, в сырых моховых тундрах по днищам долин, в долиньных изви́ях, на отмелях, по ложбинам стока на склонах, на мокрых моховинах ниже снежников с постоянным подтоком талых вод.

226. *N. gmelinii* DC. Сиби́рский гипоаркто-альпийский вид. Довольно часто, в умеренном обилии по берегам ручьев, вблизи снежников, на пятнах в сырых пятнистых тундрах по склонам долин и в пятнистых дриадово-осоково-моховых тундрах коренного берега.

227. *Arnica iljii* (Maguire) Pjin. Азиа́тский гипоарктический вид. Довольно часто, на тундровых луговинах по южным склонам долин и яров. Предпочитает рыхлые, глубоко протаивающие почвы. Местами создает аспект во время цветения.

228. *Senecio atripurpureus* (Ledeb.) V. Fedtsch. Западноамериканско-сиби́рский аркто-альпийский вид. Изредка, в сырых моховых тундрах верховьев ручьев и оврагов, в особенности на краевых дренированных полигонах, на валиках полигональных болот, часто с кустарничками и кустарниками.

229. *S. tundricola* Tolm. Сиби́рский гипоарктический вид. Изредка, в сухих разнотравных тундрах по склонам прибрежных яров.

230. *S. resedifolius* Less. Западноамериканско-сиби́рский аркто-альпийский вид. Изредка, в разнотравно-дриадовых тундрах по краю коренного берега Пясины и на крутых прогреваемых склонах долин с притоков.

231. *S. congestus* (R. Br.) DC. Восто́чноевропейско-сибирско-американский арктический вид. Встречен несколько раз на сырых илистых отмелях Пясины.

232. *S. campester* (Retz.) DC. Европе́йско-сибирский бореальный вид. Встречен 1 раз на луговине по южному склону долины ручья вблизи его впадения в Пясину.

233. *Saussurea tilesii* Ledeb. Восто́чносиби́рский аркто-гольцовый вид. Довольно часто, в местообитаниях с достаточно хорошим снежным укрытием и рыхлыми, дренированными, глубоко протаивающими почвами (разнотравные группировки по склонам речных террас, кассиоповые лишайпиково-моховые тундры в верхней части склонов долин северной экспозиции).

234. *Taraxacum arcticum* (Trautv.) Dahlst. Преимущественно евра́зиатский арктический вид. Довольно обычное растение нивальных группировок.

235. *T. phymatocarpum* J. Vahl. Арктический вид, описанный из Америки. Распространение в азиатской Арктике остается невыясненным. Растет на нивальных луговинках и в дриадово-моховой тундре у подножия сопок на гряде Даксатас.

236. *T. lateritium* Dahlst. Изредка, в луговых группировках нижней части склона коренного берега Пясины, а также на зарастающих конусах выноса оврагов.

237. *T.* sp. 1. Изредка, в луговых группировках по склонам коренного берега и пойменной террасы Пясины. Все листья розетки с узкокрылатыми черешками, почти до самой средней жилки неправильно перисторассеченные на более или менее широкие треугольные доли. Цветоносы под корзинкой опушены длинными редкими спутанными волосками. Наружные листочки обертки около 6 мм дл., широколанцетные или яйцевидно-ланцетные, без переночной каймы, с редкими короткими ресничками по краю и тупыми, короткими (0.3—0.5 мм) рожками на конце; внутренние листочки обертки 11—12 мм дл., почти равные по ширине

наружным или немного шире их, по краю с неширокой (0.2—0.3 мм) пленчатой каймой, на верхушке бахромчатые, без рожек, иногда с едва заметными мозолистыми утолщениями. Семянки красновато-бурые, в верхней половине с немногочисленными мелкими тупыми бугорками.

238. *T. sp. 2* [родства *T. ceratophorum* (Ledeb.) DC.]. По склону корепного берега в припойменной его части, изредка. Листья от выемчато-зубчатых до неглубоко перистолопастных. Цветоносы под корзинкой густо опушены спутанными длинными волосками. Наружные листочки обертки темно-зеленые, яйцевидно-лапчатые, 1.8—3 мм шир., 7—8 мм дл., почти без краевой каймы, на конце с изогнутыми рожками до 2.5 мм дл.; внутренние листочки обертки 2.5—3.5 мм шир., 12—14 мм дл., с короткими (1.0—1.5 мм) рожками.

239. *T. sp. 3* [родства *T. ceratophorum* (Ledeb.) DC.]. Самый крупный и наиболее часто встречающийся из всех видов одуванчика. Растет на сырых, рыхлых, слабо задернованных субстратах по склонам прибрежных яров (на тундровых луговинах), южным склонам оврагов, на отменях в присклоповой части поймы. Листья розеток выемчато-зубчатые с красноватой центральной жилкой. Цветоносы опушены редкими длинными волосками, скученными под корзинками. Наружные листочки обертки 7—9 мм дл., 3—4 мм шир., яйцевидные или широколанцетные, по краю с широкой светло-зеленой пленчатой каймой, на конце с длинными рожками (3—4.5 мм дл.); внутренние листочки обертки 12—14 мм дл., 1.5—2.3 мм шир., с узким светло-зеленым пленчатым краем и рожками 0.9—2.6 мм дл. Семянки светло-бурые, с 4 глубокими продольными бороздками, неясными бугорками по всей поверхности и шипиками в верхней трети.

Приведенный выше список, включающий 239 видов, свидетельствует о том, что перед нами одна из самых богатых тундровых конкретных флор Таймыра. Для сравнения обратимся к классическим конкретным флорам Восточного Таймыра (Толмачев, 1932—1935) — флорам Яму-Неры и Яму-Тарида, и флоре р. Мамонтовой, притока р. Шренка (Тихомиров, 1966).

Число видов

Во флоре пос. Тарей	239
Из них отсутствует во флорах:	
Яму-Тарида	76
Яму-Неры	87
р. Мамонтовой	126
Во флоре Яму-Тарида	170
Из них отсутствует во флоре Тарей	7
Во флоре Яму-Неры	164
Из них отсутствует во флоре Тарей	12
Во флоре р. Мамонтовой	118
Из них отсутствует во флоре Тарей	5

Во всех случаях речь идет о конкретных флорах равнинных территорий, вполне сопоставимых с нашей по площади. Видовой состав этих флор почти полностью перекрывается флорой окрестностей Тарей; в них имеется лишь 18 видов, отсутствующих во флоре Тарей. Это, прежде всего, некоторые характерные высокоарктические виды (*Pleurogogon sabini* R. Br., *Ranunculus sabini* R. Br., *Draba pohlei* Tolm.), затем восточно-сибирские виды, имеющие на Центральном Таймыре западный предел своего распространения [*Poa pseudoabbreviata* Roshev., *P. paucispicula* Scribn. et Merr., *Roegneria villosa* V. Vassil., *Leymus interior* (Hult.) Tzvel., *Saxifraga serpyllifolia* Pursh., *Artemisia trifurcata* Steph.].

Основные особенности арктических конкретных флор таймырского типа были уже отмечены А. И. Толмачевым (цит. соч.): богатство арктических и аркто-альпийских форм, большое сходство с флорами севера

Якутии, относительно большое сходство с флорами Канадского Арктического архипелага и меньшее — с флорами европейской и чукотской Арктики, почти полное отсутствие эндемичных видов.

Флора Тарей не является исключением в ряду таймырских флор. Основное ее ядро, более половины общего видового состава, представлено арктическими (37.1%) и аркто-альпийскими (28.5%) видами. Конкретную флору района Тарей мы считаем флорой умеренно арктической вследствие значительного участия в ней гипоарктических (21.2%) и бореальных (10.2%) видов и незначительной доли высокоарктических (2.9%).

Наличие относительно многочисленной и разнообразной группы гипоарктических и бореальных видов во флоре Тарей объясняется двумя основными причинами: более южным географическим и подзональным положением рассматриваемой флоры (по сравнению с флорами юго-восточного побережья Таймырского озера и р. Мамонтовой) и влиянием типичных тундр, Яму-Нера и Яму-Тарида — в переходной полосе от типичных тундр к арктическим, а р. Мамонтовая — в подзоне арктических тундр. Известно, что в условиях Арктики «даже очень незначительные зональные сдвиги существенно отражаются на составе флор» (Толмачев, цит. соч., стр. 187).

Во флорах юго-восточного побережья Таймырского озера и р. Мамонтовой не отмечены некоторые, преимущественно гипоарктические виды, распространение которых в районе пос. Тарей не связано непосредственно с долиной Пясины: *Eriophorum brachyantherum*, *Carex chordorrhiza*, *C. redowskiana*, *C. amblyorhyncha*, *C. rotundata*, *Minuartia stricta*, *Batrachium trichophyllum* ssp. *trichophyllum*, *Rubus chamaemorus*, *Ramischia obtusata*, *Andromeda polifolia*, *Polemonium acutiflorum*, *Pinguicula villosa*. Другая группа бореальных и гипоарктических видов, также не встречаемых во флорах Яму-Неры, Яму-Тарида и р. Мамонтовой, обнаруживает отчетливую связь с долиной Пясины. Сюда относятся *Potamogeton subretusus*, *Arctagrostis arundinacea*, *Deschampsia sukatschewii*, *Poa sublanata*, *Puccinellia sibirica*, *Kobresia sibirica*, *Allium schoenoprasum*, *Corallorhiza trifida*, *Rumex sibiricus*, *Arenaria stenophylla*, *Ranunculus monophyllus*, *Sanguisorba officinalis* s. l., *Astragalus oroboides*, *Hippuris vulgaris*, *Gentiana tenella*, *Thymus serpyllum* s. l., *Galium verum*, *Campanula langsдорфiana*, *Senecio campester*. Помимо возможного прямого переноса зачатков с юга самой рекой (до устья Тарей Пясины течет в меридиональном направлении), продвижение ряда видов к северу может осуществляться вдоль речной долины, представляющей более благоприятные микроклиматические условия. Оtepляющее влияние реки, берущей начало из огромного озера, расположенного в 600 км южнее, на микроклимат склонов долин подтверждается наблюдениями климатологов.¹ Кроме того, с крупной речной долиной связан ряд специфических местообитаний, не характерных для водоразделов или отсутствующих там.

Различия между флорой Тарей и названными выше флорами проявляется не только в большей обогащенности бореальной и гипоарктической фракций флоры Тарей. Можно привести также целый ряд арктических и аркто-альпийских видов, широко распространенных в районе Тарей и отсутствующих во флорах Яму-Неры, Яму-Тарида и р. Мамонтовой. Сюда относятся *Carex rariflora*, *C. fuscidula*, *Juncus castaneus*, *Tofieldia coccinea*, *Claytonia joanneana*, *Stellaria peduncularis*, *S. crassipes*, *Minuartia biflora*, *Thlaspi cochleariforme*, *Oxytropis adamsiana*, *Hedysarum arcticum*, *Androsace bungeana*. Одни из перечисленных аркто-аль-

¹ См. в этом сборнике статью Е. П. Романовой.

пийских видов находятся в Тарее вблизи северного предела своего распространения, другие (*Juncus castaneus*, *Tofieldia coccinea*, *Hedysarum arcticum*, *Androsace bungeana*) после перерыва в распространении на равнине севернее появляются снова уже в горных районах (северное побережье Таймырского озера, р. Нижняя Таймыра).

Особое место во флоре Тарее занимает довольно неоднородная группа видов с локальным распространением на сопочной гряде Даксатас. Все они отсутствуют во флорах Яму-Неры, Яму-Тариды и р. Мамонтовой. Некоторые из них представлены находками, редкими не только для Таймыра, но и для всей советской Арктики, например *Roegneria hyperarctica* (распространена в канадской Арктике, 1 местонахождение на Таймыре), *Carex macrogyna* (восточносибирский высокогорный вид, на Таймыре — единственное местонахождение). На гряде Даксатас были найдены некоторые виды восточносибирского арктического кальцефильного комплекса (*Poa abbreviata*, *Carex atrofusca*, *C. macrogyna*, *Braya purpurascens*, *Lesquerella arctica*, *Hedysarum dasycarpum*, *Dendranthema mongolicum*), а также несколько высокоарктических видов (*Puccinellia byrrangensis*, *Roegneria hyperarctica*, *Taraxacum phymatocarpum*).

Как и во всех арктических флорах, во флоре Тарее широко представлена группа циркумполярных видов (43,6%). Доля нециркумполярных видов, заходящих на западе за Урал, составляет 17,3%, включая растения, одинаково широко распространенные как в европейской, так и в азиатской Арктике. Участие сибирских и американско-сибирских видов, не заходящих за Урал, выражается 38,9% от общего числа видов. В последней группе значительно число восточносибирских и восточносибирско-американских видов, доходящих в своем распространении на запад только до Енисея (*Arctagrostis arundinacea*, *Deschampsia sukatschevii*, *Poa sublanata*, *Claytonia joanneana*, *Papaver pulvinatum*, *Erysimum pallasii*, *Draba parvisiliquosa*, *D. prosorowskii*, *Astragalus richardsonii*, *Oxytropis adamsiana*, *O. nigrescens*, *O. arctica*, *Pedicularis capitata*, *Saussurea tilesii*). Если принять во внимание, что во флоре Тарее почти отсутствуют виды, находящиеся вблизи восточного предела всего распространения (*Poa alpina* — 0,2%), то все сказанное выше характеризует флору Тарее, как флору сибирского типа.

В заключение отметим почти полное отсутствие во флоре Тарее видов, эндемичных для Таймыра. Исключение составляет вновь описанный вид *Puccinellia byrrangensis*, географическое распространение которого пока недостаточно изучено.

ЛИТЕРАТУРА

- Арктическая флора СССР. М.—Л. Т. 1, 1960; т. 4, 1963; т. 2, 1964; тт. 3, 5, 1966; т. 6, 1971.
- Випоградова А. П. Геоботанический очерк оленьих пастбищ района р. Пясины. Тр. Аркт. инст., 63, 1937.
- Серебряков И. Г. Материалы к флоре долины реки Пясины. Уч. зап. Московск. пед. инст. им. В. П. Потемкина, 57, 1960.
- Тихомиров Б. А. К характеристике флоры Западного побережья Таймыра. Тр. Карело-Финск. унив., 2, Петрозаводск, 1948.
- Тихомиров Б. А. Флора района раскопок таймырского мамонта. В кн.: Раст. севера Сибири и Д. Вост., М.—Л., 1966.
- Толмачев А. И. Флора центральной части Восточного Таймыра, I—III. Тр. Полярной комисс. АН СССР, 8, 13 и 25, Л., 1932—1935.

VASCULAR PLANTS IN THE REGION OF THE TAIMYR STATION

by *T. G. Polozova and B. A. Tikhomirov*

(V. L. Komarov Botanical Institute Academy of Sciences of the USSR, Leningrad)

SUMMARY

239 species of vascular plants were listed as a result of floristic investigations for the Tareya region (Western Taimyr). The general geographical distribution as well as the main habitats are shown for every species. The quantitative characteristics are given for the most of species. The analysis of the list of plants and comparison with other concrete floras of the Taimyr peninsula show the temperate-arctic character of the flora under consideration (a prevalence of arctic and arctic-alpine species with a considerable amount of hypoarctic and boreal species, but insignificant role of high-arctic species). Emphasis is laid on the important role of the Pjasina river for the northward movement of some boreal and hypoarctic species.

В. Д. АЛЕКСАНДРОВА

ОПЫТ АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ГРАНИЦЕ ФИТОЦЕНОЗОВ ПЯТНИСТОЙ И БУТОРКОВОЙ ТУНДРЫ В ЗАПАДНОМ ТАЙМЫРЕ

(Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР, Ленинград)

Вопрос о границах между фитоценозами является одним из важнейших при изучении структуры растительности. Пользуясь понятием фитоценоза как основной территориальной единицы, выделяемой в непрерывном по своей природе растительном покрове, мы должны располагать определенными критериями для различения фитоценоза от территориальных единиц других рангов (микроруппировок, комплексов), для выявления в природе площади, занятой одним фитоценозом, и для разграничения этого фитоценоза от других, соседствующих с ним, т. е. для определения границ между ними. В тундре, где особенно резко выражена пестротность (термин Раменского, 1938) растительного покрова, эта проблема связана с немалыми трудностями и требует специального изучения. Для ее разрешения прежде необходимо накопление фактического материала, детально характеризующего с помощью объективных методов структуру растительного покрова на разных уровнях элементов его неоднородности.

Вопрос о границах между фитоценозами в литературе обсуждался неоднократно (Танфильев, 1888; Warming, 1896; Cajander, 1903; Du Rietz, 1921; Eherendorfer, 1954; Быков, 1957; Daubenmire, 1960; Whittaker, 1962; Goodall, 1963; Александрова, 1965; Василевич, 1967, 1969; Киселева и др., 1969, и др.). Характер конкретных границ между фитоценозами был описан А. А. Пиценко (1948), К. М. Порком (1964).

Литература по вопросу об объективных методах изучения границ между фитоценозами крайне скудна. Как справедливо отметил В. И. Василевич (1967, стр. 206), «к большому сожалению, эта проблема довольно редко была предметом объективных количественных исследований. До сих пор мы не имеем достаточного количества данных, чтобы судить о том, какие переходы между фитоценозами наиболее часто встречаются в растительном покрове». Недостаточное количество объективных данных по этому вопросу отмечает также Уиттекер (Whittaker, 1962). Ниже упомянуты те из исследований, где применялись количественные методы при выяснении границ между фитоценозами и их особенностей (Du Rietz und and., 1920; Du Rietz, 1921; Быков, 1957; Faliński, 1952; Beschel a. Webber, 1962; Polakowska, 1966; Василевич, 1967 и др.).

В 1966 г. нами была предпринята попытка проанализировать структуру растительного покрова на границе фитоценозов пятнистой и буторковой тундр на территории Таймырского биогеоценологического стационара. Это основные типы дриадово-осоково-моховых тундр, широко распростра-

невных в данном районе. Видовой состав сообществ этих тундр весьма близок: доминируют одни и те же виды (*Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*, *Dryas punctata*, *Hylocomium splendens* var. *alaskanum* и *Tomenthypnum nitens*). Поверхность той и другой тундры разбита морозными трещинами на плоские бугры. Между буграми располагаются ложбинки, более глубокие и ясно выраженные в пятнистой тундре. Главное физиономическое отличие заключается в том, что на поверхности плоских бугров в пятнистой тундре располагаются пятна суглинистого грунта, лишненные растительной дернины, в бугорковой же тундре таких пятен нет или они единичны. Благодаря этому названные типы тундры прекрасно отличаются и при аэровизуальном обследовании.

Наличие пятен в одном типе тундры и отсутствие их в другом связано с различиями в занимаемых ими местоположениях: тундра бугорковая занимает более выровненные плакорные участки, тундра пятнистая встречается или близ высокого берега реки, или на слегка выпуклых местах в верхних частях пологих склонов. Это различие в занимаемых местообитаниях обуславливает разницу в снежном режиме. Места, занятые пятнистыми дриадово-осоково-моховыми тундрами, более обдуваемые ветром, имеют маломощный снежный покров с максимальной глубиной 20 см, на бугорковых же тундрах снег глубже — до 40 см (Матвеева, 1968). Соответственно местообитания пятнистых тундр менее защищены снегом от промерзания в зимнее время, здесь раньше появляются проталины, благодаря чему в предвесенний сезон (до установления положительных температур воздуха) поверхность пятен, то оттаивая, то замерзая, подвергается «морозному кипению» (frost boil по: Sigafos, 1952), заключающемуся в многократно повторяющемся образовании в самом верхнем слое почвы кристаллов льда, благодаря чему этот слой оголенных суглинистых пятен имеет характерную пористую структуру и неровную, как бы всученную, поверхность, испещренную мелкими трещинами.¹ Участки, занятые бугорковой тундрой, несколько лучше защищены снегом от зимнего промерзания грунта и от появления проталин в предвесенний период. Сообщества бугорковой тундры, занимающие плакорные местообитания, мезофитные в отношении снежного режима, можно рассматривать как сообщества «климатического климаткса» (Клементс, Браун-Бланке) или зональные (Алехин, Лавренко) для данного района.

Чтобы изучить, какой характер имеет переход от участка пятнистой тундры к тундре бугорковой, когда они контактируют на местности, нами был заложен трансект длиной 100 м таким образом, чтобы он начинался в одном типе тундры, проходил перпендикулярно к визуальной различаемой границе между этими типами тундр и продолжался в другом типе тундры. Был выбран участок пятнистой тундры площадью около 0.5 га на слегка выпуклой части склопа южной экспозиции (крутизна около 2—3°) к долине ручья Красивого. На плакоре пятнистая тундра переходит в бугорковую, так же как и на тех частях пологого склона, где он не выпуклый, а плоский или чуть вогнутый. Ниже по склону этот участок пятнистой тундры граничит с богаторазнотравной крупнокочковатой тундрой, непосредственно примыкающей к бровке долины ручья, и с зарослями *Salix lanata*, подпимающимися по пологим понижениям языками вверх по склону. Поверхность пятнистой тундры разбита хорошо выраженными трещинами (прикрытыми сверху рыхлой моховой дерниной с преобладанием *Tomenthypnum nitens*) на неясной формы плоские бугры размерами 0.8—1.5 м по короткой оси и 1—2.5 м по длинной, ориентированной вдоль

¹ Автор имел возможность наблюдать «морозное кипение» поверхности суглинистых пятен и его влияние на структуру верхнего слоя почвы в предвесенний период на проталинах о. В. Ляховского (Александрова, 1961, 1962).

склона. Некоторые бугры без пятен (поверхность их неровнокочковатая), на большей же части их наблюдаются пятна, лишённые дернины, с большей или меньшей степенью обнаженности суглинистого грунта. Размеры пятен 10—20 см по короткой оси и 10—75 см по длинной; преобладают пятна размерами 20×40, 15×20, 25×50 см в подавляющем большинстве случаев неправильных очертаний. Интересно, что поверхность пятен не параллельна склону, а расположена горизонтально (профиль террасированный, ступенчатый). Пятна чаще всего располагаются не в центре бугра, а у его края. Бровка превышает пятно на 2—3 (10) см, иногда она имеет характер бордюра шириной 10—20 (25) см, но большей частью участки бровки шире. Они имеют кочковатую поверхность и состоят из растительной дернины, сложенной мхами (главным образом *Hylocomium splendens* var. *alaskanum*, иногда с примесью *Rhizidium rugosum*, *Dicranum elongatum*), *Dryas punctata* и *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*, иногда с примесью ив — *Salix polaris* и *S. reptans*. Между буграми с пятнами и бровками хорошо выражены ложбинки, приуроченные к трещинам. Их ширина различна: от 5 до 30—40 см. В ложбинках преобладает *Tomenthypnum nitens*. Видовой состав почти полностью выявлен на травсекте; при осмотре всей площади, занятой этим участком тундры, найдено еще 3 вида (с обилием sol.); *Salix arctica*, *Eutrema edwardsii*, *Pedicularis capitata*. Травсект был заложен там, где пятнистость выражена средне; на самой обдуваемой ветром части склона пятен больше и они крупнее.

Участок бугорковой тундры, в пределах которого заложен трансект, является частью очень большой площади, занятой этим типом тундры, далеко простирающейся по пологому склону водораздела. Кое-где видны неясно очерченные плоские кочковатые бугры, на которых лишь изредка наблюдаются маленькие пятна. Большая часть поверхности неровно-мелкобугорковая; неопределенной формы бугорки размерами 15×20 или 20×20 см то группируются, то разделены неровной поверхностью тундры. Бугорки образованы дерпинами *Dryas punctata*, растущей вместе с *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*, дерпинками осоки, произванными мхами, кочками *Eriophorum vaginatum*, иногда подушками мхов (смесь *Hylocomium splendens* var. *alaskanum*, *Tomenthypnum nitens*, *Aulacomnium turgidum* с примесью *Ptilidium ciliare*), растущих вместе с дриадой, осокой или *Salix polaris*, иногда *Rhacomitrium lanuginosum*. Видовой состав в пределах площади около 0.5 га полностью выявился на трансекте.

Существующие в литературе определения фитоценоза как территориальной единицы растительного покрова (Раменский, 1924) определенного масштаба основываются на критерии однородности растительности в пределах одного фитоценоза. Наиболее распространены определения фитоценоза, предложенные В. Н. Сукачевым, многократно повторяющиеся им в разных редакциях, и близкие к ним определения А. П. Шенникова (1964 и др.). Одно из последних определений В. Н. Сукачева (1957, стр. 15) гласит: «Под фитоценозом, или растительным сообществом, понимается всякая конкретная растительность, на известном пространстве однородная по составу, синузальной структуре, сложению и характеру взаимодействия между растениями и между ними и средой». Анализируя это определение, П. Д. Ярошенко (1961, стр. 50) справедливо замечает, что «вводимый В. Н. Сукачевым в определение фитоценоза признак однородности сложения и взаимоотношений его структурных частей не является столь легко распознаваемым, как это могло бы показаться с первого взгляда. Дело в том, что в природе очень распространены так называемые мозаичные фитоценозы, представляющие собой узор мелких пятен, различающихся одно от другого по видовому составу и структуре. В таком случае однородность всего фитоценоза приходится уже понимать не иначе, как однородную мозаику». В связи с этим и Е. М. Лавренко определяет фитоценоз

как растительную часть биогеоценоза с «более или менее гомогенной или гомогенномозаичной структурой» (Лавренко и Дылис, 1968, стр. 162).

