

71:06 - 3 / 13

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СИБИРСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД СО РАН

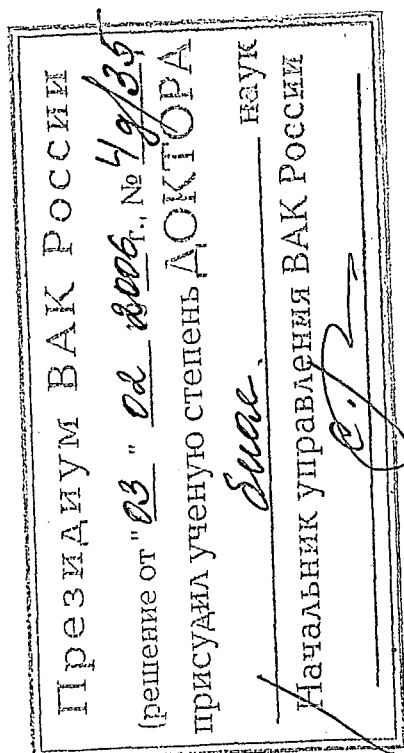
На правах рукописи

ТЕЛЯТНИКОВ Михаил Юрьевич

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
ТУНДРОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СИБИРСКОГО  
СЕКТОРА АРКТИКИ

03.00.05 - «Ботаника»

03.00.16 - «Экология»



ДИССЕРТАЦИЯ  
на соискание ученой степени  
доктора биологических наук

Научный консультант  
д.б.н. проф. В.П. Седельников

Новосибирск - 2005

## Оглавление

Введение.....	5
Глава 1. Природные условия.....	16
1.1. Рельеф и геология Сибирской Арктики.....	16
1.2. Климат.....	18
1.2.1. Климат Сибирской Арктики.....	20
1.3. Криогенный микро- и мезорельеф.....	26
1.4. Почвы.....	30
1.5. Зональное деление Сибирской Арктики.....	31
1.6. Палеогеография четвертичного периода территории Сибирской Арктики.....	32
1.6.1. Плейстоцен.....	32
1.6.2. Голоцен.....	34
Глава 2. Характеристика ценофлор Сибирской Арктики.....	41
2.1. Ямал.....	42
2.1.1. Южные тундры Ямала.....	42
2.1.2. Типичные тундры Ямала.....	50
2.1.3. Арктические тундры Ямала.....	56
2.2. Северо-Сибирская равнина (район оз. Пясино).....	60
2.3. Таймыр.....	67
2.3.1. Южные тундры п-ова Таймыр.....	67
2.3.2. Типичные тундры Таймыра.....	73
2.3.3. Арктические тундры Таймыра.....	79
2.4. Якутия.....	84
2.4.1. Южные тундры Якутии.....	84
2.4.2. Типичные тундры Якутии.....	90
2.4.3. Арктические тундры Якутии.....	95
Глава 3. Экологические особенности местообитаний ценофлор Сибирской Арктики.....	101
3.1. Экологический анализ ценофлор п-ова Ямал.....	103
3.1.1. Подзона южных тундр.....	103
3.1.2. П-ов Ямал, подзона типичных тундр.....	106
3.1.3. П-ов Ямал, подзона арктических тундр.....	110
3.2. Экологический анализ ценофлор п-ова Таймыр.....	112
3.2.1. П-ов Таймыр, южные тундры.....	112
3.2.2. П-ов Таймыр, типичные тундры.....	116
3.2.3. П-ов Таймыр, арктические тундры.....	120
3.3. Экологический анализ ценофлор юго-западной части Северо-Сибирской низменности (район оз. Пясино).....	123
3.3.1. Лесотундра.....	123
3.4. Экологический анализ ценофлор Якутии.....	126
3.4.1. Южные тундры.....	126
3.4.2. Типичные тундры Якутии.....	129
3.4.3. Арктические тундры Якутии.....	132
3.5. Ординация ценофлор Сибирской Арктики.....	134
3.6. Экологическое сходство ценофлор Сибирской Арктики...	139
Глава 4. Особенности структуры жизненных форм сосудистых растений в ценофлорах Сибирской	