Однако пестротностью отличаются не только мозаичные фитоценозы, но и комплексы фитоценозов и их фрагментов. Поэтому существенным является вопрос, допустимы ли мы рассматривать участок пятнистой тундры, на котором нами заложен трансект и где чрезвычайно ясно выражены три элемента неоднородности сложения — пятна, бровки и ложбинки. —

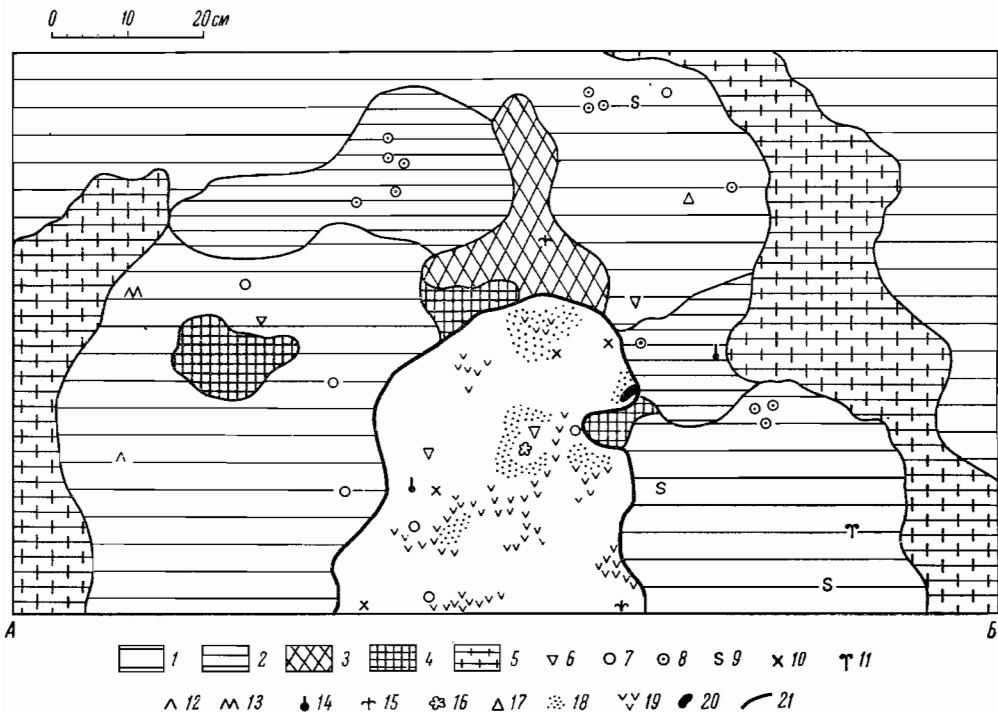


Рис. 1. Надземная структура фрагмента пятнистой дриадово-осоково-моховой тундры в месте раскопки корневых систем.

Микрогруппировки: 1 — *Dryas punctata* + *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica* + *Hylocomium splendens* var. *alaskanum*; 2 — *Hylocomium splendens* var. *alaskanum* — *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*; 3 — *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica* + *Cetraria cucullata* + *Cetraria crista* + *Ochrolechia frigida*; 4 — *Dryas punctata*; 5 — *Tomenthypnum nitens*. Отдельные виды: 6 — *Polygonum viviparum*; 7 — *Luzula nivalis*; 8 — *Salix polaris*; 9 — *Senecio resedifolius*; 10 — *Juncus biglumis*; 11 — *Alopecurus alpinus*; 12 — *Saxifraga punctata*; 13 — *S. bronchialis*; 14 — *Parrya nudicaulis*; 15 — *Festuca brevifolia*; 16 — *Dryas punctata*; 17 — *Valeriana capitata*; 18 — *Ochrolechia tartarea*; 19 — *Grimmia ulpestris*; 20 — *Boeomyces carneus*; 21 — *спрашца памта*.

как мозаичный фитоценоз, слагающийся из микрогруппировок трех разных типов, или как комплекс фрагментов трех различных фитоценозов? Отметим, что растительность пятен, бровок и ложбинок тоже не вполне однородна, образуя сочетание менее ясно выраженных микрогруппировок второго порядка (см. рис. 1, а также рис. 1, 2, 4 в статье Матвеевой, 1968).

Наиболее объективный критерий установления в подобных случаях ранга выделяемых территориальных единиц растительности был предложен Е. М. Лавренко, изучавшим явления комплексности и мозаичности в степной области (1952 и др.). По Е. М. Лавренко, для мозаичных фитоценозов характерно постоянное взаимодействие между компонентами соседствующих микрогруппировок, особенно в подземной части, при наличии же комплексов «контакт между растениями различных фитоценозов или их фрагментов наблюдается только в пограничных участках, а большая часть компонентов соседних фитоценозов не соприкасается» (1959, стр. 31).

Заложенный нами в пятнистой тундре почвенный разрез, проходящий через две ложбинки, бугор и пятно, показал, что подземные органы растений, слагающих растительность бровки, главным образом основного доминанта — *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica* — густо пронизывают почву под пятном,¹ проникая в другую часть бугра (рис. 2). Поэтому каждую из растительных группировок ложбинок, бровок и пятен правомерно

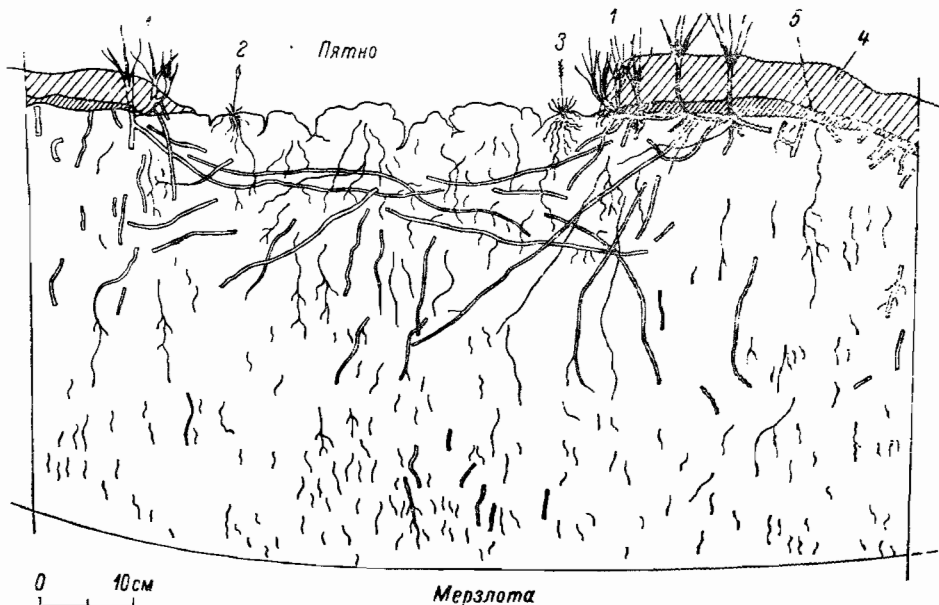


Рис. 2. Корневые системы растений пятнистой дриадово-осоково-моховой тундры 27 XII 1966.

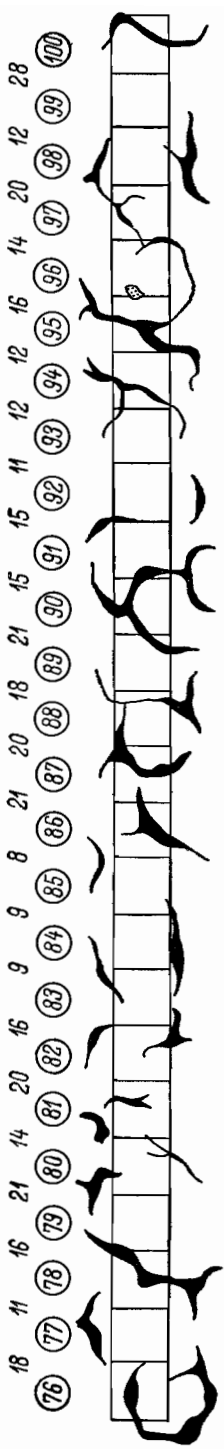
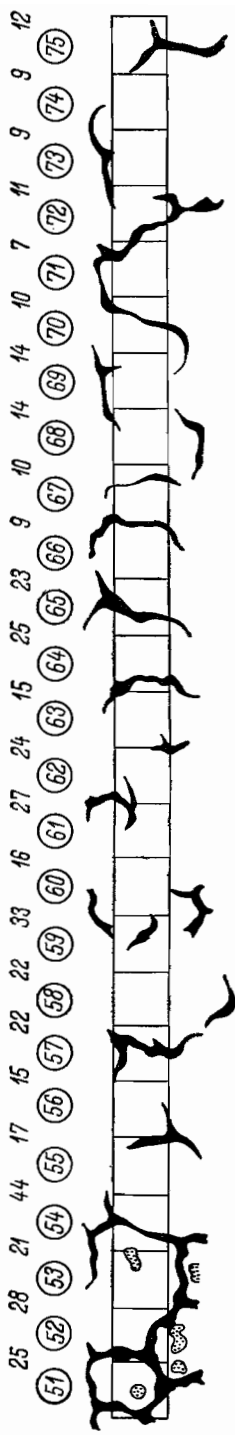
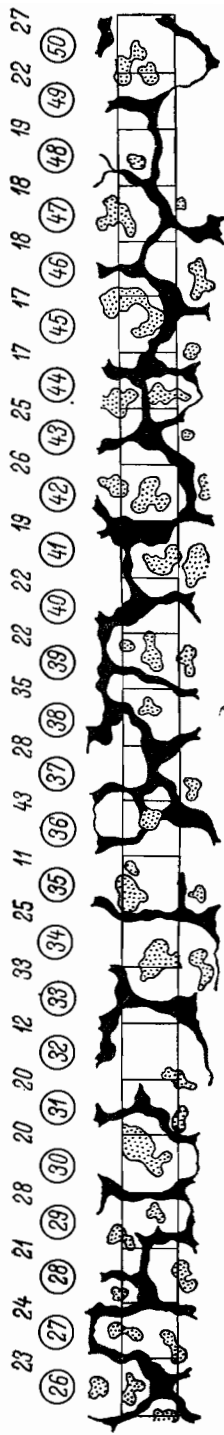
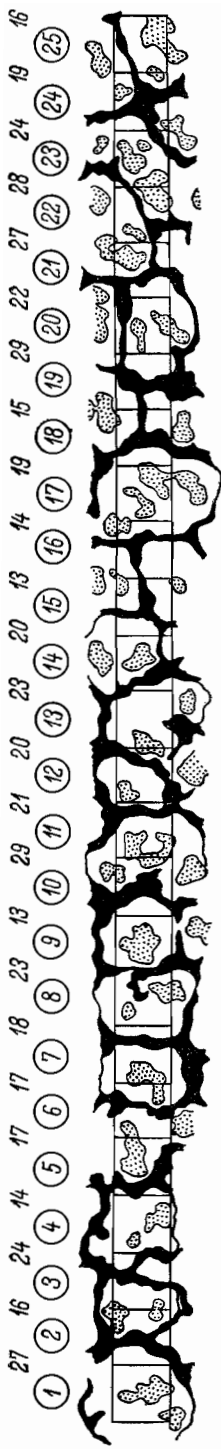
Под пятном на глубину до 25 см от поверхности корни отпрепарированы; остальные корни видны на стенке почвенного разреза. 1 — *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*; 2 — *Juncus biglumis*; 3 — *Festuca brevifolia*; 4 — верхняя часть дернины, с живыми мхами; 5 — нижняя часть дернины, с отмершими частями мхов.

рассматривать как элементы мозаики, а выделы пятнистой и бугорковой тундры — как контактирующие между собой фитоценозы. К таким же выводам пришла Н. В. Матвеева (1968, 1969), оперировавшая несколько иной аргументацией.

Заложенный нами трансект длиной 100 м (рис. 3) был разбит на площадки по 1 м² без промежутков между ними (непрерывный трансект). Такой размер площадок был выбран, чтобы получить характеристику выделов, относящихся к данным типам тундры в целом, т. е. получить характеристику для территориальных единиц масштаба фитоценоза, но не микрогруппировок, к которым относятся бровки, ложбинки, пятна. Квадратный метр явился наименьшей пробной площадью, в которую попадают все элементы мозаики, каждый раз случайно в разных сочетаниях.

Для каждой из 100 площадок в поле был составлен список видов и указано их проективное покрытие. Затем при камеральной обработке для каждой смежной пары площадок был определен квадрат расстояния в аб-

¹ Е. А. Ходачек (1969), изучавшая распределение фитомассы в фитоценозе пятнистой тундры, приводит следующие данные о массе подземных органов цветковых растений в почве под пятном (г воздушно-сухого веса на 1 м²): на глубине 0—10 см — 79.8, 10—20 см — 100.0, 20—30 см — 99.0, 30—48 см — 97.4. Большая их часть, так же как в наблюдавшемся нами почвенном разрезе, явно состояла из подземных органов растений, произрастающих на бровке; надземная живая фитомасса цветковых растений на пятне составила всего 4.6 г.



страктной модели многомерного пространства, образованного всеми площадками, по методу, рекомендованному В. И. Василевичем (1967):

$$R^2 = (\sqrt{a_1} - \sqrt{a_2})^2 + (\sqrt{b_1} - \sqrt{b_2})^2 + \dots + (\sqrt{n_1} - \sqrt{n_2})^2,$$

где a_1, b_1, \dots, n_1 — проективное покрытие видов одной пробной площадки, a_2, b_2, \dots, n_2 — проективное покрытие тех же видов на другой пробной площадке.

Одновременно была составлена сводная таблица описаний всех 100 площадок (не приводится здесь ввиду ее громоздкости). Анализ этой таблицы показал, что начинающаяся в пятнистой тундре часть трансекта (левая) и часть его, проходящая через бугорковую тундру (правая) хорошо различаются флористически, несмотря на общность доминантов. Для первой части характерна группа дифференциальных видов (см. таблицу), отсутствующих во второй части. К ним относятся группа хионофобных видов (*Alectoria nigricans*, *Cornicularia divergens*, *Ditrichum flexicaule*, *Papaver polare*) и специфические обитатели пятен (*Solorina saccata*, *S. spongiosa*, *Biatra granulosa*, *Boemys placophyllos*, *B. carneus*, *Lecanora verrucosa*, *Peltolepis grandis*), а также *Cladonia mitis*, которую в правой части трансекта замещает *C. sylvatica*. Наличие здесь хионофобов и видов с более северным ареалом связано с тем, что левая часть трансекта расположена на слегка выпуклом участке склона, где снежный покров маломощен и сходит раньше. В левой части трансекта меньше кустарников и кустарничков, меньше осоковидных, больше лишайников; большее количество видов разнотравья, мхов и лишайников приходится на 1 м². В правой части трансекта тоже имеется группа дифференциальных видов, большинство которых склонно к хионофилии (*Cladonia rangiferina*, *C. uncialis*, *C. sylvatica*); характерна также группа гиоарктов (*Betula nana*, *Pyrola rotundifolia*, *Rhamischia obtusata*); особенно яркими представителями дифференциальных видов правой части трансекта являются пушицы; *Eriophorum angustifolium* (константность 95%) и *E. vaginatum* (65%); в левой части трансекта они отсутствуют. Таким образом, табличный анализ выявил четко выраженное, экологически обусловленное своеобразие флористического состава каждого из типов тундры, несмотря на почти полную общность доминантов.

Исследование средней части трансекта показало, что признаки перехода от пятнистой тундры к бугорковой начинаются значительно раньше, чем исчезают последние пятна. Это сказалось прежде всего в появлении, начиная с площадок № 37 и № 38, отдельных фрагментов бугорковой тундры, окрашенных в тундру пятнистую. Эти площадки хотя и отличаются по ряду признаков от всего массива бугорковой тундры (главным образом отсутствием наиболее характерных дифференциальных видов — *Eriophorum angustifolium* и *E. vaginatum*), но все же более сходны с правой частью трансекта, нежели с его левой частью, что можно видеть из сопоставления значений R^2 для площадки № 37 при сравнении ее с каждой пятой площадкой трансекта: с 5-й площадкой 69, с 10-й — 80, с 15-й — 64, с 20-й — 64, с 25-й — 82, с 30-й — 95, с 35-й — 67 (в среднем для левой части трансекта — 74); с 55-й — 41, с 60-й — 46, с 65-й — 48, с 70-й — 54, с 75-й — 35, с 80-й — 39, с 85-й — 52, с 90-й — 57, с 95-й — 51, с 100-й — 42 (в среднем для правой части трансекта — 47). Такой тип границ между фитоценозами был описан А. А. Ниценко (1948), который назвал его «мозаично-островным». Начиная с площадки № 48 появляются фрагменты бугорковой тундры уже в большом числе.

Рис. 3. Непрерывный трансект, заложенный через смежные фитоценозы пятнистой и бугорковой тундр.

Цифры в кружках — номера площадок, цифры между ними (сверху) — значения R^2 для попарно сравниваемых площадок. 1 — пятна; 2 — ложбинки.

**Величины константности и среднего проективного покрытия
на трех отрезках трансекта**
(I — квадраты №№ 1—36, II — №№ 37—54, III — №№ 55—100)

	Константность, %			Проективное покрытие, %		
	I	II	III	I	II	III
Виды, не встреченные в бугорковой тундре						
Цветковые						
<i>Astragalus umbellatus</i> Bunge	25	5	0	< 1	< 1	0
<i>Draba pilosa</i> DC.	5	5	0	< 1	< 1	0
<i>Lloydia serotina</i> (L.) Reichenb.	0	5	0	0	< 1	0
<i>Minuartia macrocarpa</i> (Pursh) Ostenf.	5	0	0	< 1	0	0
<i>M. stricta</i> (Sw.) Hiern.	10	5	0	< 1	< 1	0
<i>Myosotis asiatica</i> Schischk. et Serg.	10	10	0	< 1	< 1	0
<i>Nardosmia gmelinii</i> DC.	45	10	0	< 1	< 1	0
<i>Papaver polare</i> Tolm.	5	0	0	< 1	0	0
<i>Pedicularis dasyantha</i> Падая	10	20	0	< 1	< 1	0
<i>Poa alpigena</i> (Fries) Ludm.	15	5	0	< 1	< 1	0
<i>Saxifraga hieracifolia</i> Waldst. et Kit.	15	5	0	< 1	< 1	0
<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	5	0	0			
Мхи и печепочники						
<i>Ditrichum flexicaule</i> (Schleich.) Hampe	30	50	0	< 1	< 1	0
<i>Orthothecium chryseum</i> (Schwaegr.) Br., Sch. et Gmb.	5	0	0	< 1	0	0
<i>Peltolepis grandis</i> (Sauter) K. M.	30	30	0	< 1	< 1	0
Лишайники						
<i>Alectoria nigricans</i> (Ach.) Nyl.	5	0	0	< 1	0	0
<i>Cladonia milis</i> Sandst.	25	20	0	< 1	< 1	0
<i>Cornicularia divergens</i> Ach.	10	0	0	< 1	0	0
<i>Dufourea ramulosa</i> (Hook.) Nyl.	5	10	0	< 1	< 1	0
<i>Peltigera malacea</i> (Ach.) Fuuk.	5	0	0	< 1	0	0
<i>Solorina saccata</i> (L.) Ach.	10	20	0	< 1	< 1	0
<i>S. spongiosa</i> (Sm.) Anzi.	10	0	0	< 1	0	0
<i>Toninia lobulata</i> (Smrft.) Lynge	5	0	0	< 1	0	0
<i>Baeomyces placophyllus</i> Ach.	5	25	0	< 1	< 1	0
<i>B. carneus</i> (Retz.) Floerk.	5	20	0	< 1	< 1	0
<i>Lecanora verrucosa</i> Ach.	25	0	0	< 1	0	0
<i>Lopadium pezizoideum</i> Körb.	0	10	0	0	< 1	0
<i>Ochrolechia upsaliensis</i> (L.) Mass.	5	5	0	< 1	< 1	0
Повсеместные виды на трансекте						
Цветковые						
<i>Alopecurus alpinus</i> Sm.	60	20	2	< 1	< 1	< 1
<i>Arctagrostis latifolia</i> (R. Br.) Griseb.	10	25	10	< 1	< 1	< 1
<i>Carex ensifolia</i> ssp. <i>arctisibirica</i> Jurtz.	100	100	100	26	31	30
<i>Cassiope tetragona</i> (L.) D. Dou	65	95	15	3	4	< 1
<i>Cerastium bialynickii</i> Tolm.	10	10	2	< 1	< 1	< 1
<i>Draba micropetala</i> Hook.	10	5	2	< 1	< 1	< 1
<i>Dryas punctata</i> Juz.	100	100	100	17	12	11
<i>Festuca brevifolia</i> R. Br.	40	30	5	< 1	< 1	< 1
<i>Juncus biglumis</i> L.	5	20	2	< 1	< 1	< 1
<i>Lagotis minor</i> (Willd.) Standl.	5	0	5	< 1	0	< 1
<i>Luzula confusa</i> Lindb.	25	25	5	< 1	< 1	< 1
<i>L. nivalis</i> Laest.	45	40	25	< 1	< 1	< 1
<i>Gastrolychnis apetalum</i> (L.) Fenzl	5	0	2	< 1	0	< 1
<i>Minuartia arctica</i> (Stev.) Aschers. et Graebu.	20	20	35	< 1	< 1	< 1

	Константность, %			Проективное покрытие, %		
	I	II	III	I	II	III
<i>Parrya nudicaulis</i> (L.) Regel.	5	20	10	< 1	< 1	< 1
<i>Polygonum viviparum</i> L.	55	70	50	< 1	< 1	< 1
<i>Saxifraga bronchialis</i> L.	40	20	5	< 1	< 1	< 1
<i>S. cernua</i> L.	10	5	5	< 1	< 1	< 1
<i>S. hirculus</i> L.	5	0	2	< 1	0	< 1
<i>S. punctata</i> L.	65	65	35	< 1	< 1	< 1
<i>Senecio resedifolius</i> Less.	5	0	2	< 1	0	< 1
<i>Stellaria ciliatocephala</i> Trautv.	50	25	20	< 1	< 1	< 1
<i>Valeriana capitata</i> Pall.	30	5	5	< 1	< 1	< 1
Мхи и печепочники						
<i>Aulacomnium turgidum</i> (Wahlenb.) Schwaegr.	100	100	100	2	2	12
<i>Dicranum congestum</i> Brid.	45	60	35	1	2	1
<i>D. elongatum</i> Schwaegr.	60	45	30	1	1	< 1
<i>Drepanocladus</i> sp.	15	10	2	< 1	< 1	< 1
<i>Hylocomium splendens</i> var. <i>alaskanum</i> (Lesq. et James) Limpr.	100	100	100	23	17	18
<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.	10	10	35	< 1	< 1	< 1
<i>Ptilidium ciliare</i> (L.) Hampe	60	100	100	4	11	23
<i>Rhacomitrium lanuginosum</i> (Hedw.) Brid.	75	60	40	2	2	1
<i>Rhytidium rugosum</i> (Hedw.) Kindb.	90	90	55	6	5	4
<i>Sphenolobus minutus</i> (Crantz) Steph.	5	5	2	< 1	< 1	< 1
<i>Tomenthypnum nitens</i> (Hedw.) Loeske	100	100	100	16	30	26
<i>Tortula ruralis</i> (Hedw.) Crome	5	0	2	1	1	1
Лишайники						
<i>Cetraria cucullata</i> (Bell.) Ach.	100	100	85	2	3	1
<i>C. crispa</i> (Retz.) Nyl.	100	100	75	2	2	2
<i>C. laevigata</i> Rass.	25	70	35	< 1	< 1	< 1
<i>Cladonia amaurocraea</i> (Flk.) Schaer.	55	65	45	< 1	< 1	< 1
<i>C. chlorophaea</i> (Flk.) Spreng.	20	45	2	< 1	< 1	< 1
<i>C. elongata</i> (Jacq.) Hoffm.	35	60	90	< 1	< 1	3
<i>Dactylina arctica</i> Hook.	75	80	70	< 1	< 1	< 1
<i>Nephroma expallidum</i> Nyl.	75	50	20	< 1	< 1	< 1
<i>Ochrolechia frigida</i> (Sw.) Lynge	80	60	2	3	2	< 1
<i>O. tartarea</i> (L.) Mass.	90	60	15	2	1	< 1
<i>Peltigera aphthosa</i> (L.) Willd.	90	90	95	1	1	2
<i>Sphaerophorus globosus</i> (Huds.) Vain.	10	10	10	< 1	< 1	< 1
<i>Stereocaulon alpinum</i> Laur.	85	60	10	1	1	< 1
<i>Thamnia vermicularis</i> (Sw.) Schaer.	95	90	95	< 1	< 1	< 1
Виды, не встречающиеся в пятнистой тундре						
Цветковые						
<i>Betula nana</i> L.	0	0	5	0	0	< 1
<i>Cardamine bellidifolia</i> L.	0	0	2	0	0	< 1
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honk.	0	25	90	0	< 1	< 1
<i>E. vaginatum</i> L.	0	0	65	0	0	1
<i>Eritrichium villosum</i> (Ledeb.) Bunge	0	0	2	0	0	< 1
<i>Eutrema edwardsii</i> R. Br.	0	0	2	0	0	< 1
<i>Pedicularis capitata</i> Adams	0	0	5	0	0	< 1
<i>P. oederi</i> Vahl.	0	20	10	0	< 1	< 1
<i>Poa arctica</i> R. Br.	0	0	5	0	0	1
<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	0	20	60	0	1	1
<i>Ramischia obtusata</i> (Turcz.) Freyn	0	0	10	0	0	1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	0	0	10	0	0	1
<i>Salix pulchra</i> Cham	0	0	10	0	0	1

	Константность, %			Проективное покрытие, %		
	I	II	III	I	II	III
Мхи и печеночники						
<i>Brachythecium</i> sp.	0	0	5	0	0	1
<i>Bryum</i> sp.	0	0	2	0	0	1
<i>Oncophorus wahlenbergii</i> Brid.	0	0	2	0	0	1
Лишайники						
<i>Cladonia sylvatica</i> (L.) Hoffm.	0	45	60	0	1	1
<i>C. uncialis</i> (L.) Hoffm.	0	20	15	0	< 1	< 1
<i>Pertusaria bryontha</i> Nyl.	0	5	2	0	< 1	< 1

Примечание. Жирным шрифтом выделены величины константности в пределах 80—100% и среднего проективного покрытия от 10% и выше.

На тех площадках средней части трансекта, где растительность по своей структуре сходна с растительностью левой части благодаря паличию пятен, в флористическом составе появляются дифференциальные виды правой части трансекта: с 37-й площадки — *Pyrola rotundifolia*, с 45-й — *Cladonia sylvatica*, с 50-й — *Eriophorum angustifolium* и *Cladonia uncialis*, и т. д.; становится константным (100% встречаемости) *Ptilidium ciliare*. Одновременно продолжают встречаться и дифференциальные виды левой части трансекта.

Для того чтобы получить объективные данные о степени сходства левой, средней и правой частей трансекта и выяснить, не выделится ли средняя часть трансекта как особый фитоценоз, была взята выборка каждой 5-й площадки трансекта и вычислено значение R^2 при сравнении этих 20 площадок каждой с каждой.

Обозначив совокупность значений R^2 для площадок 5—10—15—20—25—30—35 как 1-ю группу, для площадок 40—45—50 как 2-ю группу, для площадок 55—60—65—70—75—80—85—90—95—100 как 3-ю группу, получаем после статистической обработки данных следующие результаты. Средний квадрат расстояния между членами группы равен: $M_1 = 24$; $M_2 = 25$; $M_3 = 22$; $M_{1,2} = 30$; $M_{1,3} = 56$; $M_{2,3} = 42$. Расстояние между центрами групп равно: $D_{1,2} = 2.3$ при $t = -0.96$; $D_{1,3} = 5.7$ при $t = 3.55$; $D_{2,3} = 4.3$ при $t = 1.88$; $D_{(1+2),3} = 5.2$ при $t = 3.46$; $D_{1,(2+3)} = 4.8$ при $t = 2.67$. Нетрудно видеть, что различие между левой и правой частями трансекта, равное 5.7, оказалось достоверным ($t = 3.35$ при 95%-м доверительном уровне). Различие же между средней частью трансекта и левой и правой его частями недостоверно. Если попытаться присоединить среднюю часть к правой или же к левой части, то в обоих случаях трансект распадется на две части, различия между которыми достоверны, т. е. средняя часть в равной мере может быть присоединена как к левой, так и к правой части трансекта. Таким образом, средняя часть трансекта не выделяется в качестве особого фитоценоза, а обнаруживает свойства переходной полосы, существенно не отличающейся ни от левой, ни от правой части трансекта. В целом же мы имеем непрерывный переход от одного типа тундры к другому, т. е. налицо топографический (пространственный) континуум.

При более грубом учете, а именно при площадках больших размеров и реже расположенных, непрерывность перехода между фитоценозами может не выявиться. Так, обработка выборки каждой 5-й площадки по 2 м²

(сдвоенные метровые квадраты, взятые на расстоянии по 10 м друг от друга), опубликованная нами (Александрова, 1969) с целью объяснения способа классификации растительных группировок методом В. И. Василевича, выявила 2 группы площадок, дискретные при степени различия $R^2=25$ (рис. 4). Однако 25-я двухметровая площадка обнаруживает признаки сходства с площадками 30-й, 35-й и 50-й на уровне значений R^2 между 25 и 35, связывая, таким образом, между собой группы двухметровых площадок левой и правой частей трансекта. Это наблюдение подтверждает, что выявление признаков относительной дискретности в непрерывном растительном покрове прежде всего зависит от масштаба исследования (Мазинг и Трасс, 1963; Сочава, 1965; Мазинг, 1968). В связи с этим приведем

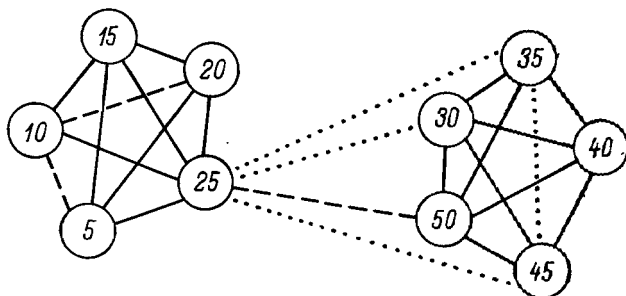


Рис. 4. Схема взаимного расположения сдвоенных (двухметровых) площадок в абстрактной модели многомерного пространства.

Сплошная линия — $R^2 \leq 25$, прерывистая линия — $R^2=26-30$, пунктир — $R^2=31-35$. Цифры в кружках — номера двухметровых площадок.

следующие интересные соображения В. Б. Сочавы (1965, стр. 4): «Границы между выделениями ассоциаций, равно как непрерывность растительного покрова в природе, мы устаиваем глазомерно, наблюдая оба явления не извне, а будучи в окружении их, что затрудняет генерализацию тех соотношений, которые имеют место в природе. Уместен следующий пример. В северной тайге на Сибирской платформе границы между группировками лиственничного редколесья, приуроченного к западинам (на местах выхода кимберлитовых трубок), и лиственничным редколесьем, в которое они вкраплены, при наземных исследованиях нередко не выявляются четко. Переход очень постепенный; он вполне может рассматриваться как следствие континуума. Такое впечатление остается и при наблюдении с воздуха на высоте 200—300 м. Однако с высоты 1000 м в тех же самых случаях границы редколесных сообществ в западинах на месте кимберлитовых трубок вырисовываются отчетливо. Аналогичных примеров можно привести много».

Наличие довольно широкой (18 м) переходной полосы между исследованными нами фитоценозами можно объяснить тем, что снежный режим, обуславливающий различия между данными типами тундр, зависит от количества осадков, направления и силы господствующих в зимний сезон ветров и характера погоды в весеннее время. От этих же факторов зависит пульсация границы между двумя типами снежного режима. Переходная полоса сочетает в себе признаки границы мозаично-островного типа с наличием постепенного клинального изменения.

Анализ флористического состава двух смежных фитоценозов пятнистой и бугорковой тундры показывает большую флористическую общность этих двух типов дриадово-осоково-моховой тундры. Несмотря на различие в дифференциальных видах, оба фитоценоза имеют один и тот же комплекс характерных видов с высокой константностью (см. таблицу), часть из которых является в то же время и доминантами. Это подтверждает вывод, сделанный Н. В. Матвеевой (1968), что пятнистые и бугорковые фитоценозы дриадово-осоково-моховых тундр следует относить к одной растительной ассоциации и рассматривать их как таксоны рангом ниже ассоциации (субассоциации или, может быть, варианты ассоциации), различающиеся в флористическом отношении группами дифференциальных видов.

ЛИТЕРАТУРА

- Александрова В. Д. Влияние снежного покрова на растительность в арктической тундре Якутии. В сб.: Матер. по растит. Як., Л., 1961.
- Александрова В. Д. О подземной структуре некоторых растительных сообществ на о. Б. Ляховском. В сб.: Пробл. бот., 6, Л., 1962.
- Александрова В. Д. К вопросу о выделении фитоценозов в растительном континууме. Бот. журн., 50, 9, 1965.
- Александрова В. Д. Классификация растительности. Л., 1969.
- Быков Б. А. Геоботаника. Алма-Ата, 1957.
- Василевич В. И. К методике анализа границ фитоценозов. Бюлл. МОИП, отд. биол., 3, 1967.
- Василевич В. И. Статистические методы в геоботанике. Л., 1969.
- Киселева К. В., С. М. Разумовский и А. П. Расницын. Границы растительных сообществ и динамика растительности. Журн. общ. биол., 30, 2, 1969.
- Лавренко Е. М. Микрокомплексность и мозаичность растительного покрова в результате жизнедеятельности животных и растений. Тр. БИН им. В. Л. Комарова АН СССР, сер. 3, Геобот., 8, 1952.
- Лавренко Е. М. Основные закономерности растительных сообществ и пути их изучения. В кн.: Полевая геобот., I, М.—Л., 1959.
- Лавренко Е. М. и Н. В. Дылис. Успехи и очередные задачи в изучении биоценозов суши. Бот. журн., 53, 2, 1968.
- Мазипг В. В. Классификационные ряды территориальных единиц в геоботанике Уч. зап. Тартуск. унив., 211, 1968.
- Мазипг В. В. и Х. Х. Трасс. Развитие некоторых теоретических проблем в работах эстонских геоботаников. Бот. журн., 48, 4, 1963.
- Матвеева Н. В. Особенности структуры растительности основных типов тундр в среднем течении реки Пясины (Западный Таймыр). Бот. журн., 53, 11, 1968.
- Матвеева Н. В. О степени однородности тундровых сообществ. Бот. журн., 54, 3, 1969.
- Ницелко А. А. К вопросу о границах растительных ассоциаций в природе. Бот. журн., 33, 5, 1948.
- Порк К. М. Характеристика границ фитоценозов пойменных лугов. В кн.: Прогр. и тез. докл. научн. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. проф. Н. И. Кузнецова, Тарту, 1964.
- Раменский Л. Г. Основные закономерности растительного покрова. Вестн. опытн. дела Средне-Чернозем. обл., Воронеж, 1924.
- Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М., 1938.
- Сочава В. Б. Современные задачи картографии растительности в крупном масштабе. В сб.: Геобот. картограф., М.—Л., 1965.
- Сукачев В. Н. Общие принципы и программа изучения типов леса. В кн.: В. Н. Сукачев, С. В. Зонн и Г. П. Мотовилов, Метод. указ. к изуч. типов леса, М. 1957.
- Танфильев Г. И. О болотах Петербургской губернии. Тр. Вольно-Эконом. общ., 5, 1888.
- Тихомиров Б. А. Некоторые вопросы структуры растительных сообществ Арктики. В сб.: Акад. В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рожд., М.—Л., 1956.
- Тихомиров Б. А. Динамические явления в растительности пятнистых тундр Арктики. Бот. журн., 42, 11, 1957.
- Ходачек Е. А. Растительная масса тундровых фитоценозов Западного Таймыра. Бот. журн., 54, 7, 1969.

Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л., 1964.
Ярошенко П. Д. Геоботаника. М.—Л., 1961.

- Beschel R. E. and P. I. Weber. Gradient analysis in swamp forests. *Nature*, 194, 4824, 1962.
- Cajander A. K. Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Alluvionen des nördlichen Eurasiens. 1. Die Alluvionen des unteren Lena-Thales. *Acta Soc. Sci. Fenn.*, 32, 1, 1903.
- Daubenmire R. Some major problems in vegetation classification. *Silva Fennica*, 105, 1960.
- Du Rietz G. E. Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Wien, 1921.
- Du Rietz G. E., T. C. E. Fries, H. Osvald und T. A. Tengwall. Gesetze der Konstitution natürlicher Pflanzengesellschaften. *Medd. fr. Abisko Nat. Vet. Stat.*, 3, Upsala—Stockholm, 1920.
- Eherendorfer F. Gedanken zur Frage der Struktur und Anordnung der Lebensgemeinschaften. *Angew. Pflanzensoziol.*, 1, 1954.
- Faliński I. B. Variabilité saisonnière des frontières des phytocénoses. *Acta soc. bot. Polon.*, 31, 2, 1962.
- Goodall D. W. The continuum and individualistic association. *Veget.*, 11, 5-6, 1963.
- Polakowska M. Analýsa der Übergangszone zwischen Waldgesellschaften. *Ecol. polska*, 14, 1, 1966.
- Sigafos R. S. Frost action as a primary physical factor in tundra plant communities. *Ecology*, 33, 1952.
- Warming E. Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Eine Einführung in die Kenntnis der Pflanzenvereine. Berlin, 1896.
- Whittaker R. H. Classification of natural communities. *Bot. Rev.*, 28, 1, 1962.

ANALYSIS OF VEGETATIONAL COVER AT THE BOUNDARY
OF SPOT-MEDALLION AND HUMMOCKY TUNDRA IN
WESTERN TAIMYR

by V. D. Aleksandrova

(V. L. Komarov Botanical Institute Academy of Sciences of the USSR,
Leningrad)

SUMMARY

A transect of 100 m consisting of 1 m² sample plots which intersected both spotty-medallion and hummocky tundras has been investigated. It was found that underground parts (roots and rhizomes) of *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica* (the main dominant of the field layer) penetrate through the soil under the open spot. The conclusion was drawn from this that the vegetation of open spots, raised borders and hollows between them are not fragments of independent phytocenoses of one mosaic phytocenosis, but rather synusia of a complex phytocenosis. The list of species of vascular plants, mosses, lichens and liverworts and their cover on every sample of plot has been registered. Species lists were combined into tables; adjacent plots and all fifth plots were compared by the R²-method of Vassilevich. It was found that between the phytocenoses of spot-medallion and hummocky tundras there was an 18 m transitional zone combining the mosaic-island features with a clinal change. Differences between spot-medallion and hummocky tundra phytocenoses and the character of the border between them are related to peculiarities of the snow regime.

Ю. И. ЧЕРНОВ, С. И. АНАПЬЕВА, Е. П. ХАЮРОВА

КОМПЛЕКС ПОЧВОБИТАЮЩИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ПЯТНИСТЫХ ТУНДРАХ ЗАПАДНОГО ТАЙМЫРА

(Московский областной педагогический институт им. Н. К. Крупской)

В настоящей статье излагаются результаты количественного учета беспозвоночных в пятнистой тундре в окрестностях Таймырского биогеоценологического стационара в основном с июня по август 1968 г., в меньшем объеме — в 1967 и 1969 гг. Мы ставили своей целью дать характеристику микробиотического распределения беспозвоночных по элементам нанорельефа пятнистой тундры с возможно более полным охватом всех основных групп животных. Здесь мы остановимся на особенностях распределения и структуры животного населения лишь в суммарных показателях, без детального фаунистического анализа, который будет проведен в последующих публикациях.

Нами применялись общеприятые методы учета беспозвоночных: ручной учет в пробах различной площади (1 дм², 1/16 м², 1/4 м²), выгонка микроартропод с помощью электора (без подогрева), учеты нематод воровочным методом, кошение газовым сачком и др.

В окрестностях стационара развиты дриадово-осоково-моховые пятнистые тундры, приуроченные к плоским возвышенным участкам вдоль Пясины. Подробную геоботаническую характеристику этих тундр дает Н. В. Матвеева (1968). Чередование сплошного мохового покрова и в разной степени задерненного трещиноватого грунта с налетом лишайников, отдельными куртинами высших растений или подушками мха создает набор экологических режимов, специфический для зональных сообществ нивального пояса (Арктики в широком смысле). В пятнистых тундрах в наибольшей степени проявляются 2 важнейшие особенности микроструктуры тундровой растительности — мозаичность и комплексность. Пятно голого грунта с обрамляющими его валиком и ложбинкой можно считать идеальным примером комплекса. Вместе с тем распределение мхов и высших растений на задерненных участках имеет резко выраженный мозаичный характер. Образование одновидовых группировок — грегаций (Петровский, 1962) — чрезвычайно характерно для основных доминантов этих тундр.

По профилю нанорельефа наблюдается сравнительно резкая смена гидротермических условий. Для нас наибольший интерес представляет температура (рис. 1). Наименее благоприятны температурные условия в ложбинке между пятнами. В связи с этим из педобионтов здесь более или менее обильны лишь эврибионтные формы, способные обитать и в моховой дернине (Чернов, 1966). Вместе с тем в ложбинке самая верхняя часть моховой дернины прогревается относительно хорошо, что в сочетании с по-

вышенной влажностью создает благоприятные условия для гемизафических форм. Контраст между температурой самого верхнего слоя моховой дернины и ее нижней части и торфянистой прослойки наибольший. Более высокая температура поверхностного слоя моховой дернины в ложбинке по сравнению с бровкой, окружающей пятно, очевидно, объясняется ее темным цветом и, возможно, большей аккумуляцией тепла в связи с повышенной влажностью. На бровке, возвышающейся над всеми элементами панорельефа, верхний слой моховой дернины обычно сильно иссушен и имеет светлую окраску. Из мхов здесь большую роль играет *Hylocomium alaskanum* и местами — *Rhacomitrium lanuginosum*, а также лишайники, особенно *Thamnolia vermicularis*, *Dactylina arctica*, *Cetraria cucullata*. Лишайниково-моховая дернина на бровках более плотная и значительно меньшей мощности, чем в ложбинке. Вертикальное распределение температур здесь более равномерное, при этом почва прогревается на значительную глубину. К факторам, неблагоприятным для обитания беспозвоночных на бровках, следует отнести иссушение моховой дернины, в связи с чем численность гемизафических форм микроартропод и других бриофильных групп на бровках часто бывает наименьшей при относительно высокой численности почвешных форм.

Как показано в наших работах (Чернов, 1964, 1965, 1966), в грунте незадерненного пятна создаются благоприятные условия для мезофильных почвешных форм, которые, концентрируясь в тонком поверхностном слое, очевидно, играют существенную роль в дальнейшей эволюции пятна. Благодаря отсутствию моховой дернины пятна голого грунта летомгреваются на значительную глубину, однако для них характерны резкие суточные и сезонные перепады температур. К благоприятным для беспозвоночных факторам следует отнести неровность поверхности пятна (за счет «морозного кипения» и растрескивания). Главным препятствием для заселения минерального грунта пятнами беспозвоночными служит повышенная влажность. Оплывание здесь часто начинается уже на глубине 5 см. Вместе с тем некоторые формы, например эузафические ногохвостки *Anurida*, в пятнах с относительно невысокой влажностью проникают в грунт на глубину до 20 см, что резко контрастирует с особенностями вертикального распределения педобионтов в прочих зональных тундровых почвах. Естественно ожидать большой специфичности микрогруппировок пятен, особенно по составу жизненных форм. Очевидно, поверхность пятна наиболее благоприятна для эпизафических и некоторых герпетобионтных видов. Благодаря хорошему прогреву в самом поверхностном слое могут находиться и почвенные формы. Следует подчеркнуть, что экологические условия на пятнах сходны с таковыми в горных и высокоарктических щебнистых тундрах с пликативным растительным покровом. Эволюция пятна — слож-

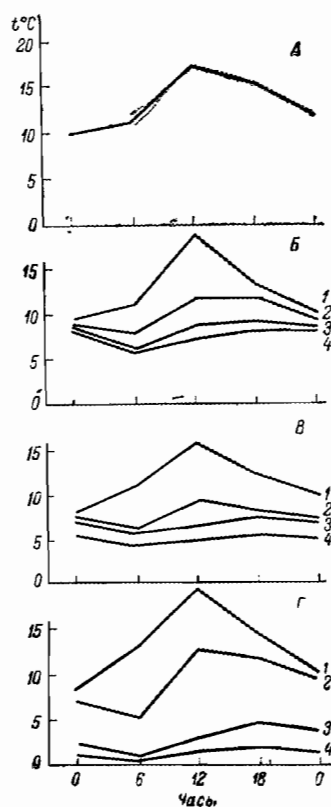


Рис. 1. Суточный ход температуры на разных элементах панорельефа. 25 VII 1966.

А — температура воздуха на высоте 1 м, Б — пятно голого грунта, В — бровка, Г — ложбинка; 1 — поверхность грунта или мохового покрова, 2 — глубина 5 см, 3 — 10 см, 4 — 20 см.

ный длительный процесс, который едва ли следует рассматривать как односторонне направленный. Вероятно, он растягивается на длительный промежуток времени, может идти вспять, замедляться, отдельные стадии могут на длительное время консервироваться. Косвенным доказательством этого положения служит чрезвычайное разнообразие растительных группировок пятен в пределах одного сообщества. Очевидно, растительность каждого пятна отличается существенными индивидуальными особенностями, и имеют место песочные более или менее типичных путей зарастания. Так, на самом первом этапе зарастания на разных пятках доминируют различные виды накипных лишайников; чаще всего — *Toninia syncomista*, по иногда — *Vacomyses carneus* и виды родов *Ochrolechia*, *Pertusaria*. В других случаях лишайников темного, и на голом грунте сразу поселяются некоторые влаголюбивые мхи (*Hypnum*, *Drepanocladus*); иногда на самых ранних этапах зарастания существовала роль цветковых растений, например дриады (*Dryas punctata*) и осоки *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*. Не имея возможности исследовать все эти варианты, мы выделили 3 условные «стадии», которые в определенной степени отражают этапы зарастания пятен. К пятнам I стадии зарастания мы отнесли относительно сухие пятна с отчетливо выраженным морозным кипением поверхности грунта и налетом накипных лишайников (*Toninia*, *Vacomyses*, *Ochrolechia*) без существенной примеси мхов, кустистых лишайников и цветковых растений. Пятна II стадии — те, на которых еще нет сплошной моховой дернины, но явно выражено разреженный фрагментарный растительный покров из кустистых лишайников (*Thamnolia vermicularis*, *Cetraria cucullata*, *C. crispa*, *Cladonia amaurocraea*), мхов (*Aulacomnium turgidum*, *Orthothecium chryseum*, *Ditrichum flexicaule*) и цветковых растений (*Dryas punctata*, *Carex ensifolia*, *Luzula nivalis*, *Cerastium bialynickii*, *Minuartia arctica*). Местами на таких пятках в изобилии встречается водоросль *Stratonostoc* sp. Главная черта этой стадии — фрагментарность, отсутствие сомкнутого растительного покрова, который, однако, отличается значительным флористическим богатством (Матвеева, 1968). К пятнам III стадии зарастания мы отнесли пятна, на которых сформировалась сплошная, но еще тонкая, до 2—3 см, моховая дернина. Обычно с поверхности она уплотнена («корковидная»). В ее образовании из мхов наибольшее участие принимают *Hylacomium alaskanum*, *Aulacomnium turgidum*, *Racomitrium lanuginosum*, многие лишайники (*Thamnolia vermicularis*, *Dactylina arctica*, *Cetraria cucullata*, *C. crispa*). Возможно, каждая из выделенных нами стадий относится к определенному типу зарастания и между ними нет связи как между сменяющимися друг друга этапами.

Резко выраженный и своеобразный градиент микроклиматических условий в пятнистой тундре способствует формированию пестрой мозаики микрогруппировок животного населения (Чернов, 1965). Вследствие чрезвычайной пестроты мохового покрова именно в пятнистой тундре можно ожидать наибольшего богатства бриофильного гемизафического комплекса беспозвоночных. Кроме того, на пятках голого грунта, особенно на средних этапах их зарастания, создаются условия, благоприятные для герпетобионтных форм: фрагментарный растительный покров, плотный, с неровной трещиноватой поверхностью грунт, хороший прогрев. Для типичных почвенных форм, очевидно, наиболее благоприятны условия на пятках в ранних стадиях зарастания и на некоторых частях бровки. Наименее пригоден для заселения беспозвоночными торфянистый грунт в ложбинке между пятнами.

Естественно, что в пятнистой тундре сильное угнетение должен испытывать филлобионтный комплекс. Достаточно обильные в этих тундрах *Betula nana*, *Salix arctica*, *S. pulchra* не образуют сколь-либо сомкнутого яруса и невысоко поднимаются над моховым покровом. Наиболее высоко

поднимаются генеративные побеги злаков (*Arctagrostis latifolia*, *Festuca brachyphylla*), осок (*Carex ensifolia*) и ожик (*Luzula nivalis*), но они сильно разрежены и не образуют сплошного яруса.

Данные проведенных нами учетов численности разных групп беспозвоночных в пятнистой тундре (табл. 1) демонстрируют отчетливую комплексность тощической структуры животного населения, коррелирующую с микроклиматическими особенностями, отмеченными выше. Картина распределения микрогруппировок беспозвоночных осложняется сукцессионными процессами, в результате чего наряду с относительно однообразным стабильным составом их на бровках и в ложбинках наблюдается чрезвычайная пестрота микрогруппировок на пятнах в зависимости от степени и характера их зарастания.

Таблица 1

Численность беспозвоночных (экз./м²) по элементам панорельефа пятнистой тундры (Экстраполяция данных, полученных разными методами учета в почвенных пробах различной площади и объема)

	Пятно в стадии зарастания			Бровка	Ложбинка
	I	II	III		
Нематоды	1250000	4500000	1500000	1800000	1100000
Энхитреиды	1090	1080	570	770	1050
Дождевые черви	19	14	12	5	10
Гамазовые клещи	1320	2720	2480	3160	2520
Пащирные клещи	1320	2780	2240	44440	1200
Ногохвостки	19240	34040	32840	44140	24960
Личинки жуужелиц	15	30	3	5	—
Имаго жуужелиц	3	3	—	1	—
Имаго и личинки ста- филиид	3	4	8	16	2
Личинки долгоносиков	1	1	—	—	—
Личинки комаров-дол- гоножек	7	20	3	2	—
Личинки мух	12	19	17	30	2

Наряду с существенными изменениями в соотношении обилия разных групп отчетливо видна тенденция к увеличению суммарных количественных показателей — зоомассы и метаболизма — на ранних стадиях сукцессии (рис. 2, 3). Наоборот, элементам комплекса с максимально развитой моховой дерпиной (ложбинки) соответствуют минимальные значения этих величин. Высокий уровень суммарной зоомассы на первых стадиях сукцессии определяется главным образом обилием дождевых червей и энхитреид. Наиболее высокие показатели суммарного потребления кислорода¹ определяются обилием мелких форм — нематод, энхитреид, коллембол. Имеют место обратное сопряженные изменения показателей суммарной массы коллембол и кольчатых червей (рис. 2 и 4). Суммарная масса последних, особенно энхитреид, максимальна на первых стадиях зарастания пятен. Минимальная численность кольчатых червей — на бровке и в ложбинке, где почва менее благоприятна для педобионтов и они концентрируются в нижней части моховой дернины и в торфянистой прослойке. Дождевые черви, обитающие в пятнистых тундрах, имеют значительно меньшие размеры (в среднем в 2 раза), чем на склонах, занятых разнотравно-луговыми

¹ Интенсивность дыхания коллембол рассчитывалась по таблицам Дунгера (Dunger, 1968), червей — по данным Бызовой (1965) и Цинклера (Zinkler, 1966) с учетом температурного режима на соответствующих элементах панорельефа.

мезофильными группировками (их максимальный вес соответственно 0.8 и 1.6 г). Весовые характеристики *Eisenia nordenskiöldi* из пятнистых и бугорковых тундр очень близки. По-видимому, экологические режимы, в пятнистой тундре несколько более благоприятные, чем в тундрах со сплошным моховым покровом, все же далеки от оптимальных для данного вида.

Особенно важно то обстоятельство, что в противоположность большей части гумидного пояса (лесная полоса, лесостепь) в данной зональной формировании не наблюдается столь резкого преобладания по массе дождевых червей (Чернов и др., 1967). Лишь в некоторых микрогруппировках (в пятнах начальных стадий зарастания, в ложбинках) спорадически наблюдается существенное преобладание дождевых червей, а в остальных — показатели суммарной массы основных групп цедобионтов (нематод, энхитреид, дождевых червей и коллембол) примерно одного порядка. Суммарная численность ногохвосток в пятнистой тундре превосходит таковую в смешанных и

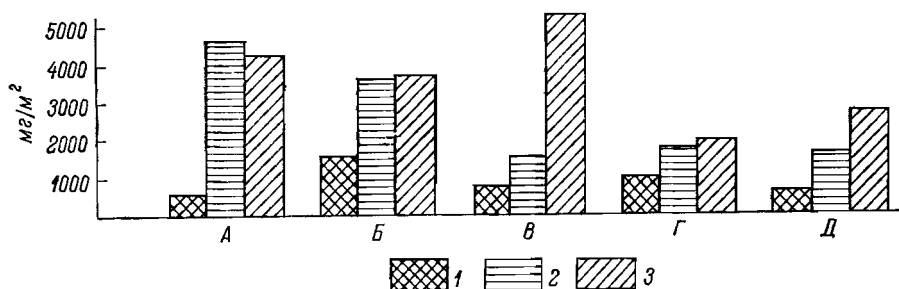


Рис. 2. Масса кольчатых и круглых червей на пятнах в разных стадиях зарастания и по элементам напорельефа. Июль 1968 г.

А—В — пятна в стадиях зарастания I—III соответственно, Г — бровка, Д — ложбинка; 1 — *Nematodes*, 2 — *Enchytraeidae*, 3 — *Lumbricidae* (*Eisenia nordenskiöldi* Eis.).

таежных лесах. Мы уже подчеркивали относительно большой удельный вес погохвосток в животном населении тундровой зоны (Чернов, 1968; Апаньева, 1970). В некоторых микрогруппировках, например на бровке, ногохвостки составляют 1/3 всей зоомассы (рис. 2 и 4). Это отражает чрезвычайно большую цедотическую роль мохового покрова в тундрах, который, с одной стороны, ограничивает заселение минерального грунта, а с другой — способствует формированию специфического бриобионтного комплекса, наиболее важным компонентом которого являются коллемболы (Чернов, 1966).

Панцирные и гамазовые клещи испытывают в тундровой зоне явные симптомы угнетения (табл. 2, рис. 5). Тироглифоидные клещи в этих тундрах не отмечены. Численность орибатида в среднем почти в 10 раз ниже численности коллембол. Резкое снижение удельного веса сапрофильных группы клещей — характерная зональная особенность тундрового животного населения. В лесной полосе соотношение обилия группы микроартропод иное: орибатида в 5—8 раз превосходят по численности коллембол; численность тироглифоидных клещей изменчива, но местами очень высока.

Наши материалы по нематодам носят предварительный характер. Из тех данных, которые удалось получить, видно, что в их распределении особенно важную роль играет сочетание достаточного прогрева и разнообразия растительного покрова, особенно цветковых растений. Максимальные показатели обилия нематод получены для бровок и пятен II стадии зарастания.

Общая численность коллембол существенно не изменяется в пределах серии микрогруппировок пятнистой тундры. Более значительны изменения их суммарной массы, которая закономерно увеличивается в ряду пятен

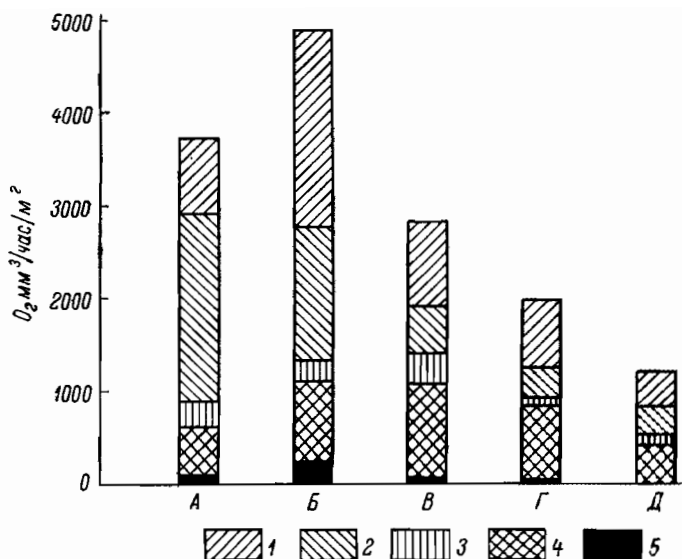


Рис. 3. Суммарные величины потребления кислорода беспозвоночными, рассчитанные по данным количественных учетов в июле 1968 г.

1 — *Nematodes*; 2 — *Enchytraeidae*; 3 — *Eisenia nordenskiöldi* Eis.; 4 — *Collembola*; 5 — *Tipulidae* (larvae). Остальные обозначения те же, что и на рис. 2.

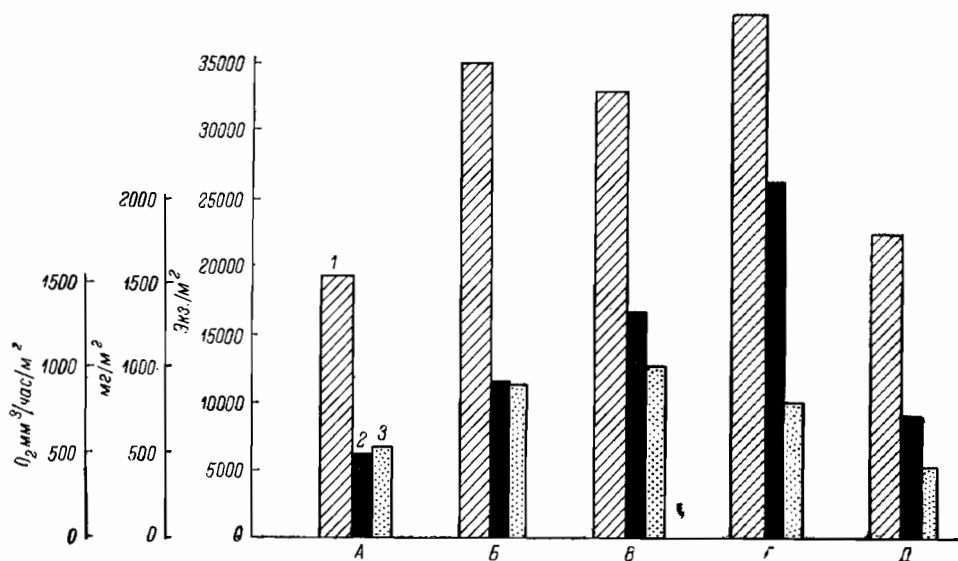


Рис. 4. Суммарные количественные характеристики микрогруппировок *Collembola* — соотношение численности (1), массы (2) и интенсивности потребления кислорода (3). Июль 1968 г.

Остальные обозначения те же, что и на рис. 2.

Численность пащирных клещей (экз./дм²) в пятнистой тундре

Вид	Пятна в стадии зарастания			Бровка	Ложбинка
	I	II	III		
<i>Liochthonius sellnicki</i> S. Thor.	12.4	24.4	7.6	14.0	6.0
<i>Trhypochthonius nigricans</i> Willm.	0.4	1.6	1.6	0.4	0.4
<i>Camisia horrida</i> Herm.	—	—	—	4.0	0.8
<i>Hermannia scabra</i> Koch.	0.4	—	4.0	2.4	0.8
<i>Oppia unicarinata</i> Paoli	—	—	—	3.2	—
<i>O. translamellata</i> Willm.	—	—	—	4.8	—
<i>Ceratoppia quadridentata</i> Haller	—	0.8	4.4	8.4	4.0
<i>C. sphaerica</i> L. Koch.	—	—	1.2	1.2	—
<i>Scutozetes</i> sp.	—	0.8	0.4	—	—
<i>Lepidozetes</i> sp.	—	0.8	—	0.4	—
<i>Mycobates parmellidae</i> Mich.	—	—	3.2	4.4	—
<i>Scheloribates latipes</i> Koch.	—	—	—	1.2	—
<i>Zygoribatula exilis</i> Nic.	—	0.4	—	—	—

I—III стадии и максимальна на бровках. Несовпадение изменений суммарной численности и массы объясняется суцественными различиями в размерном составе микрогруппировок коллембол. В частности, на пятнах

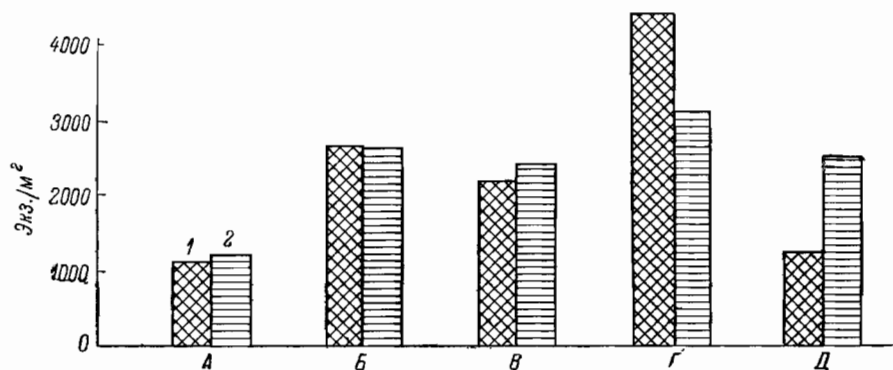


Рис. 5. Численность клещей по данным учетов с помощью эклекторов. Июль 1968 г.

1 — Oribatei; 2 — Gamasides. Остальные обозначения те же, что и на рис. 2.

первых стадий зарастания численность коллембол относительно высока, однако они представлены здесь в основном мелкими формами (*Tetracanthella*, *Proisotoma*). С увеличением мощности моховой дернины резко увеличивается численность относительно крупных онихирид. Иную картину распределения по микробитомам дают показатели потребления кислорода, рассчитанные с учетом температурного режима в обитаемом слое. Они не соответствуют ни численности, ни массе (рис. 4). Наибольшей оказалась величина их для пятен III стадии зарастания. На бровках, несмотря на наибольшую суммарную массу, интенсивность метаболизма коллембол велика, что объясняется, во-первых, менее благоприятными температурными условиями, во-вторых, относительно крупными размерами ногохвосток. Таким образом, коллемболы, как и кольчатые черви, обнаруживают существенную зависимость от степени развития мохового покрова, викарируя в сукцессионной серии пятнистой тундры.

Соотношение обилия (%) коллембол различных жизненных форм в пятнистой тундре

Вид	Пятна в стадии зарастания			Бровка	Ложбинка
	I	II	III		
Поверхностные	40.7	16.7	8.8	2.8	3.6
<i>Morulina ghilarovi</i> Soln.	—	—	—	0.8	—
<i>Hypogastrura tullbergi</i> Schöff.	16.3	5.8	1.0	—	—
<i>Pseudachorutes dubius</i> Kraus.	0.2	0.5	0.1	—	0.3
<i>Tetracanthella wahlgreni</i> Linnan.	21.1	6.2	4.1	0.2	—
<i>Entomobrya lanuginosa</i> Nic.	—	—	0.7	0.4	—
<i>Corynothrix borealis</i> Tullb.	0.2	0.9	1.0	0.2	—
<i>Sminthurides</i> sp.	0.4	0.3	0.4	—	—
<i>Sminthurus variegatus</i> Tullb.	2.5	2.7	0.4	0.2	2.7
<i>S. viridis</i> L.	—	0.3	1.1	1.0	0.6
Подстилочно- бриобионтные	12.6	36.7	38.4	17.3	51.4
<i>Ceratophysella armata</i> Nic.	—	0.3	0.1	—	8.5
<i>Pseudisotoma sensibilis</i> Tullb.	2.8	7.3	23.7	6.1	10.2
<i>Vertagopus</i> sp. n.	4.9	17.6	3.9	1.4	3.8
<i>Isotoma multisetis</i> Carp. u. Phil.	—	0.7	0.6	0.3	0.3
<i>I. viridis</i> Bour.	0.6	3.8	4.1	1.6	1.4
<i>I. sp. n.</i>	—	—	—	0.1	—
<i>I. olivacea</i> Tullb.	0.2	0.2	1.1	3.0	8.8
<i>I. albella</i> Pack.	3.3	5.4	2.3	2.3	10.2
<i>I. violacea</i> Tullb.	0.6	1.4	2.6	2.5	8.2
<i>Isotomurus palustris</i> Müll.	0.2	—	—	—	—
Полупочвенные	45.1	37.0	7.1	18.1	22.7
<i>Folsomia diplophthalma</i> Axels.	1.6	7.8	5.2	18.0	16.3
<i>Proisotoma</i> sp. n.	43.3	27.6	—	—	—
<i>Isotomina sphagnoticola</i> Linnan.	—	—	—	0.1	0.8
<i>Isotoma notabilis</i> Schöff.	0.2	1.6	1.9	0.8	5.6
Почвенные	1.6	9.6	45.7	61.8	22.3
<i>Onychiurus bicampatus</i> Gisin	} 1.6	9.6	44.2	61.4	21.7
<i>O. fimatus</i> Gisin					
<i>O. sibiricus</i> Tullb.					
<i>Anurida</i> sp. n.	—	—	1.5	0.4	0.6

Анализ видового состава коллембол (табл. 3) пятнистой тундры показывает, что из 5 вариантов микрогруппировок состав коллембол наиболее специфичен на пятнах ранних стадий зарастания, что соответствует и большей специфичности состава растительного покрова (Матвеева, 1968). Расчет попарных коэффициентов «биоценологического сходства» по Вайнштейну (1967) дает особенно отчетливую картину (табл. 4). Специфичность разных группировок, по нашему мнению, хорошо отражают суммы коэффициентов. Наибольшее сходство обнаруживается, с одной стороны, между пятнами I и II стадии, а с другой — между пятнами III стадии и бровкой. Вместе с тем пятна III стадии и бровки оказываются и менее специфичными по сравнению с прочими группировками в пределах ландшафтного профиля. Суммы их коэффициентов наиболее высоки (149.4 и 145.1). В этих микрогруппировках в наибольшей степени проявляются важнейшие особенности собственно зональных сообществ. Наибольшую специфику обна-

Попарные коэффициенты «биоценотического сходства» (по Вайнштейну, 1967) для группировок коллембол

	Пятна в стадии зарастания			Бровка	Ложбинка	Дриадовый покров в верхней части берегового склона	Разнотравная группировка на склоне берега
	I	II	III				
Пятна:							
I стадии	100	37.5	11.1	5.0	7.1	1.4	3.2
II стадии		100	31.5	17.4	24.5	4.8	9.1
III стадии			100	38.7	29.1	14.7	24.3
Бровка				100	34.3	22.5	27.2
Канавка					100	7.5	12.9
Дриадовый покров в верхней части берегового склона						100	26.7
Разнотравная группировка на склоне берега							100
Суммы коэффициентов	65.3	124.8	149.4	145.1	115.4	77.6	103.4

руживают пятна в I стадии (65.3). Своеобразие группировкам коллембол, свойственным начальным стадиям зарастания голого грунта, придают 3 доминирующих вида — *Tetracanthella wahlgreni*, *Proisotoma* sp. n., *Hypogastrura tullbergi*, которые практически отсутствуют на участках со сплошным моховым покровом. *Tetracanthella wahlgreni* — альпийский вид, широко распространенный в горных районах Европы (Cassagnau, 1967). На Таймыре мы его отмечали в горных щебнистых тундрах, в том числе на ближайшей от стационара возвышенности Даксатас, в предгорьях Бырранга. Это один из примеров выхода на «зопальную арену» вида, первично связанного с условиями резко выраженного интразонального характера (Чернов, 1968). По экологическому режиму оголенный грунт пятнистой тундры безусловно близок к щебнистым горным тундрам.

На пятнах начальных стадий зарастания низка численность почвенных коллембол — онихиурид. Следует, однако, заметить, что при выгонке коллембол из тяжелого, сильно оплывающего грунта пятен эта группа, возможно, сильно недоучитывается. Видовой состав коллембол, естественно, наиболее беден на наиболее оголенных пятнах, на которых всего 3—4 вида дают относительно высокую численность порядка 10 экз./дм² и выше. В отношении некоторых подстилочно-бриобионтных и поверхностных форм можно предполагать миграция на пятна из моховой дернины валиков.

В ходе сукцессии наблюдаются существенные изменения в составе жизненных форм коллембол (табл. 3). Для I стадии зарастания наиболее характерны 2 группы — поверхностные и полуочвенные. На пятнах II стадии зарастания типичны для голого грунта *Tetracanthella wahlgreni*, *Proisotoma* sp., *Hypogastrura tullbergi* еще сохраняют высокую численность; вместе с тем повышается обилие еще нескольких видов, как подстилочно-бриобионтных (*Isotoma viridis*, *Pseudisotoma sensibilis*, *Vertagopus* sp.), так и обитателей почвы (*Onychiurus*, *Folsomia diplophthalma*). В результате олигодоминантность микрогруппировки оголенных пятен сменяется резко выраженной полидоминантностью с большой видовой и экологической дифференцированностью суммарного обилия. Микрогруппировки пятен II стадии зарастания характеризуются максимально смешанным составом жизненных форм. Здесь нет существенного преобладания ни одной из них. Это, безусловно, отражает максимальное разнообразие экологических условий (чередование голого грунта с дернинками мхов, лишайниковыми

подушками, куртинами цветковых растений). Комплекс III стадии зарастания значительно ближе к типичным тундровым бриофильным группировкам, наиболее характерные черты которых воплощаются в животном населении бровок. На этой стадии резко увеличивается численность *Onychiurus*, а виды, характерные для голого грунта, исчезают или встречаются единично.

Таким образом, по мере зарастания пятен существенно увеличивается численность эурафических коллембол, что не совпадает с распределением первичных подобионтов — кольчатых червей — и, казалось бы, противоречит положению о тенденции к редукции почвенного яруса животного населения тундр (Стебасев, 1964; Чернов, 1966). Однако это увеличение показывает лишь смену состава адаптивных типов коллембол, который отражает потенциальные возможности к заселению того или иного горизонта. На пятнах III стадии зарастания и на бровках доминируют онихиуриды, которые, несмотря на признаки типичных почвенных форм, способны к обитанию и в моховом покрове, что неоднократно отмечалось для тундр.

Численность крупных насекомых-педобионтов, учтенных ручным способом в пробах по 1/16 м² (см. табл. 1), еще сильнее подчеркивает особенности пятен голого грунта как биотопа с относительно благоприятными микроклиматическими условиями для почвенных форм. Максимальная их численность также наблюдается на первых двух стадиях. Особенно следует отметить относительно высокую численность личинок комаров-долгоножек рода *Tipula* и жуужелиц (в основном это виды подрода *Cryobius* рода *Pterostichus*, а также *Amara alpina* F. и *Notiophilus aquaticus* L.). В наибольшей степени своеобразии экологических условий в пятнах голого грунта подчеркивают личинки долгоносиков *Lepyrus*, которых мы изредка отмечали в почвах пятен также и в других районах (Чернов, 1965), но ни разу не встретили на участках тундр со сплошной моховой дерниной. Эти типичные педобионты-фитофаги характерны для разнотравно-кустарничковых группировок до северных пределов тундровой зоны. Численность стафилинид, напротив, закономерно увеличивается с возрастанием мощности моховой дернины, что, вероятно, связано с повышением обилия малоподвижных онихиурусов — возможных их жертв. Приведенные данные подчеркивают осколочный характер и малую специфичность микрогруппировки ложбинок (обедненный состав, отсутствие характерных массовых форм).

Одним из наиболее характерных компонентов животного населения различных моховых тундр являются пауки, из которых в исследованной пятнистой тундре встречались в основном виды 2 родов сем. *Lycosidae*: в наибольшем количестве — *Alopecosa* и несколько реже — *Pardosa*. Эти относительно крупные активные хищники используют пятна голого грунта как своеобразный охотничий биотоп. При достаточно высокой температуре их можно в значительном количестве собирать на пятнах, тогда как при снижении активности они концентрируются в основном в моховой дернине на бровках.

Обитателей травяного яруса мы учитывали с помощью кошения сачком (табл. 5), в связи с чем данными по численности на единицу площади не располагаем. В целом плотность населения травяного яруса во всех вариантах моховых тундр, в том числе и в пятнистых тундрах, чрезвычайно мала. Отметим, что в укосах на разнотравно-злаковых соседних участках склонов коренного берега реки суммарная масса беспозвоночных на 25 взмахов сачком в конце июля составляет в среднем 2000 мг, тогда как в пятнистой тундре — не более 200. Все же в пятнистой тундре она примерно в 2 раза выше, чем в тундрах со сплошным моховым покровом, что, очевидно, обусловлено большей пестротой растительного покрова и напорельефа. Примерно 1/3 массы приходится на личинок пилильщиков.

Количество членистоногих (экз./25 взмахов), выкошенных сачком
в пятнистой тундре 18 VII 1968

Группы животных	1 час, пасмурно, слабая роса, 19°	13 час., ясно, сухо, 26°	Группы животных	1 час, пасмурно, слабая роса, 19°	13 час., ясно, сухо, 26°
Клещи	165	26	Бабочки (гусеницы)	1	2
<i>Tideidae</i>	100	18	Пилильщики (личинки)	21	7
<i>Bdellidae</i>	29	8	Насадники	5	13
<i>Oribatei</i>	36	—	Двукрылые	113	36
Ногохвостки	94	23	<i>Tipulidae</i>	—	1
<i>Entomobryidae</i>	24	—	<i>Chironomidae</i>	100	20
<i>Isotomidae</i>	20	—	<i>Itoniidae</i>	8	6
<i>Sminturidae</i>	50	23	<i>Empididae</i>	2	3
Трипсы	116	19	<i>Syrphidae</i>	—	3
Листоеды (личинки)	8	—	<i>Muscidae</i>	3	3

Также чрезвычайно характерны ногохвостки *Sminthurus* и *Entomobrya*, связанные с надмоховой частью растительного покрова. Иногда в укусы в значительном количестве попадают различные гемиедафические виды изотомид, которые в теплые ночи во время сухой погоды активно мигрируют вверх из мохового покрова. Единично встречается самая крупная из тундровых ногохвосток — *Morulina ghilarovi* Soln., также чрезвычайно характерная для моховых тундр (в большом количестве она встречается на плодовых телах подберезовика). Из клещей в большом количестве попадают хищные *Tydeidae* и *Bdellidae*. Первые вообще характерны для пятнистой тундры и в прочих местообитаниях встречаются редко, вторые обильны также в ивняках. В периоды с длительной сухой погодой ночью, особенно при росе, на травянистые растения в значительном количестве поднимаются панцирные клещи. В целом суточная вертикальная миграция беспозвоночных в пятнистой тундре выражена в достаточной степени, хотя и не так регулярна, как в разнотравных группировках на склонах коренного берега и в более южных зонах (Чернов и Руденская, 1970).

Таким образом, главная особенность группировок беспозвоночных пятен голого грунта — относительно высокое обилие тишичных почвенных форм, которые испытывают все большее угнетение по мере зарастания пятен и ухудшения температурных условий в минеральном грунте вследствие теплоизолирующего влияния мохового покрова. Общая концентрация животных (по показателям массы, суммарного метаболизма) наиболее велика в пятнах голого грунта именно благодаря обилию первичных подобионтов — круглых и колчатых червей. Наибольшие величины массы энхитреид приходится на I стадию зарастания, нематод — на II, дождевых червей — на III. Суммарная зоомасса максимальна на начальных стадиях. Численность и масса коллембол максимальны на бровке, однако расчет возможной величины потребления кислорода дает наибольшие цифры для пятен II и III стадий. В этом проявляется одно из противоречий сукцессионных отношений, что, впрочем, характерно не только для тундровых сообществ. Имеющиеся в нашем распоряжении материалы заставляют считать, что в различных сообществах, особенно при гидротермических режимах, далеких от оптимальных, наиболее разнообразными, динамичными и продуктивными оказываются промежуточные звенья сукцессионной серии, тогда как конечные стадии (в том числе и соответствующие климаксовому состоянию) характеризуются более стабильным и менее разнообразным составом и меньшей продуктивностью. Причины подобных соотношений заключаются в том, что по мере зарастания голого грунта и замены фраг-

мептарного и пестрого растительного покрова сплошной моховой дерниной все более стабилизируются микроклиматические условия, состав растительного и животного населения, сообщество все более приобретает черты автономности, замкнутости и устойчивости. Динамические процессы замедляются, что проявляется также в консервации вечной мерзлоты вследствие высоких теплоизолирующих свойств моховой дернины, в более стабильных, но явля менее благоприятных температурных условиях, в уменьшении мощности деятельного слоя (Тихомиров, 1957; Чернов, 1965, 1966; Матвеева, 1968, и др.). В результате развитие живого покрова замедляется и для ряда компонентов сообщества (специализированных обитателей почвы) условия ухудшаются. Животное население, будучи неизмеримо более лабильным, чем растительный покров, гораздо быстрее и резче реагирует на изменения среды, следствием чего и являются своего рода обратные соотношения между обилием компонентов растительности и животного населения, па что мы уже обращали внимание ранее (Чернов, 1965). Животное население, особенно комплекс типичных подобионтов, наиболее обильных на средних стадиях зарастания пятен (дождевой червь, энхитреиды, нематоды, личинки типулид), безусловно играет существенную роль в эволюции пятна, в почвообразовательных процессах. По мере зарастания пятен роль животных уменьшается. Это, в частности, хорошо отражает изменение суммарного метаболизма.

Приведенные материалы показывают, что структура микрогруппировок животного населения пятнистой тундры (включая пятна в последовательных стадиях зарастания, бровки, ложбинки, возникающие на месте морозобойных трещин) четко соответствует особенностям растительного покрова. При этом особенно следует отметить существенное сходство структуры растительного покрова и животного населения соответствующих микрогруппировок. Так, наибольшая специфичность состава и количественных соотношений видов наблюдается на пятнах I стадии зарастания; наиболее разнообразен экологический состав группировок беспозвоночных па пятнах II стадии зарастания, что соответствует и наибольшей пестроте растительного покрова. На последних стадиях зарастания, с развитием сплошной моховой дернины, микрогруппировка приобретает типичные черты тундровых зональных сообществ, что выражается в наибольшем сходстве видового состава и количественных соотношений группировок пятен III стадии и бровок.

Очевидно, при всем разнообразии путей и темпов сукцессии отдельных фрагментов пятнистой тундры, им свойственна единая направленность и общим финалом следует считать формирование сплошного мохового покрова. В данном районе заключительной стадией является другой тип водораздельной тундры — осоково-моховой бугорковой (Матвеева, 1968). Можно наметить относительные аналогии между промежуточными и конечными стадиями микросукцессии в пятнистой тундре и этапами формирования климаксового типа тундры на месте предшествующего. Пятнистую тундру в целом можно рассматривать как фазу единого сукцессионного процесса, предшествующую завершающему, климаксовому этапу. По данным И. В. Матвеевой (1968), последняя почти вдвое беднее пятнистой в флористическом отношении. Животное население этой тундры, по нашим материалам, которые будут опубликованы в одном из последующих сообщений, также значительно беднее по видовому составу и менее разнообразно экологически.

Выше мы рассматривали исследуемый тип тундры с точки зрения динамики сукцессионных отношений. Другой аспект — типология группировок, составляющих данный тип сообщества. При анализе структуры

растительного покрова и животного поселения необходимо учитывать комплекс показателей. При этом едва ли правильно придавать решающее значение видовым соотношениям (степень видовой сходимости, наборы видов-доминантов и т. д.). Как характеристики структуры эти показатели, особенно степень флористической и фаунистической общности, подчас оказываются весьма формальными. По количественным характеристикам ведущих групп животных серия микрогруппировок пятнистой тундры и других типов моховых тундр весьма близки (за исключением некоторых характерных форм), однако, по нашему мнению, едва ли это может быть основанием для отрицания принципиальных различий в их структуре (характер ярусности, горизонтальной сопряженности, суммарные показатели обилия, разнообразия, соотношения жизненных форм и т. п.). В этой связи нам представляется формальным предложение П. В. Матвеевой (1968) считать пятнистую и бугорковую тундры данного района вариантами единой ассоциации на основании сходимости видов-доминантов. Комплексный характер микробиотопической структуры животного населения пятнистой тундры является результатом единого сукцессионного процесса, однако в чисто типологическом плане (а ассоциация — понятие типологическое) исследованное сообщество представляет собой пестрый набор разнотипных группировок, обнаруживающих черты сходимости с формациями, стоящими на противоположных концах единого тундрового зонального сукцессионного ряда. Так, пятна на ранних стадиях зарастания можно рассматривать как аналоги фрагментарных пликативных сообществ подзоны арктических тундр, полярных пустыль и высокогорий, которые можно объединить в единый цикл сообществ. Микрогруппировки на вершинах бровок близки к кустарничковым сообществам на вершинах склонов. Например, степень сходимости дриадовой группировки с бровкой оказалась почти такой же, как и с кустарничково-разнотравной. Надо отметить, что это сходство в некоторых других исследованных нами пятнистых тундрах, например в бассейне Агапы, выражено в большей степени. Прочие фрагменты пятнистой тундры, в том числе пятна в последних стадиях зарастания, внешние склоны бровок и ложбинки имеют типичные черты зональных тундр. Такой подход, безусловно, не противоречит анализу пятнистой тундры как единого сообщества определенного типа, а лишь дополняет его. По нашему мнению, едва ли возможна однорядная классификация тундровых сообществ: генетический и типологический ряды можно рассматривать как дополняющие друг друга в некоторых частях (на низших ступенях), комлементарные, но не аналогичные в целом.

ЛИТЕРАТУРА

- Апаньева С. И. Закономерности распределения коллембол в связи с динамикой растительного покрова пятнистой тундры. В сб.: Продуктивность биоценозов Субаркт., Свердловск, 1970.
- Вайштейн Б. А. О некоторых методах оценки сходимости биоценозов. Зоол. журн., 46, 7, 1970.
- Матвеева Н. В. Особенности структуры растительности основных типов тундр в среднем течении реки Пясины (Западный Таймыр). Бот. журн., 53, 11, 1968.
- Петровский В. В. Комплексные ассоциации в растительном покрове тундры и лесотундры. Пробл. бот., 6, 1962.
- Стебасев И. В. Зоологическая характеристика тундровых почв. Зоол. журн., 41, 6, 1962.
- Тихомиров Б. А. Динамические явления в растительности пятнистых тундр Арктики. Бот. журн., 42, 11, 1957.
- Чернов Ю. И. Зависимость состава животного населения почвы и дернины от характера растительности в некоторых типах тундр. В сб.: Пробл. Сев., 8, М.—Л., 1964.
- Чернов Ю. И. Некоторые особенности животного населения пятнистых тундр. Зоол. журн., 44, 4, 1965.

- Чернов Ю. И. Краткий очерк животного населения тундровой зоны СССР. В сб.: Зональные особенности населения наземных животных. М., 1966.
- Чернов Ю. И. Распространение и численность погохвосток в условиях тундровой зоны. Энтомол. обозр., 46, 1, 1968.
- Чернов Ю. И. и Л. В. Руденская. Об использовании энтомологического кошения как метода количественного учета беззвоночных — обитателей травяного покрова. Зоол. журн., 49, 1, 1970.
- Чернов Ю. И., К. С. Ходашева, Р. И. Злотни. Наземная зоомасса и некоторые закономерности ее зонального распределения. Журн. общ. биол., 28, 2, 1967.
- Cassagnau P. Contribution a la connaissance du genre *Tetracanthella* Schott 1891 (Collemboles Isotomidae). Mem. mus. nat. d'hist. natur. ser. A, Zool., 16, 7, 1967.
- Dunger W. Die Entwicklung der Bodenfauna auf rekultivierten Kippen und Halden des Braunkohlentagebaues. Abhandl. u. Berichte des Naturkundemus. Görlitz, Leipzig, 43, 2, 1968.
- Zinkler D. Vergleichende Untersuchungen zur Atmungsphysiologie von Collembolen (Apterygota) und anderen Bodenkleinarthropoden. Ztschr. f. vergl. Physiol., 52, 1966.

COMPLEX OF THE SOIL INVERTEBRATES IN THE
SPOT-MEDALLION TUNDRAS OF WESTERN TAIMYR

by Y. I. Chernov, S. I. Ananjeva, E. P. Khajurova

(N. K. Krupsky Moscow Regional Pedagogical Institute)

SUMMARY

General regularities in the distribution of invertebrates in microbiotopes of spot-medallion tundra have been studied in the vicinity of the Tareya station (Taimyr). The stages of increasing vegetation cover on patches of bare soil show substantial differences in the structure of the microassociations of their animal populations. In the first stages the greatest amount of the animals consists of worms and typical soil-inhabiting insect larvae. Their abundance declines with the formation of a continuous moss cover which leads to a reduced warming of the soil. Integrative quantitative characters of animal populations (biomass, O₂-uptake) reach their maximum also in the initial stages of the succession. The amount of *Collembola*, however is higher in the last stages and on the more elevated spots of the nanorelief. Intermediate stages of succession in the spot-medallion tundra are characterised by the maximal species diversity of the animal populations.

А. А. ВИНОКУРОВ

ФАУНА ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ РАЙОНА ТАЙМЫРСКОГО СТАЦИОНАРА (ЗАПАДНЫЙ ТАЙМЫР)

(Центральная лаборатория охраны природы Министерства сельского хозяйства СССР)

Территория Таймырского биогеоценологического стационара площадью более 40 км², на которой проводились исследования по млекопитающим и птицам, охватывает преимущественно слабо всхолмленный плакор на правобережье Пясины (в окрестностях п. Тарей) с неглубокими разветвленными распадками, по которым текут ручьи, впадающие на востоке в Неру, на юге — в Пясины и на западе — в речку Танунку-Тари. В понижениях на плакоре расположено несколько не соединяющихся между собой озер и заболоченных межувальных понижений. Расположенная на стыке 2 подзон (типичных и арктических тундр) территория стационара отличается довольно значительным разнообразием местообитаний. Значительную часть этой территории (40%) занимают различные типы пятнистых тундр — от сухих лишайниково-моховых арктических до сильно увлажненных осоково-моховых. На пологих склонах водоразделов пятнистые тундры сменяются дриадово- и осоково-моховыми бугорковыми тундрами (19%) с участками ерпиков и ивняков. Значительное распространение (16%) имеют полигональные системы — от сильно заболоченных с окнами воды и хорошо выраженными валиками до почти высохших с плоскими полигонами, покрытыми ерником и ивняком. Понижения на водоразделах и у озер (примерно 7%) заняты осоково-гипсовыми болотами. После многоснежной зимы эти болота долгое время остаются залитыми водой, а в сухие годы представляют собой обширные поля пушицы и осок, окаймленные ерниками и ивняками. Площадь озер незначительна (4%). Долины ручьев занимают примерно 9% территории. В зависимости от экспозиции и крутизны склонов здесь чередуются сильно эродированные кассиопово- или дриадово-моховые тундры и снежники с обширными ивняками, ерниками и разпотравными группировками. В ложке ручьев местами образуются небольшие заводи, болотца и отмели с зарослями пушиц, осок и арктофилы. Яры южной экспозиции занимают всего около 1%.

Периодические обследования проводились также в высокой пойме левобережья Пясины напротив пос. Тарей на обширной системе разнообразных озер, чередующихся с полигональными болотами и участками сырых пятнистых тундр, а также в междуречье Неры и Тарей. Обычно во время паводка эти участки полностью (1967—1968 гг.) или частично (1966 г.) заливаются водой и лишь в отдельные годы (1969 г.) подъем воды почти не затрагивает их. Поймы являются одним из типичных ландшафтов долины Пясины и ее притоков и местами массовой линьки гусей.

Зоологами район стационара практически не исследован. Лишь в 1960—1961 гг. несколько экскурсий в районе пос. Тарей совершил В. В. Леонович, на устные сообщения которого ссылаются в своих работах Е. В. Козлова (1962) и А. В. Кречмар (1966). Нами проводились здесь наблюдения в июле—августе 1966 г. и в июне—августе 1967—1969 гг.¹

Ряд интересных наблюдений сообщил нам Ю. И. Чернов и П. С. Свиренко.

Фауна наземных позвоночных животных территории стационара представлена главным образом птицами. Здесь мы отметили более 60 видов птиц, из которых 40 видов гнездятся. Млекопитающих всего 7 видов, но из них лемминги, олени и песцы играют в биогеоценозах весьма существенную роль.

Прежде чем перейти к поведенческим характеристикам позвоночных, необходимо кратко остановиться на общем характере сезонной динамики биотопов в этом районе. Большую часть года территория стационара сплошь покрыта снегом и почти безжизненна, если не считать леммингов и песцов, да в отдельные теплые зимы небольших групп оленей. В конце мая—начале июня начинают освобождаться от снега отмели и отдельные участки на вершинах яров и холмов. В зависимости от толщины снегового покрова и погодных условий весны в первой половине июня тундра постепенно освобождается от снега, но распадки и участки склонов северо-восточной экспозиции находятся под снегом иногда почти до середины июля. В первой половине июня часто вся жизнь сосредотачивается в узкой полосе (400—600 м) вдоль корешного берега реки. В середине июня обычно появляются проталины на Пясипе, несколько позже — забереги, а в конце июня, реже в начале июля наблюдается ледоход. Нередко в июне бывают сильные ветры, иногда пурги (например, 8 VI 1968 скорость южного ветра со снегом достигала 28—30 м/сек.). Ледоходу обычно предшествует большой подъем воды (около 10 м в районе пос. Тарей); во время ледохода из-за заторов часты резкие колебания уровня воды. Паводковые воды заливают огромные площади высоких пойм и помогают выпосить с пойменных озер 1.5—2-метровой толщины лед. В годы с низким уровнем паводка лед остается на озерах в поймах и исчезает лишь к концу июля—началу августа, а в холодное лето 1968 г. льдины не растаяли даже в сентябре. В течение лета, особенно при отсутствии дождей, тундра постепенно высыхает, особенно повышенные участки плакора. Пересыхают многочисленные озера на полигональных болотах, меняются и запасы кормов для разных видов животных. В конце августа наблюдаются заморозки, а в сентябре — частые снегопады. В конце сентября—октябре замерзают озера, а вскоре становится Пясины.

Характер и скорость освобождения тундры от снега, величина и сроки паводка и последующие изменения биотопов имеют огромное значение для животных, особенно птиц, в распределении по территории и в ее освоении в течение весенне-летнего сезона. Все это следует учитывать при рассмотрении поведенческого обзора фауны, к которому мы переходим ниже.

Птицы

Краснозобая гагара — *Gavia stellata* Pontopp. 1 гагара была замечена в конце июля 1966 г. на I Южном озере. Дважды этих птиц наблюдали на озерах высокой поймы левобережья Пясины, где они, по-видимому,

¹ В работе по леммингам помогали студент Московского областного педагогического института им. Н. К. Крупской Ю. В. Охотский (1967—1968 гг.) и студент Московского государственного педагогического института им. В. И. Ленина В. А. Орлов (1969 г.).

и гнездятся. Время прилета почти совпадает с образованием заберегов, лишь в позднюю весну 1968 г. первые 2 одиночные птицы были отмечены 15 VI — на неделю раньше появления заберегов.

Белоклювая гагара — *G. adamsii* Gray. Встречена несколько раз: 6 VII 1966 1 птица запуталась в рыболовных сетях на Пясине километрах в 20 ниже стационара; 23 VI 1967 1 птицу наблюдали на озере на правом корешном берегу Пясины; в середине августа 1968 г. 2 одиночные гагары держались на озерах междуречья Неры и Тареи.

Чернозобая гагара — *G. arctica* L. Единственный вид гагары, который, помимо пойменных озер, регулярно гнездится на плакорном участке стационара, в частности на оз. Круглом. Прилетает, как и другие виды гагар, с появлением заберегов — 15 VI (1967). По сравнению с другими видами птиц гнездится весьма поздно: средние насиженные яйца обнару-

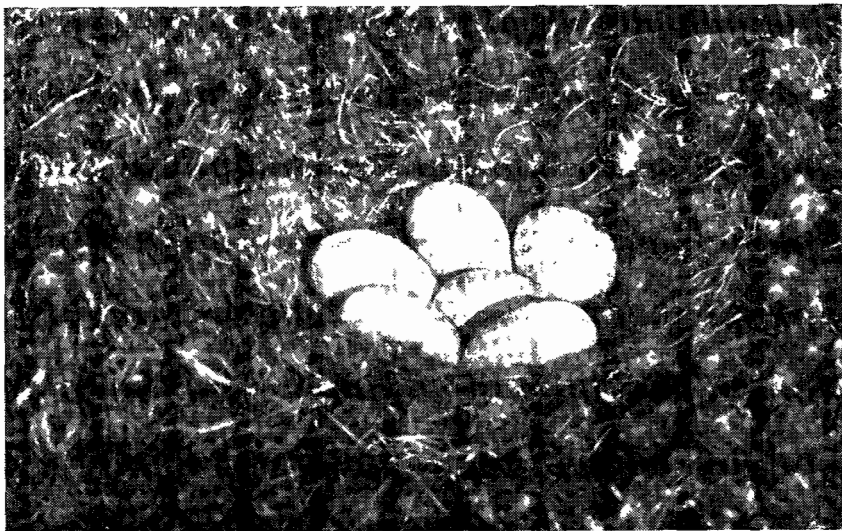


Рис. 1. Гнездо с кладкой белолобого гуся.

жены 19 VII (1967), однодневные птенцы — 5 VIII (1969), 3—5 дневные птенцы — 8 VIII (1966). Общая численность низкая, что, видимо, связано с большой гибелью этих птиц в рыболовных сетях. Отлетает во второй половине сентября, последняя гагара отмечена П. С. Свирипенко 17 IX (1966).

Малый лебедь — *Cygnus bewickii* Yarrell. По словам рыбаков, до 1966 г. регулярно гнездился на пойменных озерах левобережья Пясины. Здесь в 1966 г. в июле держались 2 пары лебедей; в начале августа в зарослях ивы на возвышении между озерами было найдено гнездо, уже покинутое птенцами, у второй пары, видимо, выводка не было; 5—6 VII у Нерского острова, почти напротив пос. Тарей, кормились 6—7, видимо, неполовозрелых особей. В 1967 г. в период прилета 2 лебедя было убито браконьерами, на озерах поймы лебеди не гнездились, а пара линных птиц, встреченная 15 VIII на озерах междуречья Неры и Тареи, также не имела выводка. В 1968—1969 гг. мы наблюдали лишь отдельных особей, вероятнее всего не гнездившихся. Прилетают малые лебеди довольно рано, почти одновременно с белолобыми гусями: первые лебеди встречены 6 VI (1967), 8 VI (1969) и 18 VI (1968). Последние птицы (3 особи) отмечены П. С. Свирипенко в устье Неры 17 IX (1966).

Белолобый гусь — *Anser albifrons* Scop. (рис. 1). На территории стационара белолобые гуси гнездятся более или менее регулярно, однако численность их в различные годы существенно меняется. Первые белолобые гуси весной появляются несколько позже гуменников: 5 VI (1968), 6 VI (1967), 7 VI (1969). К середине июня прилет и пролет практически заканчиваются; стайки неполовозрелых особей можно встретить и позже. В это же время начинается откладка яиц. У самки, добытой 14 VI (1969), в яйцеводе было яйцо в мягкой оболочке. Гнездо с кладкой из 6 слабо насиженных яиц было найдено 27 VI (1967), а из средне насиженных — 4 VII (1969) и 9 VII (1966). 1 из гнезд располагалось на осоково-моховой бровке полигона с порослями мелких ив, а 3 — в осоково-моховой кочковатой или трещиноватой пятнистой тундре на пологом склоне плакора в 1.5—2 км от берега реки. Первые птенцы появились 12 VII (1969), а в середине июля большинство птиц с выводками уже перешли на пойменные озера. В 1968 г. белолобые гуси не гнездились. В 1966 г. линных белолобых почти не встречалось, в 1967 г. среди линных неполовозрелых гусей разных видов они составляли около 20%.

Гуменник — *A. fabalis* Lath. Гуменники в районе исследований представлены в основном двумя формами¹ — *A. f. fabalis* и *A. f. sibiricus*, соотношение между которыми колеблется в отдельные годы и у гнездящихся особей и неполовозрелых разное. В среднем за годы исследований по данным измерения более 200 гусей большинство особей принадлежит к номинальному подвиду, примерно 10% — к таежному, 3—5% — к восточносибирскому, 15—20% имеют переходные признаки между этими подвидами. Заметить разницу в сроках прилета птиц из этих подвидов не удалось.

Первые особи появляются обычно в конце мая—первых числах июня: 26 V (1967), 1 VI (1969), 2 VI (1968), а через несколько дней — 5—8 VI — проходят массовый прилет и пролет; 10—12 VI встречаются неполовозрелые гуси, прилетающие сюда на линьку. В середине июня большинство гуменников уже приступает к гнездованию. Самая ранняя дата откладки первого яйца — 6 VI (1968); 17 VI (1967) и 18 VI (1969) были найдены свежие кладки из 3 и 5 яиц. Все гнезда, осмотренные 4—6 VII (1966, 1968, 1969) содержали 3 (чаще 4—5) средние и сильно насиженных яиц. Большинство гнезд в 1966—1967 гг. было расположено на плакоре или его склонах, на участках осоково-моховой бугорковой или пятнистой тундры, иногда близ зарослей карликовой березки. 1 гнездо было найдено на заросшей мятликом старой поровине песка. Некоторые гнезда располагались в 1.5—2 км от ближайшей речки или озера, что можно объяснить высоким уровнем воды в период начала гнездования, когда ручьи, почти пересыхающие к концу лета, наполняются реки. В 1969 г. после малоснежной зимы и очень низкого и короткого паводка большинство гуменников гнездились на мохово-пушицевых бровках полигонов в долине Танунку-Тари и по берегам озер в высокой пойме Пясины, предпочитая участки с порослями ивы *Salix reptans*. Лишь 2 гнезда было найдено на ярах коренного берега Пясины (1 из них — в 12 м от гнезда мохноногого канюка). В 1968 г. из-за холодной весны и значительного количества песцов при полном отсутствии леммингов большинство кладок гусей погибло и была даже отмечена резорбция крупных фолликулов у самок гусей при явно не законченной кладке.

¹ Мы не считаем возможным в данной статье обсуждать взгляды В. И. Крошкина (1962) на изменчивость гуменников и придерживаемся деления на подвиды, приведенного в «Птицах Советского Союза» (Исаков и Птушенко, 1952) и в определителе «Птицы СССР» (Иванов и др., 1951).

Первые пуховики появляются 9—10 VII (1969), а массовое вылупление отмечено 12—14 VII (1969); 15—20 VII выводки покидают гнезда и уходят преимущественно на озера левобережья Пясины и междуречья Неры и Тареи. Отдельные выводки можно встретить на Танунку-Тари и Нере. В этот же период начинают линять исполовозрелые особи. До 1966 г. довольно крупные скопления линных гусей были на озерах левобережья Пясины, но последние годы в больших количествах гуся линяют лишь на озерах междуречья Неры и Тареи. Количество линных птиц, характер их перемещений в период линьки, как и распределение стай в отдельные годы меняются, что обусловлено целым комплексом причин. По-видимому, это явление характерно для всего Таймырского полуострова [изменение численности линных гусей отмечали для Таймырского озера В. М. Сдобников (1959), а для рек Агапы, Пуры и Пуринских озер — А. В. Кречмар (1966)]. В начале сентября стаи и стайки гусей часто встречаются в тундре на мелких озерах и полигональных болотах. 10 IX (1966) гуся начинают собираться в большие стаи, а 12 IX П. С. Свиренко наблюдал массовый отлет. Последняя стая (15 шт.) отмечена им 25 IX.

Чирок-свистунок — *Anas strepera strepera* L. В период прилета к местам гнездования, видимо, ограниченным на севере кустарниковой тундрой (Кречмар, 1966), отдельные особи залетают и в район стационара. Так, 2 одиночных самца отмечены 17 VI 1967; 1 самец с хорошо развитыми семенниками (25×13 мм) был убит в устье Неры 19 VI 1968.

Шилохвость — *A. acuta* L. Как и чирок-свистунок, залетает весной и в начале лета, но чаще и в большем количестве: 13 VI 1969 наблюдали 2 самцов, 2 VII 1966 — стайку из 6—7 самцов, 17 и 21 VI 1967 — пару и 7 особей, 21 VI 1968 — стаю в 12—15 шт., пролетевшую вдоль яров вниз по течению Пясины. В начале августа 1968 г. на отмелях в пойме Неры и на мелких озерах неоднократно встречались стайки из 5—10 птиц, прилетевших сюда, видимо, после линьки.

Черная казарка — *Branta bernicla bernicla* L. На косе у устья Неры 18 VI 1968 остановились на кормежку 2 пролетные стаи по 50—70 шт. В стаях были самцы и самки, причем среди последних отмечены взрослые и неполовозрелые особи. Рыбаки, прожившие в пос. Тарей более 4—5 лет, прежде эту птицу здесь не видели.

Краснозобая казарка — *Rufibrenta ruficollis* Pall. 8—9 лет назад, по словам местных рыбаков, гнездилась по ярам Пясины. После шестилетнего регулярного отлова для зоопарков краснозобых казарок в средней части бассейна Пясины численность их резко сократилась, а северная граница ареала гнездования отодвинулась южнее на 200—300 км. В 1966 г. единственное гнездо было на ярах в долине Танунку-Тари, а еще несколько пар гнездились в низовьях Тареи. В 1967—1969 гг. гнездящихся казарок не отмечено, хотя во время пролета неоднократно наблюдались отдельные особи, пары и стайки. Так, в 1967 г. 1 казарка замечена 15 VI, а 16 и 17 VI — пара. В 1968 г. пара казарок пролетала вдоль яров вверх по течению реки 21 VI и еще 1 птица — 1 VII. В 1969 г. первые 2 стайки (6 и 7 особей) отмечены 7 VI, 15 VI видели пару, а 16 VI — еще 6 птиц, летевших над рекой. Следует отметить, что в предыдущем, 1968 г., отлов не производился.

Гага-гребенушка — *Somateria spectabilis* L. Регулярно встречается во время пролета, а в отдельные годы и гнездится. Прилетают гаги в середине июня: 14 VI (1969), 15 VI (1968), 16 и 18 VI (1967) и парами или стайками по 4—5 особей (самцы и самки) держатся на заберегах Пясины. Изредка можно увидеть и более крупные стаи по 20—23 шт. Гнездятся на заросших берегах озер, на полигональных болотах с мелкими озерами и большими участками ивняков и ерников. 1—2 VIII (1969) видели 2 выводка (3—5-дневные птенцы).

Синьга — *Melanitta nigra* L. По словам рыбаков, изредка встречается во время полета — на Пяси́не у стационара. Нами наблюдалась лишь одиночная птица 15 VI 1968.

Морянка — *Clangula hyemalis* L. Одна из обычных гнездящихся птиц, прилетающая весной вслед за появлением заберегов или крупных проталип — 7 VI (1969), 15 VI (1967, 1968). Уже через несколько дней после прилета, 17—18 VI (1967), отдельные пары птиц можно встретить в тундре. 22 VI (1967) в осоково-моховой пятнистой тундре было найдено первое гнездо с 2 яйцами, расположенное в трещине между пятнами. На следующий день от этого гнезда был отогнан горноста́й, пытавшийся укатить яйца, а еще через день яйца исчезли. Гнездо с 6 яйцами было отмечено в 200 м от озера на окраине полигона с зарослями пушицы и мелких ив 25 VI (1967). Гнездо с 1 яйцом было найдено также на валике полигона с ерпиком близ одного из озер 6 VII (1966). Гнездо с 6 слабо насиженными яйцами было найдено 13 VII (1969) на берегу озера в ивняках. В начале августа (1966) у окраины обширных ивняков было обнаружено гнездо, уже покинутое птенцами. В конце июля на многих озерах, как в тундре на плакоре, так и в пойме, можно было встретить выводки морянок, однако с мелких озер на плакоре выводки через несколько дней перебрались на более крупные озера и в пойму. Молодые птицы на крыло поднимаются лишь в конце августа—начале сентября, почти одновременно с окончанием линьки взрослых особей. Стайка морянок на Пяси́не появилась 19 IX (1966), а последние стайки (от 4 до 30 птиц) отмечены П. С. Сви́рненко 28 IX.

В 1968 г. крупные стаи морянок (по 100—150 особей) наблюдали 21—22 VI, но гнезд в тот холодный год не было найдено, очень мало отмечено и выводков.

Средний крохаль — *Mergus serrator* L. Стайка в 7—8 особей, пролетевшая вдоль берега вниз по течению Пяси́ны, отмечена 22 VI 1968.

Орлан-белохвост — *Haliaeetus albicilla* L. Почти каждый год единичные особи появляются преимущественно у пойменных озер левобережья и междуречья Неры и Тареи. Встречаются в основном в начале июня — 5 VI (1967), 10 VI (1968) — и в конце лета—начале осени. В начале августа (1968) 1 орлан постоянно держался у крупного скопления ливных гусей, изредка пытаясь напасть на птиц, отделившихся от стада.

Мохноногий канюк — *Buteo lagopus kamtschatkensis* Dement. (рис. 2). В благоприятные годы (1966—1967) гнездились 5 пар канюков, в 1969 г. зарегистрировано только 3 пары, а в 1968 г. канюки, как и другие птицы, связанные с леммингами, вообще не гнездились. Прилет удалось отметить лишь в 1967 г. — первую особь П. С. Сви́рненко видел 12 V, а 15 V — пару. Первые полные кладки появились 18 VI (1967, 1969). Обычно в гнездах по 4—5 яиц, реже 3. Из 11 обследованных гнезд 5 располагалось у верхней части крутого склона коренного берега, 4 — на относительно ровной пятнистой или бугорковой тундре в 300—400 м от распадков и 2 — на старых норовинах песка. Пары канюков довольно четко придерживаются своих гнездовых участков в течение нескольких лет подряд, а иногда через год откладывают кладку в старое гнездо, подправив его. Покинув гнездо, выводок часто еще долгое время держится в районе гнездового участка. Так, в 1966 г. 2 семьи держались на своих участках до 21 IX (последние птицы в том же году отмечены 28 IX).

В год почти полного отсутствия леммингов (1968) канюки держались в районе стационара очень недолго — до 19 VI их можно было наблюдать у останков оленя (до 8 шт. одновременно!), у растерзанных подранков гусей.

Сокол-сапсан — *Falco peregrinus leucogenys* Brehm. А. В. Кречмар (1966) считает сапсана повсюду на Западном Таймыре обычной гнездя-

щейся птицей, однако в районе стационара этот вид встречается довольно редко и с 1966 г. здесь не гнездится. В значительной степени это объясняется недостатком удобных для гнездования мест. По берегам Пясины на протяжении более 100 км (от Иголкиных проток до устья Бенюды) отмечено всего 2 пары сапсанов. В гнезде на ярах правобережья Пясины в 20 км выше стационара 24 VI 1969 отмечено 4 ненасиженных яйца. Почти все сапсаны встречены в период прилета: 8 VI (1967, 1968), 9 VI (1969). Летом его не наблюдали, и лишь 18 IX 1966 П. С. Свирненко видел 1 сапсана у домов поселка, по-видимому, уже во время отлета.



Рис. 2. Птенцы мохноногого кашпока в гнезде.

Кречет — *F. gyrfalco* L. Встречается крайне редко, преимущественно во время пролета. Так, 15, 17, 19 и 22 VI 1968 одиночная птица (возможно, одна и та же) наблюдалась у яров близ поселка. 1 взрослую птицу видели у домов стационара 7 VIII 1966.

Белая куропатка — *Lagopus lagopus koreni* Thayer et Vands. Регулярно гнездится, хотя встречается намного реже тундряной куропатки (в благоприятный 1966 год — в 3—4 раза меньше, а в суровый 1968 год — почти в 10 раз). Точные данные о времени прилета отсутствуют, однако в 1967 и 1969 гг. в последних числах мая белые куропатки уже встречались парами, а не стайками, а 4, 5 VI самцы интенсивно токовали. Существенных различий в местах гнездования белой и тундряной куропатки нет, однако первая предпочитает небольшие распадки, окраины болот и сырые полигональные системы с ивьяками и ерниками и не выходит на осоково-моховую пятнистую тундру, а вторая может гнездиться в той и другой стации. Гнездо с 1 яйцом было найдено 9 VI (1969), с 14 яйцами, насиженными в разной степени, 10 VII (1966). Вылупление птенцов идет во второй половине июля, а летные молодые встречены в середине августа. В 1968 г. большинство гнезд белых куропаток, как и тундряных, было уничтожено псами и выводков к осени мы не наблюдали.

Тундряная куропатка — *L. mutus pleskei* Serebr. (рис. 3). Довольно многочисленная гнездящаяся птица. Время прилета установить не удалось, но в конце мая стаи по 6—10, реже до 50 особей кормятся в верхней части яров и на возвышенных участках пятнистых тундр, ме-

стами обнаженных от снега. Большинство птиц в конце мая—начале июня перемещается ближе к краю коренного берега. Стаи в этот период состоят преимущественно из самцов. В первых числах июня начинают все чаще встречаться самки, а с 6—8 VI (1968 и 1969) отдельные пары уже занимают гнездовые участки. Распределение по гнездовым участкам близ края коренного берега начинается раньше, чем в тундре, дальше от реки, где в это время еще сплошь лежит снег. Начало кладки яиц в значительной степени связано с погодными условиями весны, первые яйца были отложены 7—10 VI (1969), 15—20 VI (1967), 23—27 VI (1968). Соответственно различны и сроки вылупления птенцов: 12—15, 18—24 и 25—27 VII, число

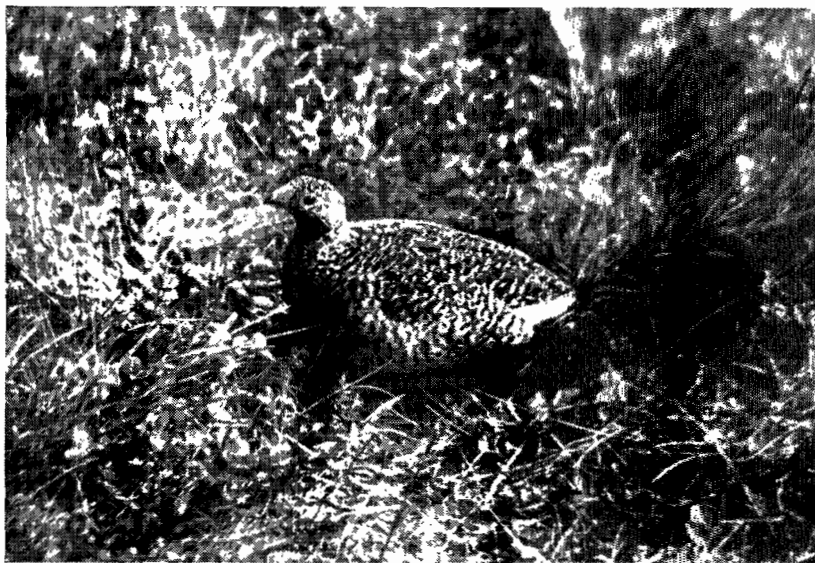


Рис. 3. Самка тундряной куропатки.

яиц в полных кладках колеблется (по 14 гнездам) от 7 до 15. Большинство гнезд расположено в дриадово-моховой и осоково-моховой пятнистой тундрах недалеко от края коренного берега или в верхней трети склонов распадков. Несколько гнезд найдено на валиках обсохших полигонов с порослями карликовой березки. При отсутствии преследования со стороны человека спокойно селится рядом с домами. Следует отметить высокую степень гнездового консерватизма у самок: из года в год они возвращаются на свой гнездовой участок, и был даже случай, когда самка отложила кладку в своем прошлогоднем гнезде, разоренном песком. Через 12—14 дней птенцы куропатки достигают величины перешелки и начинают летать. В конце августа—начале сентября выводки держатся обособленно, предпочитая верховья и склоны распадков. В середине сентября отдельные выводки начинают объединяться; позже встречаются стайки от нескольких до 40 особей. Отлет проследить не удалось, но небольшие группы птиц встречались почти до конца октября.

Тулес — *Squatarola squatarola* L. (рис. 4). Гнездится в небольшом количестве, предпочитая участки сухих мохово-лишайниковых и дриадово-моховых пятнистых тундр на плакоре. В сухое лето 1969 г. встречались в бугорковой дриадово-моховой и осоково-моховой тундрах, а также на обсохших полигональных болотах. Прилетает, видимо, в середине июня: 14 VI (1967), 23 VI (1968). Гнезда с полными насиженными клад-

ками найдены 10 VII (1967) и 15 VII (1966). По наблюдениям за тремя парами, в насиживании принимают участие как самка, так и самец: последний заменяет самку в конце насиживания. Птенцы появляются во второй половине июля: 15 VII (1969), 21 VII (1967), 23 VII (1966). Вскоре после вылупления птенцов выводки покидают сухие возвышенности и спускаются на заросшую осоками и пушицей пойму, реже их можно встретить на полигональных болотах. Отлет проследить не удалось, но в середине августа тулесов наблюдали еще неоднократно.

Бурокрылая ржанка — *Pluvialis dominica fulva* Gm. Одна из многочисленных гнездящихся птиц. Гнездовые местообитания довольно разнообразны — от валиков обсыхающих полигональных болот до сухих дриадово-моховых пятнистых тундр. Чаще встречается на участках осоково-

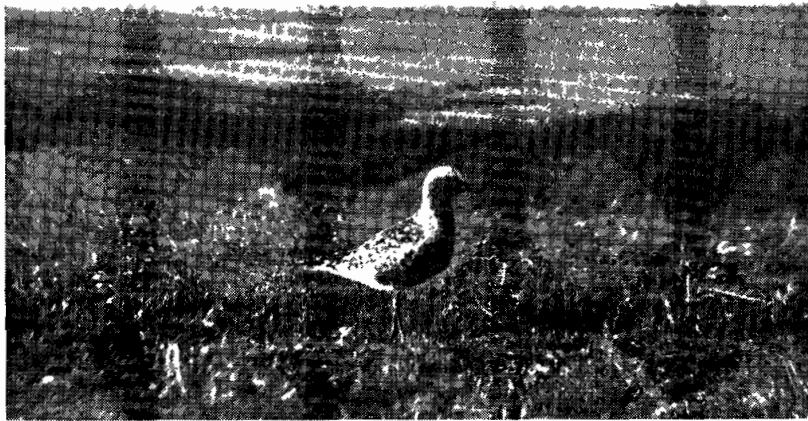


Рис. 4. Самец тулеса.

моховых бугорковых и трещиноватых пятнистых тундр. На озерных системах и полигонах высокой поймы практически не гнездится. Первых прилетевших птиц наблюдали 9 VI (1969), 11 VI (1967) и 20 VI (1968). Сразу же после прилета занимают гнездовые участки, но гнезда с полными кладками (4 яйца) найдены лишь в первой половине июля с пенасиженными яйцами: 6 VII (1966), 7, 8 VII (1967), 10 VII (1966, 1968), с сильно насиженными — 17 VII (1966). В 1969 г. ржанок было намного меньше, чем в предыдущие годы, и некоторые из их гнездовых территорий в дриадово-моховых и мохово-лишайниковых пятнистых тундрах были заняты хрустанами. Вывод птенцов отмечен 24—28 VII (1967, 1968). В отличие от многих других куликов выводки бурокрылых ржанок долгое время (почти до середины августа) держатся в стациях, сходных с гнездовыми, или на подсохших полигональных системах. Последнюю ржанку П. С. Свирненко отметил 15 IX (1966).

Галстучик — *Charadrius hiaticula* L. Единственный вид, занимающий в гнездовой период в основном галечниковые отмели и косы по берегам Пясины и Неры. Однако встречается и на небольших ручьях в тундре, если ложе ручья широкое и имеются небольшие россыли камней. Изредка гнездится над ярами в сухой лишайниково-моховой пятнистой тундре. Сразу же после прилета, отмеченного 8 VI (1969) и 15 VI

(1967), начинает токовать, хотя гнездовые участки в это время еще закрыты снегом. В связи с тем что косы и отмели по берегам рек освобождаются от снега раньше пачала паводка, почти каждый год (1966, 1967) часть кладок гибнет. Свежие кладки, явно уже повторные, мы находили 10 и 13 VII (1966), 9 и 15 VII (1967), а 1—3-дневных пуховичков встречали 2 VIII (1967), 5 VIII (1966) и 12 VIII (1968). Выводки до отлета — последняя встреча 21 VIII (1966) — держатся по берегам Пясины и Тарей.

Хрустан — *Eudromias morinellus* L. До 1969 г. встречался только в период весеннего пролета, а на гнездовые найден в 25—30 км восточнее — в предгорьях хр. Таре-Кодя и на возвышенности Даксатас. По-видимому, сухое лето (после малоснежной зимы) повлияло на гнездовое распределение хрустанов, и они появились в мохово-лишайниковых и осоково-моховых пятнистых тундрах на плакоре, где раньше гнездились бурокрылые ржанки. Прилет, видимо, зависит от хода весны — в 1968 г. первого хрустана слышали 18 VI, ночью 20 VI видели стайку в 5 особей, а в 1969 г. хрустаны появились 8 VI. Гнездовые пары отмечены здесь 24 VI 1969, а выводки — в конце июля. 5—7 VIII 1969 в предгорьях Таре-Кодя наблюдали выводок в бугорковой тундре, а в 1967—1968 гг. — на сухих мохово-лишайниковых и каменистых участках.

Фифи — *Tringa glareola* L. Залетный фифи встречен 20 VIII 1966 на полигональных болотах близ поселка.

Щеголь — *T. erythropus* Pall. Одиночных птиц несколько раз наблюдали 18 VI 1968 на затопленных водой полигонах. Возможно, что появление их связано с весенней пургой, так как обычно этот вид не выходит за пределы лесотундры.

Круглоносый плавунчик — *Phalaropus lobatus* L. Этот вид в отдельные годы встречается в небольшом количестве. По-видимому, граница подзоны типичных тундр на Таймыре является и северной границей его распространения. Весенний прилет отмечен 10 VI (1968), а 18 VI несколько раз наблюдали пары. В 1966 г. у берега небольшого озерка на полигональном болоте в куртине осоки 2 VII было найдено гнездо с кладкой из 4 свежих яиц. Самки поблизости от гнезда уже не было, а 6 VII встречена стайка самок из 7—8 особей. К середине июля самки исчезли. В 1968 г. самцы явно от гнезда неоднократно встречены в середине июля на небольших озерках поймы и коренного берега. В 1967 и 1969 гг. в летний период мы этих птиц не встречали. Отлет проследить не удалось.

Плосконосый плавунчик — *Ph. fulicarius* L. Гнездится регулярно, но численность его меняется по годам: в 1966 г. он был редок, на следующий год многочислен, в 1968 г. — обычен, но во второй половине лета исчез, а в 1969 г. — малочислен. Прилет отмечен 6 VI (1967 и 1968), когда сразу появились как стайки, так и одиночные птицы. 21—23 VI пары заняли гнездовые участки — мелководные озерки и лужи с богатыми зарослями осок и пушицы. За время насиживания эти озерки полностью высыхают, и гнездо оказывается на сухом месте. Полные свежие кладки найдены 24 VI (1969) и 26 VI (1967), кладка из 3 сильно насиженных яиц — 12 VII (1966). Через 4—5 дней после окончания кладки самки покидают гнездовую территорию, а вскоре отлетают вообще. Пуховички встречены нами только 25 VII (1967), а выводок молодых — 16 VIII (1969). Последние плавунчики отмечены на болотах междуречья Неры и Тарей 24 VIII (1969).

Камнешарка — *Arenaria interpres oahuensis* Blox. Регулярно пролетает, но не гнездится. Прилетает довольно рано — первые птицы замечены 5 VI (1968) и 7 VI (1967). Через 5—7 дней встречается чаще, одиночные особи нередко кормятся и перелетают вместе со стайками чернозобиков, пары держатся самостоятельно, часто у мусорных куч в поселке. К 15—18 VI исчезает.

Выводок камнешарок в предгорьях Таре-Кодя (левобережье Тарей) встретил Ю. И. Чернов 23 VII 1968, в самом поселке 4 молодые птицы были замечены 16 VIII 1969.

Турухтан — *Philomachus pugnax* L. В небольшом количестве регулярно гнездится на мохово-пушицевых и мохово-осоковых полигональных болотах близ озер, особенно в пойме левобережья и междуречья Неры и Тарей. Прилет и пролет наблюдались 13—14 VI (1969) и 16—21 VI (1967). Летят стайки по 3—8 особей (отдельно самцы и самки) и одиночные птицы. Через 3—4 дня после появления первых птиц наблюдали бои петухов. по тока обычно небольшие — по 3—5 особей, лишь один раз собралось около 30 самцов. Гнезд мы не находили, но выводки зарегистрированы 20 VII (1966) и 22 VII (1967). В последнем случае из 4 помеченных 1—2-дневных птенцов через 10 дней был встречен 1 еще пелетный — вместе с самкой он отошел более чем на 4 км от места кольцевания. В начале августа появляются стайки уже перелинявших самцов. Они задерживаются на пойменных болотах левобережья Пясины и междуречья Неры и Тарей. В середине августа наблюдаются интенсивные перемещения турухтанов, а 17—19 VIII (1966, 1968, 1969) отмечен их пролет и отлет. Вероятно, линяют они еще севернее.

Кулик-воробей — *Calidris minuta* Leisl. В 1966—1967 гг. был многочисленным гнездящимся видом, в 1968 г. его было значительно меньше, а в 1969 г. наблюдались одиночные птицы. Весной большие стаи (по 70—80 птиц) появляются 5 VI (1967) и 18 VI (1968). В середине июня наблюдались токование и разбивка на пары, а в конце июня — полные кладки: большинство гнезд найдено 25—28 VI (1968) и 26 VI—2 VII (1967). Предпочитает гнездиться в осоково-моховой бугорковой и трещиноватой пятнистой тундрах и на валиках сухих полигонов, несколько реже — на возвышенных участках между озерами левобережной высокой поймы. После вылупления птенцов 16, 21, 22 и 27 VII (1967), 26, 27 VII и 1 VIII (1966) выводки в течение 2—3 дней перемещаются на ближайшие сырые участки болот или спускаются в распадки, откуда часто проникают в поймы рек. В этих стадиях они остаются до подъема на крыло. Пролетные стайки по 5—8 особей отмечены 19 VIII (1968), а последние птицы — 21 VIII (1966).

Кулик-красношейка — *C. ruficollis* Pall. В 1966 г. в осоково-моховых бугорковых тундрах гнездились по крайней мере 2 пары. Самка, добытая здесь 8 VII, судя по гопадам, имела гнездо с 4 яйцами. На левобережье Тарей, в 8 км выше устья, Ю. И. Чернов 23 VII 1967 видел птицу, отводившую от выводка. В последующие годы этот вид не наблюдался. Находка гнездовья в районе стационара расширяет к западу известный до сих пор ареал этого вида.

Белохвостый песочник — *C. temminckii* Leisl. Довольно обычен, но с очень локальными участками обитания. Несколько пар ежегодно гнездится по склону коренного берега вблизи поселка, еще 3—4 пары постоянно держатся близ устья Танунку-Тари, на месте старой стоянки рыбаков, и отдельные пары гнездятся по распадкам, выходящим к Пясине. Во всех случаях гнезда устроены поблизости от мелких кустиков или в разреженных зарослях ив. Весенний прилет отмечен 7 VI (1967 и 1969) и 14 VI (1968). Через день после прилета птицы начинают токовать. В середине июня мы видели расчистку гнездовых ямок, но ни в одной из них впоследствии гнезд не было. Полные кладки найдены 2 и 4 VII 1966, 2, 3, 5, 6 VII 1967, 29 и 30 VI, 2, 4 и 10 VII 1968, 27, 28 VI, 1 и 4 VII 1969. Появление пуховиков приходится на 20—26 VII. Выводки, как правило, по распадкам: постепенно спускаются к берегу реки и до подъема на крыло держатся в травяных зарослях на илстых отмелях. Отлет в конце августа.

Следует отметить большую привязанность этих песочников к своим гнездовым участкам. 6 помеченных особей отловлено на местах гнездования в течение последующих 1—2 лет, а 1 самец — в течение 3 лет.

Краснозобик — *C. testacea* Pall. Довольно редкий, но регулярно гнездящийся вид. Гнезда устраивает в осоково-моховой или мохово-пушицевой бугорковой тундре на пологих склонах распадков или на окраинах полигональных болот. Прилет, видимо, в середине июня, 18 VI (1968), 21 VI (1967) птиц видели уже в районе гнездовых участков, гнездо со свежей кладкой найдено 28 VI (1968), с насиженными яйцами — 6, 8 и 10 VII (1966). Птенцы появляются 12—16 VII (1966 и 1968). Выводки довольно быстро переселяются на более влажные, заболоченные участки, но к берегу реки не выходят. Отлет и, видимо, пролет наблюдался нами 17—19 VIII (1968) и 19—24 VIII (1969).

Чернозобик — *C. alpina centralis* But. Обычен и гнездится в различных стациях — как на валиках сырых полигональных болот, так и в осоково-моховых бугорковых и пятнистых тундрах. В этом отношении сходен с куликом-воробьем, но предпочитает селиться ближе к воде. После прилета 6 VI (1967), 7 VI (1969) и 18 VI (1968) стаи кормятся на залитых водой полигонах и на освободившихся от снега возвышенностях. Отдельные особи сразу же начинают токовать. Через 2—3 дня стаи почти полностью распадаются, а в середине июля птицы уже занимают гнездовые участки. Самая ранняя кладка найдена 20 VI (1967), а обычно чернозобики заканчивают кладки в конце июня—начале июля. Во второй половине июля у большинства появляются выводки, которые уходят на болото или в верховья распадков. Исчезают до 16 VIII (1968), иногда позже — 24—25 VIII (1969). Последнюю птицу П. С. Свириченко видел 11 IX (1966).

Дутыш — *C. melanotos* Vicill. Гнездился, видимо, только в 1967 г. 21—24 VI над полигональными болотами неоднократно наблюдали токующих дутышей. Гнезд нами не было найдено.

Песчанка — *C. alba* Pall. По-видимому, встречается только во время весеннего пролета. Одиочная птица, кормившаяся на куче отбросов и у домов, была отмечена 5 и 6 VI (1968). В. Е. Флинт во второй половине июня (1966) добыл пролетную песчанку на острове в 35 км ниже поселка.

Грязовик — *Limicola falcinellus (sibirica?)* Dress. В 1960 г. В. В. Леонovich (Козлова, 1962) отметил его как многочисленный гнездящийся вид на болотах у поселка. Здесь он во второй половине июля наблюдал взрослых особей, отводивших от птенцов. Однако мы за время работы видели грязовика лишь 1 раз — 22 VIII 1966 на берегу Пясины. Возможно, что здесь мы опять имеем случай периодического гнездования.

Гаршнеп — *Lymnocyptes minima* Brünn. Явно залетный (не исключено, что одна и та же особь) был замечен Ю. И. Черновым 20 и 22 VI 1968 на пятнистой тундре недалеко от поселка.

Азиатский бекас — *Gallinago stenura* Bonap. По-видимому, лишь изредка залетает в подзону типичных тундр, хотя не исключена возможность и гнездования этого вида. Одиночного бекаса наблюдали близ поселка 9 VII 1966; 19 VI 1968 1 птицу видели на болоте близ Неры, на следующий день у поселка Ю. И. Черновым была добыта самка с фолликулами до 7 мм diam.

Малый веретепник — *Limosa lapponica lapponica* L. Редкий и, вероятно, нерегулярно гнездящийся вид. В 1967 г. замечена 1 птица. 6 VII 1966 были замечены 2 токующих самца, но гнезд обнаружить не удалось; 10 VII добыта неполовозрелая самка; такая же самка добыта 16 VIII 1969. Самая поздняя дата встречи — 3 IX 1966 (П. С. Свириченко).

Средний поморник — *Stercorarius pomarinus* Temm. Гнездование в плакорной тундре тесно связано с размножением леммингов, поэтому отмечено только в 1966 и 1967 гг. Весенний прилет 7—8 VI (1969) и 8—11 VI (1967)

с юго-запада стаями по 4—6, реже 15 особей, причем 7—10% всех особей представлено меланистами. Гнезда устраивает на ровной, слабо бугорковой мохово-осоковой тундре, преимущественно на пологом склоне к озеру или болоту на плакоре. На пойменных болотах мы их не встречали. В гнезде, осмотренном 15 VII (1966) было 2 средне насиженных яйца. Отлет, видимо, во второй половине августа, по последнего поморника П. С. Свирненко видел 2 IX (1966).

Короткохвостый поморник — *S. parasiticus* L. На правобережной части территории стационара не гнездится, поэтому сроки прилета установить не удалось. В гнездовой период изредка встречался лишь на полигональных болотах близ Старой Тарей и у озер левобережной поймы. Гнездо с кладкой (возможно, повторной) из 2 свежих яиц найдено на бровке полигона на острове в 35 км ниже стационара 2 VII 1966. В тундре на плакоре этой птицы нет, но над рекой она изредка появляется во второй половине лета. В поселке у отбросов одиночные птицы и пары держались 28 VII—9 VIII (1967—1968).

Длиннохвостый поморник — *S. longicaudus longicaudus* Vicill. Обыкновенная гнездящаяся птица. Прилет зарегистрирован 8 VI (1969) и 11 VI (1967). Через 3—5 дней после прилета птицы занимают гнездовые участки, предпочитая селиться в осоково-моховых бугорковых или пятнистых тундрах, но почти всегда поблизости от болота или края распадка. Гнезда со средне и сильно насиженными кладками найдены 7—15 VII (1966), а в конце июля у всех пар уже имеются птенцы. Летных молодых мы видели только 21 и 23 VIII, большей частью по 1 молодому на пару взрослых. В лемминговый год после подвема на крыло молодых еще долго (в 1966 г. до 5 IX) держатся на гнездовых участках и даже защищают их от серебристых чаек и канюков. Последних птиц П. С. Свирненко видел 15 IX (1966).

В 1967 г. у многих пар не было кладок, а выведшие птенцов покинули гнездовые участки в середине августа. В 1968 г. вообще не гнездились и после прилета до 29—30 VI 25—30 птиц постоянно держались близ поселка, питаясь отбросами на мусорных кучах. Единичные особи встречались в течение почти всего июля, но не в тундре, а у реки и на пойменных озерах.

Серебристая чайка — *Larus argentatus heuglini* Bree. Не гнездится, по ежегодно бывает во время весеннего пролета и после вылета молодых; холостые особи встречаются в течение всего лета. Ближайшая колония (4—6 пар) расположена в 25—30 км ниже по Пясине на озерах среди полигональных болот.

Весной первые чайки появляются 4 VI (1967 и 1968) и 11 VI (1969). До 10—15 VI они держатся у поселка и на заберегах, изредка их можно увидеть и в тундре. Одиночные птицы еще долго кормятся в районе поселка. Со второй половины августа — 13—15 VIII (1967), 20 VIII (1966) — вновь появляются стайками и поодиночке; в это время можно увидеть и молодых птиц, но по отношению к взрослым их численность очень пизка. По наблюдениям П. С. Свирненко, в середине сентября чайки встречаются уже очень редко, последняя птица отмечена им 24 IX (1966).

В 1968 г. большинство серебристых чаек на северо-западном Таймыре, видимо, не гнездились. По крайней мере в течение всего лета группы птиц из 3—5 и до 20—30 особей постоянно держались у поселка, у рыбацких стоянок и в местах переправ оленей. Изредка приходилось наблюдать чаек с очень темной мантией, похожих на клуша. Вероятнее всего, это были *L. a. antelius* Ired. Весной 1968 г. мы встречали их чаще, чем в предыдущие годы: 8—10 VI отмечены стайки по 3—7 птиц, летевшие преимущественно вверх по Пясине.

Бургомистр — *L. hyperboreus* Gunn. Не гнездится, но весной и в конце лета встречается регулярно на Пясине близ поселка и на озерах в высокой

пойме. Прилет первых птиц отмечен 5 VI (1967), 7 VI (1968) и 11 VI (1969). Во второй половине лета мы наблюдали одиночных птиц с 15—17 VIII (1967 и 1968) и с 21 VIII (1966). В отличие от серебристых чаек в плакорную тундру не залетает.

Полярная крачка — *Sterna paradisaea* Pontopp. В небольшом количестве гнездится на озерах среди полигональных болот в высокой пойме лево-бережья Пясины и междуречья Неры и Тареи. Прилетает несколько позднее чаек — 15 VI (1967), 17 VI (1969). На островке среди озера гнезда с кладками мы нашли 2 VII (1966), а летные молодые появляются во второй половине августа — 14 VIII (1967), 16 VIII (1969), 21 VIII (1966). Последних птиц видели 28 VIII (1966).

Белая сова — *Nyctea scandiaca* L. По-видимому, на территории стационара гнездится очень редко, большинство встреченных птиц — кочующие. Встречаются чаще всего весной и во второй половине лета. Самцы и, реже, самки регулярно встречались у яров и устьев распадков до 15 VI (1967)—20 VI (1969). Самец совы замечен в верховьях Нерского распадка 6 VII (1966). Неоднократно белую сову встречали в августе (1966, 1968), причем 15 VIII (1970) видели птенца совы на склоне долины ручья, впадающего в Неру. Последних 2 сов П. С. Свирненко отметил 15 IX (1966).

Рогатый жаворонок — *Eremophila alpestris flava* Gm. Одна из многочисленных птиц в плакорных тундрах, что объясняется, видимо, широким распространением дриадово-моховых, мохово-лишайниковых и осоково-моховых пятнистых тундр, в которых он предпочитает гнездиться. Изредка устраивает гнезда и на ярах, но выбирает преимущественно эродированные участки с бедным растительным покровом. Первые птицы отмечены 1 VI (1967 и 1969) и 8 VI (1968). Обычно гнезда с кладками (4, реже 3 яйца) находили 25 VI—5 VII. 27—31 VII отмечали выводки молодых. Наиболее ранняя кладка обнаружена 18 VI (1969), а 26 VI в этом гнезде из 2 яиц уже вылупились птенцы. Наиболее поздняя кладка (гнездо с 2 сильно насиженными яйцами) была найдена 24 VII (1969), по-видимому, это повторная кладка взамен утерянной первой, хотя в этот год рогатые жаворонки, как и некоторые другие воробьиные, во второй половине июля интенсивно цели. Во второй половине августа жаворонки в тундре встречаются редко, вероятнее всего, в этот период они начинают отлетать.

Обыкновенная камешка — *Oenanthe oenanthe oenanthoides* Vig. Прилетает в пачале июня — 7 VI (1969) и 9 VI (1967). Гнездится преимущественно по ярам, реже — на крутых склонах распадков и в самом поселке. Найдены гнезда и на ровном участке тундры: одно — под старым дном от железной бочки, а другое — под куском доски. 20—30 VI у большинства бывают полные кладки из 5, реже из 6 яиц. Выводки молодых появляются в конце июля—начале августа и держатся в течение почти всего августа по ярам и в поселке. Последних камешков П. С. Свирненко видел 3 IX (1966).

Варакушка — *Cyanosylvia svecica svecica* L. В 1966—1968 гг. была весьма обыкновена на территории стационара, по в 1969 г. были отмечены лишь единичные птицы. Первые прилетевшие птицы были замечены у поселка 9 VI (1967) и 23 VI (1968). Гнезда с 5—6 средне и сильно насиженными яйцами находили 2—6 VII (1966 и 1967). Для гнездования предпочитает нижнюю часть склонов распадков с зарослями ив, преимущественно *Salix lanata*, реже устраивает свои гнезда на ярах, а 1 гнездо найдено на старой, заросшей злаками воровине песка. После вылета птенцов (конец июля—начало августа) семьи долгое время держатся в зарослях ив по распадкам, к концу августа отлетают, последняя встреча — 28 VIII (1966).

Пеночка-весничка — *Phylloscopus trochilus yakutensis* Ticehurst. В 1968 г. после сильной весенней пурги, продолжавшейся почти весь день 8 VI, вечером у домов в поселке была поймана обессиленная самка. 10 VI у мусорной кучи найден загрызенный собакой еще 1 экземпляр этого вида. Несомненно, появление весничек почти на 300 км севернее их гнездового ареала (Кречмар, 1966) связано с прошедшей пургой.

Пеночка-теньковка — *P. collybita tristis* Bluth. Своим появлением также, видимо, обязана пурге. Первую птицу у яров заметили 14 VI 1968, а 17 VI Ю. И. Чернов добыл самца с хорошо развитыми семенниками (4×2.5 мм). 20 VI замечена на ярах еще 1 теньковка, но позже ее не видели; вероятнее всего, она погибла.

Белая трясогузка — *Motacilla alba ocularis* Swinh. Из птиц, гнездящихся на территории стационара, более всех связана с человеком: из 20 гнезд, осмотренных за 1966—1969 гг., 14 расположено на постройках, 2 — поблизости от них и лишь 4 — на ярах. В тундре не гнездится. Прилет первых трясогузок наблюдался 6 VI (1967) и 8 VI (1969). Через 3—4 дня птицы уже начинают охранять свои гнездовые участки, но к постройке гнезд приступают лишь 13—17 VI, а в холодное лето — 21—23 VI (1968). Полные кладки насиженных яиц (по 5 шт., лишь в 1 гнезде было 6 яиц) отмечены 20 VI—1 VII (на ярах на 4—5 дней позже, чем в поселке). 7—12 VII в большинстве гнезд уже появляются птенцы, а с 21 VII — слетки. Молодые птицы кормятся как в поселке, так и на ярах, но с середины августа держатся в основном в поселке. В это время начинается отлет и идет пролет. В конце августа трясогузок почти не остается, но последних птиц у домов И. С. Свирипенко видел даже 14 IX (1966).

Краснозобый конек — *Anthus cervinus rufigularis* Brehm. Хотя и гнездится регулярно, по отношению к редким птицам, поэтому сроки пребывания его недостаточно ясны. Первые птицы весной встречены 9 VI (1969) — добыт самец с хорошо развитыми семенниками, 21 VI (1967), 10 VII (1968). В гнездовой период коньки держатся в осоково-моховой пятнистой и бугорковой тундрах, поблизости от прибрежных яров Тарей. Единственное гнездо с 5 сильно насиженными яйцами найдено 11 VII; самку, носившую корм птенцам, видели 21 VII. Выводок молодых на ярах наблюдали в начале августа (1966), а последних птиц — 19 VIII (1967).

Овсянка-кропка — *Emberiza pusilla* Pall. Не гнездится, но в период весеннего пролета зарегистрированы случаи ее появления у поселка. Так, 11 VI 1967 была замечена 1 птица, а 18 VI 1968 — пара. Птицы держались близ домов и на ярах несколько дней, затем исчезли.

Лапландский подорожник — *Calcarius lapponicus* L. Фоновый и доминирующий вид района стационара. Основная стадия гнездования — осоково-моховые пятнистые и бугорковые тундры и валки обсыхающих полигональных болот как с разреженными ивняками и ерниками, так и на участках, где кустарники отсутствуют. Избегают селиться на ярах и совершенно не гнездятся в сухих мохово-лишайниковых пятнистых тундрах. Прилет в начале июня: первая стая замечена 4 VI (1967), а в холодную весну — 10 VI (1968). Постройка гнезд отмечена 15—20 VI, а первые кладки из 5—6 свежих яиц — 15—20 VI (1969), 23—26 VI (1967) и 27—30 VI (1968). В 3 гнездах подорожников, осмотренных 2—6 VII (1966), были сильно насиженные яйца, на следующий день в 2 других гнездах — слепые птенцы, в 3 гнездах, пайдепных 4 VII (1969), было по 5 2—3-дневных птенцов. Вылет молодых отмечен 15—22 VII (1966, 1967 и 1969) и в начале августа (1968). Выводки держатся как в гнездовых стадиях, так и на сырых полигональных болотах, в распадках и на ярах. Во второй половине августа в тундре на плакоре подорожники встречаются очень редко, но на ярах и в распадках с ивняками кормятся стайки до 20—

25 особей. В начале сентября обычно большинство подорожников отлетает, но в теплую осень (1966 г.) П. С. Свирненко последнюю стаю (около 100 птиц) видел 21 IX.

Пуночка — *Plectrophenax nivalis pallidior* Salom. Прилет, видимо, в начале—середине мая, но первые самцы появляются немного раньше, например 19 IV (1967). Самки появляются в последних числах мая—начале июня: 31 V (1967), 3 VI (1968), в это же время заметно увеличивается количество пуночек в поселке и на ярах. Судя по материалам мечения, в эти дни, вероятно, проходит пролет пуночек. В гнездовой период численность пуночек на территории стационара низкая, но выше, чем в прилегающих районах. В поселке и на стоянках рыбаков пуночки устраивают гнезда преимущественно на домах или в остатках металлических и деревянных конструкций, а 1 гнездо было расположено в пятнистой тундре близ поселка под куском рубероида. По берегу Пясины и на ярах изредка гнездятся под крупными камнями. В пойме и в плакорной тундре во время гнездового периода не встречаются. Полные свежие кладки пуночек (по 5—6 яиц) найдены 15, 18, 24 и 30 VI (1967), 10 VII (1968). Птенцы появляются в гнездах 3—17 VII, а летных молодых мы наблюдали 18—28 VII. Обычно до сентября выводки держатся на ярах и в поселке. В теплую осень (1966 г.) П. С. Свирненко видел стаю пуночек (около 20 особей) в поселке 6 IX, отдельных птиц и маленькие стайки он наблюдал в течение всего сентября, а последнего самца пуночки отметил 2 X.

Полевой воробей — *Passer montanus* L. В поселке появляется ежегодно, по 1—3—4 особи, но держится обычно недолго. В. В. Леонович (Кречмар, 1966) наблюдал здесь 19 VII 1960 птенцов, покинувших гнездо. По нашим наблюдениям в 1966 г., 3 взрослые птицы появились 2 VIII, через 3 дня они исчезли из поселка, но 8 VIII вновь отмечено 4 воробья, 1 из которых остался зимовать, но несмотря на подкормку погиб в конце декабря (устное сообщение П. С. Свирненко). В 1967 г. единственный воробей отмечен 16—17 VI, в 1968 г. пара кормилась в поселке с 28 VI по 1 VII, а в 1969 г. одиночный зарегистрирован 8—16 VII.

Чечетка — *Acanthis flammea* L. Встречается не каждый год, а еще реже гнездится. По-видимому, северная граница типичных тундр является и северной границей ареала этого вида. Первые прилетные птицы появились 18 VI, в конце июня неоднократно наблюдали пары, а 1 VII отмечено начало постройки гнезда. 2 полные кладки были найдены 12 и 17 VII, причем одно гнездо располагалось на конце балки под крышей, а другое — на кочке на яру. Последние птицы встречены 20 VIII (1968). Наиболее поздняя дата встречи — 28 IX (по наблюдениям П. С. Свирненко в 1966 г.).

В 1967 и 1969 гг. чечетки не встречены, хотя в последний год в 250—300 км южнее в кустарниковой тундре они гнездились в массе.

Обыкновенная чечевица — *Carpodacus erythrinus* Pall. А. В. Кречмар (1966) паходил эту птицу не севернее устья Порилки, однако в 1968 г. в поселке 18 VI был добыт самец в молодом оперении, но с хорошо развитыми семечниками (7×8 мм), а 19 VI слышали песню еще 1 птицы. Вероятнее всего, появление чечевиц на 500 км севернее их гнездового ареала связано с весенней пургой.

М л е к о п и т а ю щ и е

Горноста́й — *Mustela erminea* L. Впервые горноста́й в тундре у яров П. С. Свирненко видел 29 VIII 1966. В начале июня 1967 г. горноста́ев уже в летнем меху встречали неоднократно как в поселке, так и на ярах. После схода снега на ярах и в верховьях некоторых распадков было найдено несколько зимних гнезд горноста́я со шкурками леммингов (до 32 шт.

в гнезде). На ярах молодых и взрослых зверьков нередко наблюдали в первой половине июля. В 1968 и 1969 гг. горпоставы на территории стационара не были отмечены.

Волк — *Canis lupus* L. Принимая во внимание, что через территорию стационара проходит путь летних миграций оленей, можно ожидать, что волки здесь встречаются. У коренного берега левобережной поймы Пясины и в районе Даксатаса (20 км восточнее стационара) следы волка обнаружены в июле 1966 и 1968 гг.

Песец — *Lepus lagopus* L. В связи с тем что территория стационара находится в области с высокой для Таймырского полуострова плотностью норения песцов (2.4—3.1 на 1000 га — Якушкин, 1967), а миграции пес-

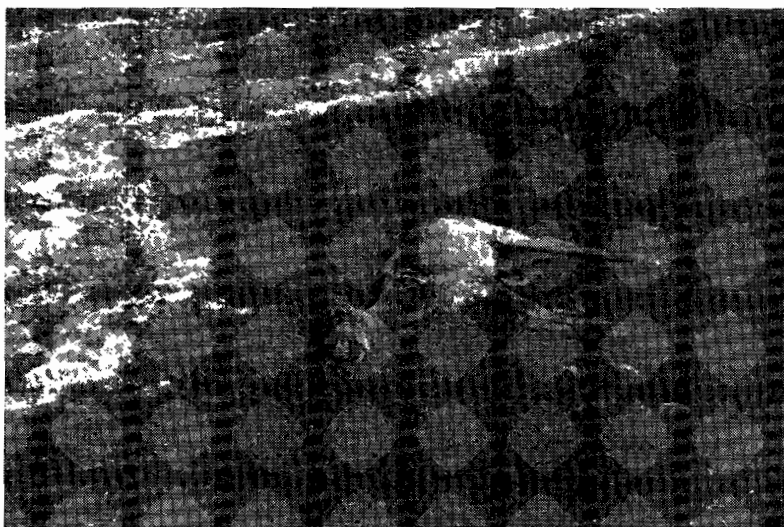


Рис. 5. Теленок северного оленя, погибший при переправе и расклеван- ный серебристыми чайками. Виден вал из оленьей шерсти, остающийся на берегу после переправы больших стад оленей.

цов в значительной степени идут вдоль коренного берега Пясины, вид довольно обычен, хотя численность его резко колеблется по годам. Норовины песцов расположены преимущественно на коренном берегу и в тундре близ склопов распадков. В 1966 г. найдена лишь 1 жилая норовина на склоне левого коренного берега Пясины. В конце сентября П. С. Свирненко отметил, что несколько норовин на территории стационара расчищено, а летом 1967 г. на территории от Танунку-Тари до Тареи мы насчитали уже 5 жилых норовин. В середине августа выводки еще держались у нор. В 1968 г., в год глубокой депрессии численности леммингов, весной отмечены многочисленные тропы песцов в тундре, а особенно вдоль коренного левого берега, летом в районе стационара песцы встречались регулярно и уничтожили большинство гнезд птиц на плакоре. В 1969 г. песцов не видели.

Северный олень — *Rangifer tarandus* L. (рис. 5). Значительная часть крупнейшего в мире таймырского стада оленей во время летних миграций проходит через территорию стационара или в непосредственной близости от нее. Зимой олени встречаются исключительно редко, но весной небольшие табунки оленей (по 5—10 голов) появляются регулярно уже в начале июня: 2 VI (1967), 5 VI (1968), 18 VI (1969). Массовое перемещение оленей приходится на вторую половину июля. В этот период стада до 5—7 тыс.

голов встречаются как на плакоре правобережья, так и на коренном берегу левобережной поймы. Пути передвижения оленей весьма постоянны. В зависимости от скорости перемещения и величины стад различно и влияние оленей на растительный покров и фауну тундры. Например, в 1969 г. при массовом перемещении через ограниченный участок олени выбили почти всю растительность и вытоптали все гнезда подорожников и куликов. Во время переправ, особенно в годы с высоким паводком (1968), много оленей, чаще телят, гибнет.

В первой половине августа в районе стационара олени встречаются редко, но на левобережье Тарей и в районе предгорий Таре-Кодя еще держатся стада до 100—200 голов. С середины августа и в сентябре олени почти не встречаются, хотя в 1966 г. маленькие табунки и одиночки отмечены П. С. Свирненко до 2 X.



Рис. 6. Обской лемминг весной.

Заяц-беляк — *Lepus timidus* L. В 1967 и 1969 гг. был довольно обычен, в 1966 и 1968 гг. зарегистрированы лишь единичные зайцы. В снежный период они предпочитают возвышенные участки близ берега реки, а весной переселяются на полигональные болота с ивняками и ерниками и в распадки. В начале июня обычно встречаются парами по ярам и в устьях распадков, но выводки зайчат мы находили только на пологих склонах распадков и речек с обширными ивняками и на высокой пойме. В 1969 г. в ивняках у старой рыбацкой стоянки 10—12 VII держалось почти рядом 3 выводка зайчат.

Обской лемминг — *Lemmus obensis* Brants (рис. 6). В значительном количестве отмечен в 1966 г. и в первой половине лета 1967 г. К концу лета 1967 г. лемминги почти исчезли, не было их и в 1968 г., но весной 1969 г. они вновь появились. В зависимости от условий весны и схода снежного покрова в начале июня начинают перемещаться с мест зимовок (распадки, полигональные болота и яры) в более высокие места — в бугорковую, местами пятнистую тундру, а позже (середина июля) вновь спускаются на болота и в распадки. В небольшом количестве зимуют на территории поселка.

Копытный лемминг — *Dicrostonyx torquatus* Pall. По сравнению с обским леммингом в 1966 г. встречался в значительно меньшем коли-

честве, в 1969 г. в пачале лета сто было немного больше, чем обского. В течение года в меньшей степени меняет местообитания. Основной стацией следует считать яры Пясины и склоны долии Танунку-Тари, Неры и крупных ручьев с ивняками и ерниками. В 1969 г. копытные лемминги заселили поросшие ивами верховья некоторых распадков, где в прошлые годы мы находили лишь обских леммингов. В 1969 г. было 3 помета (из них один — зимний).

Белый медведь — *Thalassarcos maritimus* Phipps. В 1969 г. медведица с медвежонком забрела в пачале мая в поселок, в то время необитаемый. Медвежонок погиб, а медведица 14 V была встречена на Пясине в 20 км ниже поселка.

Таким образом, фауна Таймырского стационара включает 61 вид птиц, из которых лишь 38 видов гнездится, и 6 видов млекопитающих. Не исключено, что список птиц со временем несколько пополнится за счет пролетных или залетных видов, но для характеристики фауны это не имеет особого значения, так как в биогеоценозах, изучению которых посвящены исследования, основную роль играют многочисленные виды, обитающие здесь более или менее продолжительное время. К таким формам относятся из млекопитающих лемминги, олени и песцы, а из птиц — гуси, лапландские подорожники и некоторые кулики.

Четырехлетние наблюдения показали, что существенные колебания численности и распределения охватывают значительное число видов птиц и млекопитающих тундр Таймыра, а вероятнее всего, имеют и более широкое распространение.

Следует заметить, что при изучении фауны такого сравнительно небольшого, хотя и типичного участка, как территория стационара, абсолютно необходимо, особенно при многолетних работах, проводить сравнительное обследование фауны на значительно большей площади. Лишь материалы, полученные таким путем, позволят объективно оценить состав фауны и динамику распределения животных на территории самого стационара.

ЛИТЕРАТУРА

- Иванов А. И., Е. В. Козлова, Л. А. Портенко и А. Я. Тугаринов. Птицы СССР, ч. 1. М.—Л., 1951.
- Исаков Ю. А. и Е. С. Птушенко. Отряд Гусеобразных. В кн.: Птицы Советского Союза, т. IV, М., 1952.
- Козлова Е. В. Птицы. Ржанкообразные, подотряд кулики. Фауна СССР, т. II, вып. 1, ч. 3, М.—Л., 1962.
- Кречмар А. В. Птицы Западного Таймыра. Тр. ЗИН АН СССР, 39, 1966.
- Крошкин В. И. О географической изменчивости гусенички. В сб.: Орнитология, вып. 4, М., 1962.
- Сдобников В. М. Гуси и утки Северного Таймыра. Тр. НИИ сельск. хозяйства Крайнего Севера, 9, Норильск, 1959.
- Якушкин Г. Д. Размещение пор песка на Таймыре. Тр. НИИ сельск. хозяйства Крайнего Севера, 14, Красноярск, 1967.

THE VERTEBRATE FAUNA OF THE REGION OF THE
TAIMYR STATION (WESTERN TAIMYR)

by *A. A. Vinokurov*

(Central Nature Conservation Laboratory of the Ministry of Agriculture
of USSR, Moscow)

S U M M A R Y

The fauna of the Taimyr station region (situated beyond 73° n. lat.) is fairly characteristic for the typical tundras of the Taimyr peninsula, but includes also some species of the Arctic zone. The avifauna numbers 61 species of birds, of which 38 nest there more or less regularly, the rest are occasional visitors. The mammalian fauna consists of 7 species with the quantity of individuals changing from year to year. Reindeers visit the region mainly at the period of their summer migrations. The great changes in quantity and distribution of vertebrates in different years depend on biotic and abiotic factors.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО МАТЕРИАЛАМ, СОБРАННЫМ НА ТАЙМЫРСКОМ СТАЦИОНАРЕ

- А да мен ко В. Н. Тепловой баланс и возможности мелiorации термического режима почвы. [The thermal balance and the possibilities of the thermic melioration of soils]. Тр. ГГО, 248, 1969. С. 38—47.
- А на пье ва С. И. Влияние деятельности позвоночных животных на распределение и численность коллембол в тундровой зоне. [Influence of vertebrates activity on the distribution and quantity of *Collembola* in the tundra zone]. В сб.: Пробл. почвенной зоол., Матер. третьего Всесоюз. совещ., М., 1969. С. 62—63.
- А на нье ва С. И. Закономерности распределения коллембол в связи с динамикой растительного покрова пятнистой тундры. [The regularities of the *Collembola* distribution in the connection with the changes in the vegetation of the spot-medallion tundra]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 112—114.
- А на пье ва С. И. Закономерности микробиотопического распределения *Collembola* в пятнистой тундре Западного Таймыра в связи с динамикой растительного покрова. [The regularities of the microbiotopic distribution of *Collembola* in the spot-medallion tundra in the Western Taimyr in connection with the dynamics of vegetation]. Зоол. журн., 50, 6, 1971. С. 817—824.
- А рта мо но ва З. В. Особенности постэмбрионального развития птиц в Заполярье. [The peculiarities of the postembryonal development of birds in the Polar regions]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 105—108.
- А рта мо но ва З. В., А. С. Давыдова, Н. В. Муркипа, В. И. Подарусева. Особенности суточной активности птиц в Заполярье. [The peculiarities of the diurnal activity of birds in the Polar regions]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 103—105.
- Бе шел Р. Э., Н. В. Матвеева. Распределение видов в дриадово-осоковой моховой мелкобугорковой тундре. [Species distribution in a mossy dryas-sedge hummock tundra]. В сб.: Количественные методы анализа растительности, II, Рига, 1971. С. 13—19.
- Бо ч М. С., В. И. Василевич. Исследование структуры растительности валиков полигональных тундровых болот. [Investigation of vegetation patterns on ridges of polygonal mires in the Taimyr tundra]. В сб.: Количественные методы анализа растительности, I, Тарту, 1969. С. 181—183.
- Бо ч М. С., В. И. Василевич, И. В. Игнатенко. О связи растительности и почв в некоторых типах тундр и полигональных болот. [On the relationship of vegetation and soils in certain types of tundras and polygonal bogs]. Бот. журн., 54, 8, 1969. С. 1228—1241.
- Бо ч М. С., В. И. Василевич, И. В. Игнатенко. Количественная оценка связи растительности и почв в тундровой зоне. [The quantitative estimation of interrelations between soil and vegetation in the tundra zone]. Экол., 5, 1970. С. 25—34.
- Бо ч М. С., В. И. Василевич, И. В. Игнатенко. Сопряженность растительности и почв по материалам исследования на Западном Таймыре. [The interaction between soils and vegetation as shown by the data obtained at the Western Taimyr]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 15—17.
- Бо ч М. С., В. И. Василевич, И. В. Игнатенко. Метод количественной оценки взаимосвязи растительности и почв. [The quantitative method of estimation of soil and vegetation relationships]. В сб.: Количественные методы анализа растительности, II, Рига, 1971. С. 20—25.

- В а с и л ь к о в Б. П. О съедобных грибах Советской Арктики. [Edible mushrooms of the Soviet Arctic]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 24—25.
- В и п о к у р о в А. А. Плотность населения птиц в тундре Западного Таймыра и ее динамика. [The density of bird population in the West Taimyr tundra and its dynamics]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 127—129.
- ✓ М а т в е с е в а Н. В. Особенности структуры растительности основных типов тундр в среднем течении реки Пясины (Западный Таймыр). [The structure of the vegetation of the main types of tundras in the middle course of the river Piasina (the western part of the Taimyr Peninsula)]. Бот. журн., 53, 11, 1968. С. 1588—1603.
- ✓ М а т в е с е в а Н. В. О степени однородности тундровых сообществ. [On the degree of uniformity of tundra communities]. Бот. журн., 54, 3, 1969. С. 339—409.
- ✓ М а т в е с е в а Н. В. О корреляции между видами в тундровых сообществах. [Correlation between species in the tundra communities]. В сб.: Количественные методы анализа растительности, I, Тарту, 1969. С. 184—187.
- М а т в е с е в а Н. В. К вопросу о зональных особенностях горизонтальной структуры растительности тундровых сообществ. [Zonal features of the horizontal structure of vegetation in tundra communities]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 39—42.
- М е д в е д е в Л. Н., Ю. И. Черп о в. Новый вид листоеда рода *Chrysomela* (Coleoptera, Chrysomelidae) — важный компонент биогеоценозов Таймыра. [A new species of *Chrysomela* (Coleoptera, Chrysomelidae) — an important component of the biocenoses of Taimyr]. Зоол. журн., 48, 4, 1969. С. 532—537.
- П а р и н к и п а О. М. К вопросу о численности и качественном составе микрофлоры некоторых почв Таймырского полуострова. [Quantity and quality composition of microflora in some soils of the Taimyr Peninsula]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 224—225.
- П о л о з о в а Т. Г. Биологические особенности *Eriophorum vaginatum* L. как кочкообразователя (по наблюдениям в тундрах Западного Таймыра). [Specific biological features of *Eriophorum vaginatum* L. as a tussock-forming plant (according to the observations in the tundras of the western part of Taimyr Peninsula)]. Бот. журн. 55, 3, 1970. С. 431—442.
- П о л о з о в а Т. Г., В. Ф. Ш а м у р и п. Сезонная динамика развития наземной массы тундровых фитоценозов Западного Таймыра. [Seasonal dynamics of development of aboveground mass in the tundra phytocenoses of Western Taimyr]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 53—54.
- Р о м а н о в а Е. Н. Некоторые особенности микроклимата субарктической тундры. [Some peculiarities of the subarctic tundra microclimate]. Труды ГГО, 248, 1969. С. 48—56.
- Т и х о м и р о в Б. А. Основные особенности биогеосферы Крайнего Севера и главные направления ее изучения. [General peculiarities of biogeosphere in the Far North and the main trends of its investigation]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 70—72.
- Т и х о м и р о в Б. А. Первые итоги биогеоценологических исследований на Таймыре. [Preliminary results of biocenological investigations at the Taimyr]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 72—75.
- Т о м и л и н Б. А. Общая характеристика микрофлоры Таймыра. [General characteristics of the Taimyr fungi flora]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 79—80.
- Т о м и л и н Б. А. Особенности распределения грибов в некоторых фитоценозах северо-западного Таймыра. [Features of fungi distribution in some phytocenoses of the north-west Taimyr]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 80—82.
- Х о д а ч е к Е. А. Растительная масса тундровых фитоценозов Западного Таймыра. [The vegetative matter of the tundra phytocenoses in the western part of Taimyr Peninsula]. Бот. журн., 54, 7, 1969. С. 1059—1073.
- Х о д а ч е к Е. А. Цветение и плодоношение арктических растений на Западном Таймыре. [Flowering and fruiting of arctic plants in the Western Taimyr]. В сб.: Вопросы аптэкологии, Материалы к симпозиуму по аптэкологии 26—30 мая 1969 г., Л., 1969. С. 60—62.
- Х о д а ч е к Е. А. Семенная продуктивность и урожай семян растений в тундрах Западного Таймыра. [The seed productivity and the seed yield of plants in the tundras of Western Taimyr]. Бот. журн., 55, 7, 1970. С. 995—1010.
- Х о д а ч е к Е. А. Семенная продуктивность и урожайность семян растений в фитоценозах Западного Таймыра. [Seeds productivity and seed yield of plants in the phytocenoses of Western Taimyr]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 87—88.

- Чернов Ю. И., Е. П. Хаяурова, С. И. Ананьева. Структура и биогеоценотическая роль животного населения подзоны типичных тундр Таймыра. [Structure and biogeocenological role of animal population in the subzone of typical tundras of Taimyr]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 178—179.
- Шалева Н. М. Комплексы беспозвоночных в основных подзонах тундры Западного Таймыра. [Invertebrate complexes in the main subzones of Western Taimyr tundras]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 187—189.
- ✓ Швецова В. М. Зависимость фотосинтеза некоторых растений Арктики от температуры. [The temperature dependence of the photosynthesis in certain arctic plants]. Бот. журн., 55, 11, 1970. С. 1683—1688.
- Швецова В. М. Зависимость фотосинтеза некоторых растений Западного Таймыра от освещенности. [Dependence of photosynthesis in some plants of Western Taimyr of the solar conditions]. Бот. журн., 56, 5, 1971. С. 704—705.
- Швецова В. М., В. Л. Вознесенский. Интенсивность фотосинтеза некоторых растений, доминирующих в тундрах Центрального Таймыра. [Intensity of photosynthesis in some dominant plants in tundras of Central Taimyr]. В сб.: Продуктивность биоценозов Субарктики, Свердловск, 1970. С. 94—96.
- ✓ Швецова В. М., В. Л. Вознесенский. Суточные и сезонные изменения интенсивности фотосинтеза у некоторых растений Западного Таймыра. [Diurnal and seasonal variations of the rate of photosynthesis in certain plants of the western part of Taimyr Peninsula]. Бот. журн., 55, 1, 1970. С. 66—76.

УДК 577.486 (571.511)

Основные проблемы и задачи биогеоценологического изучения тундры. Б. А. Тихомиров. В сб.: Биогеоценозы таймырской тундры и их продуктивность. 1971. Изд-во «Наука», Ленингр. отд., Л. 7—16.

Рассматриваются основные понятия биогеоценологии в приложении к тундровой зоне, определяется специфика тундровых биогеоценозов: способные компоненты и особенности их взаимодействия друг с другом, характерные черты биологического круговорота, ритмики и динамики. Основные проблемы биогеоценологии тундры — вскрытие законов, управляющих продуктивностью, прогнозирование биогеоценологических процессов. Главная задача — организация многолетних комплексных стационарных исследований, охрана природных ресурсов тундры, развитие палеобиоценологических исследований. Илл. — 1, библи. — 39 назв.

УДК 551.1 : 551.343 : 551.4 (571.511)

Геолого-геоморфологическое и мерзлотное строение района Таймырского стационара (устье Тарей). Данилов И. Д., Попов А. И., Смирнова Т. И. В сб.: Биогеоценозы таймырской тундры и их продуктивность. 1971. Изд-во «Наука», Ленингр. отд., Л. 17—34.

Рельеф района Таймырского стационара (р. Пясины близ пос. Тарей) имеет четко выраженное ярусное строение. Два верхних яруса сложены морскими отложениями санчугтовской и маргинской трансгрессий Полярного бассейна. Нижние уровни рельефа (цокольная надпойменная терраса высотой 20—25 м и пойма высотой 8—10 м) образованы Пясиной. Выделенные геоморфологические уровни отличаются своеобразным рельефом и определенными комплексами мерзлотных процессов. Илл. — 7, библи. — 8 назв.

УДК 551.584 (571.511)

Микроклимат тундры в районе Таймырского стационара. Романова Е. Н. В сб.: Биогеоценозы таймырской тундры и их продуктивность. 1971. Изд-во «Наука», Ленингр. отд., Л. 35—44.

Микроклиматические наблюдения проведены летом 1966 и 1967 гг., во время полярного дня. Все метеорологические факторы (температура воздуха, прямая солнечная радиация, температура поверхности почвы) имеют ясно выраженный суточный ход. Их амплитуды сходны с таковыми в умеренных широтах. Величина радиационного баланса за 24 часа равна 350 кал./см². Приход тепла в почву составляет 30% от величины радиационного баланса. Склоны коренных берегов Пясины, обращенные на юг, значительно теплее других участков тундры и получают в 1,5 раза больше солнечной радиации. Эти микроклиматические различия сохраняются при любой погоде. Нижние части приречных склонов — самые теплые, верхние — самые холодные, так как отсутствуют склоновые ветры. Характер теплового режима зависит от экспозиции, но не от размера склона. Илл. — 6, табл. — 4, библи. — 10 назв.

УДК 551.343 (571.511)

Динамика оттаивания мерзлоты в тундрах Западного Таймыра. Матвеева Н. В. В сб.: Биогеоценозы таймырской тундры и их продуктивность. 1971. Изд-во «Наука», Ленингр. отд., Л. 45—56.

Изучение динамики оттаивания мерзлоты проводилось в 5 различных типах местообитания в течение 4 полевых сезонов (1966—1969 гг.). Глубина протаивания измерялась с помощью металлического шупа на профилях различной длины раз в 5 дней. В результате были получены данные о максимальной глубине, сроках начала оттаивания и периоде интенсивного таяния. Установлено, что на ход оттаивания влияют общее положение в рельефе и связанные с этим глубина и распределение свежего покрова, влажность и механический состав почвы, наличие нано- и микрорельефа, температура воздуха, особенно в начале лета. Осенью отмечен незначительный подъем уровня мерзлоты в тундровых сообществах. Илл. — 7, библи. — 14 назв.

УДК 631.4 (571.511)

Почвы основных типов тундровых биогеоценозов Западного Таймыра (на примере стационара Ботанического института АН СССР). Игнатенко И. В. В сб.: Биогеоценозы таймырской тундры и их продуктивность. 1971. Изд-во «Наука», Ленингр. отд., Л. 57—107.

Описываются почвы различных вариантов бугорковых, пятнистых, заболоченных тундр, а также полигональных болот, крутых склонов Пясины (яров), ее поймы и долин распадков. Для этих ландшафтов характерна ярко выраженная комплексность почвенного покрова, обусловленная морозной трещиноватостью и термокарстовыми явлениями. Почвенные комплексы наобугорковых тундр представлены тундровыми глеевыми и тундровыми перегнойно-глеевыми почвами; в бугорково-трещиноватых тундрах на ровных поверхностях распространены тундровые глеевые задернованные и перегнойно-глеевые почвы, а в трещинах — различные варианты болотно-тундровых почв. В пятнистых тундрах в указанных для бугорковых тундр компонентах комплекса прибавляются тундровые остаточные глеевые почвы пятен. В заболоченных тундрах и полигональных болотах почвенный комплекс представлен болотно-тундровыми и болотными мерзлотными почвами. На ярах распространены различные виды тундрово-дерновых почв. На прирусловых валах Пясины почвы представлены аллювиальными дерновыми, на пойме — аллювиальными болотными. Илл. — 3, табл. — 17, библи. — 27 назв.

УДК 631.46 (571.511)

К микробиологической характеристике некоторых почв Западного Таймыра. Парикина О. М. В сб.: Биогеоценозы таймырской тундры и их продуктивность. 1971. Изд-во «Наука», Ленингр. отд., Л. 108—115.

Изучение микрофлоры некоторых почв на Таймырском биогеоценологическом стационаре обнаружило значительную обсемененность почв бактериальной флорой. В 1 г абсолютно сухой почвы содержится миллионы и десятки миллионов бактерий, примерно столько же, сколько в почвах более южных ши-

рот. Для профиля тундрово-дерновых почв характерна локализация максимума количества бактерий в нижней, надмерзлотной, части почвенного профиля. Плесневые грибы и актиномицеты развиты незначительно. Изучение качественного состава микрофлоры почв позволяет говорить о существовании различных группировок микроорганизмов, свойственных отдельным компонентам почвенного покрова. Илл. — 6, табл. — 3, библ. — 26 назв.

УДК 582.26 (571.511)

Альгофлора водоемов окрестностей Таймырского стационара. Ермолаев В. И., Левадия Г. Д., Сафонова Т. А. В сб.: Биогенезы таймырской тундры и их продуктивность. 1971. Изд-во «Наука», Ленингр. отд., Л. 116—129.

Изложены результаты обработки альгологического материала (около 100 проб), собранного в июле—сентябре 1968 г. в 40 водоемах окрестностей Таймырского стационара. Всего за период исследования здесь выявлено 237 видов, разновидностей и форм водорослей. Приводится список обнаруженных водорослей с их количественной характеристикой. Отмечены общие черты и специфические особенности альгофлоры обследованных водоемов. Илл. — 1, библ. — 17 назв.

УДК 582.28 (571.511)

Некоторые сведения о географическом распространении и экологии грибов Таймырского стационара. Томилин Б. А. В сб.: Биогенезы таймырской тундры и их продуктивность. 1971. Изд-во «Наука», Ленингр. отд., Л. 130—137.

Видовой состав грибов тундровых растительных сообществ сравнительно беден. Здесь отсутствуют многие виды и даже группы видов, которые широко распространены в более южных широтах: отсутствуют трутовые грибы, очень беден состав мушкетеросных, ржавчинных и головневых грибов. Из мушкетеросных найден только 1 вид — *Phyllactinia sulfuta* (Rab.) Sacc. — на листьях *Salix nummularia*; из головневых грибов — 3 вида, из ржавчинных — 23 вида, подавляющее большинство которых характеризуется сокращенным циклом развития. Наиболее обильно представлены сапрофитные сумчатые и несовершенные грибы. Из шляпочных найдено 56 видов. Распространение микроскопических грибов по растительным сообществам зависит в первую очередь от приуроченности их к строго определенным питающим растениям. Распределение многих шляпочных грибов в значительной степени зависит от приуроченности их к микоризообразующим растениям. Имеются также примеры заметного влияния эколого-ценотических условий на распространение как микроскопических, так и шляпочных грибов. Библ. — 54 назв.

УДК 581.9 : 582.28 (571.511)

Грибы-микробиоты Таймырского стационара. Степанова И. В., Томилин Б. А. В сб.: Биогенезы таймырской тундры и их продуктивность. 1971. Изд-во «Наука», Ленингр. отд., Л. 138—144.

В статье дается список микробиот (100 видов), собранных Б. А. Томилиным в 1967, 1968 и 1969 гг. на Таймырском стационаре в различных типах пятнистой, бугорковой и разнотравно-злаковой тундры, на полигональных болотах, а также на участках, подвергшихся антропогенному влиянию. Список не исчерпывает весь видовой состав грибов района; по мере обработки материала он будет продолжен. Библ. — 7 назв.

УДК 581.9 : 582.28 (571.511)

Грибы-макробиоты Таймырского стационара. Васильков Б. П. В сб.: Биогенезы таймырской тундры и их продуктивность. 1971. Изд-во «Наука», Ленингр. отд., Л. 145—150.

Приведен список видов грибов-макробиот, собранных на Таймырском биогенезологическом стационаре. Для некоторых видов в тундре отмечено широкое варьирование ряда признаков у отдельных образцов по сравнению с образцами, собранными в умеренной полосе. Библ. — 7 назв.

УДК 582.29 (571.511)

Напочвенные лишайники окрестностей Тарей (Западный Таймыр). Пийп Т. Х., Трасс Х. Х. В сб.: Биогенезы таймырской тундры и их продуктивность. 1971. Изд-во «Наука», Ленингр. отд., Л. 151—160.

Напочвенная лишайнофлора ближайших окрестностей Тарей не выделяется особым богатством видов (их нами зарегистрировано 117). Зависит это, кроме незначительной площади исследования, очевидно, от континентальных условий климата Таймыра и от сравнительного однообразия типов местообитаний. Примечательно, что здесь отсутствуют или являются крайне редкими такие обычные в тундровой и лесотундровой зонах виды, как *Nephroma arcticum*, *Cladonia bellidiflora*, *Solorina strossae* и др. Из географических элементов явно преобладают аркто-альпийские виды (их 55), но мало встречается настоящих арктических видов (такими являются лишь *Arctomia delicatula* и *Lopadium scolloideum*, но и они внедряются далеко в гипоарктическую зону и даже в северные части бореальной зоны). Следующий по числу видов — мультирегиональный элемент (22), за ним следует гипоарктико-монтажный (10), голарктический (7), аркто-бореальный (4), потобореальный (4) и др. 76 видов (64%) связано в основном с арктической и гипоарктической зонами. Библ. — 10 назв.

УДК 582.4/.9 : 582.35 (571.511)

Сосудистые растения района Таймырского стационара (правобережье Пясны близ устья Тарей, Западный Таймыр). Шолозова Т. Г., Тихомиров Б. А. В сб.: Биогенезы таймырской тундры и их продуктивность. 1971. Изд-во «Наука», Ленингр. отд., Л. 161—184.

В статье приводится список из 239 видов сосудистых растений, собранных в окрестностях пос. Тарей (Западный Таймыр). Для каждого вида указывается характер общего географического распространения, а также перечисляются основные местообитания. Для большинства видов дается оценка обилия. На основе краткого анализа флористического списка и сравнения его с другими конкретными флорами п-ова Таймыр делается вывод об умеренно арктическом характере рассматриваемой флоры

(преобладание арктических и аркто-альпийских, большое участие гипоарктических и бореальных, ничтожная роль высокоарктических видов). Особо подчеркивается роль Псины в продвижении на север некоторых бореальных и гипоарктических видов. Библ. — 6 назв.

УДК 581.55 : 581.526.533 (571.511)

Опыт анализа структуры растительного покрова на границе фитоценозов пятнистой и бугорковой тундры в Западном Таймыре. Александрова В. Д. В сб.: Биогеоценозы таймырской тундры и их продуктивность. 1971. Изд-во «Наука», Ленингр. отд., Л. 185—197.

Заложен непрерывный трансект длиной 100 м из 100 площадок по 1 м², начинающийся в пятнистой тундре и продолжающийся в бугорковой тундре. Чтобы выяснить, является ли пятнистая тундра мозаичным фитоценозом, состоящим из 3 микрогруппировок (пятна, бровки и ложбинки) или комплексом фрагментов 3 разных фитоценозов, были проведены раскопки корневых систем, которые показали, что подземные органы (корни, корневища) основного доминанта, слагающего растительность бровок — *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*, пронизывают почву под пятном. Это дало основание считать растительность бровки, пятна и ложбинки не самостоятельными фитоценозами или их фрагментами, а микрогруппировками мозаичного по своей структуре фитоценоза пятнистой тундры. На каждой из площадок трансекта выявлен состав цветковых, мхов, печеночников и лишайников и учтено проективное покрытие каждого вида. Эти данные обработаны путем табличного сравнения и с помощью вычисления R² методом Н. И. Василевича, при сравнении друг с другом соседних площадок и 20 площадок (выборка каждой 5-й площадки трансекта) каждой с каждой. Анализ показал, что между фитоценозами пятнистой и бугорковой тундры имеется 18-метровая переходная полоса, сочетающая признаки мозаично-островного типа границы между фитоценозами с признаками постепенного клинального замещения. Различия между пятнистой и бугорковой тундрами и характер границы между ними объясняются особенностями снежного режима. Илл. — 4, табл. — 1, библ. — 39 назв.

УДК 591.553 (571.511)

Комплекс почвообитающих беспозвоночных в пятнистых тундрах Западного Таймыра. Чернов Ю. И., Апаньева С. И., Хаярова Е. П. В сб.: Биогеоценозы таймырской тундры и их продуктивность. 1971. Изд-во «Наука», Ленингр. отд., Л. 198—211.

Рассмотрены закономерности микробиотопического распределения беспозвоночных в пятнистой тундре в окрестностях пос. Тарел (Таймыр). По мере зарастания пятен голого грунта наблюдаются существенные изменения структуры микрогруппировок животного населения. Для первых стадий зарастания наиболее велик удельный вес червей и типичных почвенных личинок насекомых, обилие которых уменьшается с формированием сплошной моховой дернины, ухудшающей прогрев почвы. Суммарные количественные характеристики животного населения (зоомасса, потребление O₂) также наиболее высоки на пятнах в начальных стадиях зарастания. Удельный вес *Collembola*, наоборот, выше на пятнах в последних стадиях зарастания и на положительных элементах наворельфа. Промежуточные стадии сукцессии в пятнистой тундре характеризуются наиболее разнообразным составом животного населения. Илл. — 5, табл. — 5, библ. — 15 назв.

УДК 598.2/9 : 599 (571.511)

Фауна позвоночных животных района Таймырского стационара (Западный Таймыр). Впороков А. А. В сб.: Биогеоценозы таймырской тундры и их продуктивность. 1971. Изд-во «Наука», Ленингр. отд., Л. 212—231.

Фауна территории Таймырского стационара довольно характерна для типичных тундр Таймыра, но включает и некоторые виды подзоны арктических тундр. Авифауна насчитывает 61 вид птиц, из них 38 видов более или менее регулярно гнездятся, а остальные — пролетные или залетные. Фауна млекопитающих представлена 7 видами. Отмечены резкие изменения в численности и размещении позвоночных по годам, обусловленные как биотическими, так и абиотическими факторами. Илл. — 6, библ. — 7 назв.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	5
<i>Б. А. Тихомиров.</i> Основные проблемы и задачи биогеоценологического изучения тундры	7
<i>И. Д. Данилова, А. И. Попов, Т. И. Смирнова.</i> Геолого-геоморфологическое и мерзлотное строение района Таймырского стационара (устье Тарей) . . .	17
<i>Е. П. Романова.</i> Микроклимат тундр в районе Таймырского стационара . . .	35
<i>П. В. Матвеева.</i> Динамика оттаивания мерзлоты в тундрах Западного Таймыра	45
<i>И. В. Игнатенко.</i> Почвы основных типов тундровых биогеоценозов Западного Таймыра (на примере стационара Ботанического института АН СССР) . .	57
<i>О. М. Паринкина.</i> К микробиологической характеристике некоторых почв Западного Таймыра	108
<i>В. И. Ермолаев, Г. Д. Левадная, Т. А. Сафонова.</i> Альгофлора водоемов окрестностей Таймырского стационара	116
<i>Б. А. Томилин.</i> Некоторые сведения о географическом распространении и экологии грибов Таймырского стационара	130
<i>И. В. Степанова, Б. А. Томилин.</i> Грибы-микромитеты Таймырского стационара	138
<i>Б. П. Васильков.</i> Грибы-макромицеты Таймырского стационара	145
<i>Т. Х. Пийн, Х. Х. Трасс.</i> Напочвенные лишайники окрестностей Тарей (Западный Таймыр)	151
<i>Т. Г. Полозова, Б. А. Тихомиров.</i> Сосудистые растения района Таймырского стационара (правобережье Пясины близ устья Тарей, Западный Таймыр)	161
<i>В. Д. Александрова.</i> Опыт анализа структуры растительного покрова на границе фитоценозов пятнистой и бугорковой тундры в Западном Таймыре . . .	185
<i>Ю. И. Чернов, С. И. Ананьева, Е. П. Хаюрова.</i> Комплекс почвообитающих беспозвоночных в пятнистых тундрах Западного Таймыра	198
<i>А. А. Винокуров.</i> Фауна позвоночных животных района Таймырского стационара (Западный Таймыр)	212
Список публикаций, выполненных по материалам, собранным на Таймырском стационаре	232
Рефераты	235

CONTENTS

	Page
P r e f a c e	5
<i>B. A. Tikhomirov.</i> Main problems and tasks of the biogeocenological study of the tundra	7
<i>I. D. Danilov, A. I. Popov and T. I. Smirnova.</i> Geology and geomorphology of the region of the Taimyr station (the mouth of Tareya river) with the special reference to frozen ground	17
<i>E. N. Romanova.</i> Tundra microclimate in the region of the Taimyr station	35
<i>N. V. Matveyeva.</i> Dynamics of thawing of the active layer in the tundra of the Western Taimyr	45
<i>I. V. Ignatenko.</i> Soils of the main types of tundra biocenoses in the Western Taimyr	57
<i>O. M. Parinkina.</i> Microbiological characteristics of some soils in the Western Taimyr	108
<i>V. I. Ermolaev, G. D. Levadnaya and T. A. Safonova.</i> The algal flora of some small lakes and pools in the region of the Taimyr station	116
<i>B. A. Tomilin.</i> Some data on the geographical distribution and ecology of the fungi in the region of the Taimyr station	130
<i>I. V. Stepanova and B. A. Tomilin.</i> Micromycetes in the region of the Taimyr station	138
<i>B. P. Vassilkov.</i> Macromycetes in the region of the Taimyr station	145
<i>T. Kh. Pijn and Kh. Kh. Trass.</i> The lichens growing on the soil surface in the vicinity of Tareya (Western Taimyr)	151
<i>T. G. Polozova and B. A. Tikhomirov.</i> Vascular plants in the region of the Taimyr station	161
<i>V. D. Aleksandrova.</i> Analysis of vegetational cover at the boundary of spot-medallion and hummocky tundra in Western Taimyr	185
<i>Y. I. Chernov, S. I. Ananjeva and E. P. Khajurova.</i> Complex of the soil invertebrates in the spot-medallion tundras of Western Taimyr	198
<i>A. A. Vinokurov.</i> The vertebrate fauna of the region of the Taimyr station (Western Taimyr)	212
List of papers published according to the data obtained at the Taimyr Station	232
A b s t r a c t s	235

БИОГЕОЦЕНОЗЫ ТАЙМЫРСКОЙ ТУНДРЫ И ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ

*Утверждено к печати
Ботаническим институтом им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР*

Редактор издательства М. А. Белкина
Технический редактор Н. Ф. Виноградова
Корректоры Г. А. Александрова
и Н. И. Журавлева

Сдано в набор 24/VI 1971 г. Подписано к печати 1
6/Х 1971 г. Формат бумаги $70 \times 108^{1/16}$.
Печ. л. 15+4 вкл. (3/4 печ. л.)=22.05 усл. печ. л.
Уч.-изд. л. 21.17. Изд. № 4647. Тип. зак. № 354.
М-08488. Тираж 1440. Бумага № 2. Цена 1 р. 84 к.

Ленинградское отделение издательства «Наука»
199164, Ленинград, Менделеевская лин., д. 1

1-я тип. издательства «Наука»

199034, Ленинград, 9 линия, д. 12

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
133	14 снизу	<i>claytonia</i>	<i>claytoniae</i>
158	13 снизу	<i>vermiculatis</i>	<i>vermicularis</i>
183	20 снизу	всего	своего
191	16 сверху	<i>Boeomyces placophyllos</i> ,	<i>Boeomyces placophyllus</i> ,
200	24 сверху	cuculata,	cucullata,
232	11 сверху	regularities	regularities
233	3 снизу	[Sees	[Seed

Биогеоценозы Таймырской тундры