Арктики.....	146
4.1. Ямал.....	147
4.1.1. Подзона южных тундр Ямала.....	147
4.1.2. Подзона типичных тундр Ямала.....	151
4.1.3. Арктические тундры п-ова Ямал.....	154
4.2. Лесотундра Северо-Сибирской равнины (район оз. Пясино).....	157
4.3. Таймыр.....	160
4.3.1. Подзона южных тундр Таймыра.....	160
4.3.2. Типичные тундры Таймыра.....	164
4.3.3. Арктические тундры Таймыра.....	168
4.4. Якутия.....	172
4.4.1. Южные тундры Якутии.....	172
4.4.2. Типичные тундры Якутии.....	176
4.4.3. Арктические тундры Якутии.....	178
4.5. Ординация.....	182
4.6. Особенности распределения жизненных форм в ценофлорах Сибирской Арктики.....	184
Глава 5. Анализ широтных элементов ценофлор Сибирской Арктики.....	194
5.1. Ямал.....	197
5.1.1. Подзона южных тундр Ямала.....	197
5.1.2. Роль широтных групп в ценофлорах южных тундр п-ова Ямал.....	200
5.1.3. Типичные Тундры Ямала.....	202
5.1.4. Роль широтных групп в ценофлорах типичных тундр п-ова Ямал.....	206
5.1.5. Арктические тундры Ямала.....	208
5.1.6. Роль широтных групп в ценофлорах арктических тундр п-ова Ямал.....	210
5.1.7. Сравнение ценофлор Ямала по обобщенному экологическому профилю.....	212
5.2. Северо-Сибирская равнина (район оз. Пясино), Зона лесотундры.....	214
5.2.1. Роль широтных групп в ценофлорах Северо-Сибирской равнины (район оз. Пясино).....	217
5.3. Таймыр.....	219
5.3.1. Южные тундры Таймыра.....	219
5.3.2. Роль широтных групп в ценофлорах подзоны южных тундр Таймыра.....	222
5.3.3. Типичные тундры Таймыра.....	224
5.3.4. Роль широтных групп в ценофлорах подзоны типичных тундр Таймыра.....	227
5.3.5. Арктические тундры Таймыра.....	228
5.3.6. Роль широтных групп в ценофлорах подзоны арктических тундр Таймыра.....	231
5.3.7. Распределение ценофлор Таймыра по обобщенному экологическому профилю.....	233
5.4. Якутия.....	234
5.4.1. Подзона южных тундр.....	234
5.4.2. Роль широтных групп в ценофлорах подзоны Южных	

тундр Якутии.....	236
5.4.3. Типичные тундры Якутии.....	237
5.4.4. Роль широтных групп в ценофлорах подзоны типичных тундр Якутии.....	239
5.4.5. Арктические тундры Якутии.....	240
5.4.6. Роль широтных групп в ценофлорах подзоны типичных тундр Якутии.....	243
5.4.7. Распределение ценофлор Таймыра по обобщенному эколого-геоботаническому профилю.....	244
5.5. Ординация ценофлор.....	244
5.6. Особенности распределения широтных элементов в ценофлорах Сибирской Арктики.....	248
<b>Глава 6. Особенности распределения долготных элементов в ценофлорах Сибирской Арктики.....</b>	<b>254</b>
6.1. Ямал.....	254
6.2. Таймыр.....	259
6.3. Юго-западная часть Северо-Сибирской равнины (восточная оконечность оз. Пясино).....	264
6.4. Якутия.....	265
6.5. Ординация.....	270
6.6. Распределение долготных элементов в ценофлорах Сибирской Арктики.....	274
<b>Глава 7. Общие закономерности распределения тундровой растительности Сибирского сектора Арктики.....</b>	<b>280</b>
7.1. Об активность и видовое богатство.....	280
7.2. Зональность растительного покрова.....	284
7.3. Современная растительность как индикатор глобальных изменений климата.....	287
<b>Выводы.....</b>	<b>291</b>
<b>Литература.....</b>	<b>294</b>
<b>Приложения .....</b>	<b>315</b>

## Введение

Растительный покров Арктики как часть тундрового ландшафта начал формироваться в конце третичного начале четвертичного времени в связи с глобальным похолоданием климата и наступлением ледниковых эпох, и отличается относительной молодостью (Толмачев, 1932). Сложность палеогеографической ситуации Арктики в плейстоцене – голоцене, вызванной различной геологией территории и климатов, отразилась как на региональных особенностях флоры и растительности, так и на облике тундр Арктики в целом. Например, большая часть растительных сообществ тундры включает в свой состав разные флороценоотические элементы – лесные (бореальные), гольцовые (арктоальпийские), арктические, гипоарктические, что говорит об участии в формировании современных тундр разных типов растительности. Суровые условия климата Арктики, повсеместное развитие многолетней мерзлоты способствовали формированию особого арктического флористического комплекса видов, с самобытным спектром жизненных форм и экологических групп видов. Сформировались своеобразные тундровые ценотипы отличные от других (не тундровых) типов растительности. Гетерогенность растительности Арктики, сочетание разных по происхождению флористических элементов вошедших в состав тундр в периоды теплых и холодных эпох плейстоцена и голоцена, способствует разной реакции этих элементов на глобальные изменения климата. При похолодании теплолюбивые виды исчезают, и наоборот, холодолюбивые виды процветают. Наиболее яркий «след» о прошлом оставило последнее глобальное потепление, выразившееся в экспансии лесной растительности в тундру. Изучение растительности Арктики дает представление не только об особенностях и специфике ее как объекта исследований, но и показывает связь с более южной растительностью, намечая пути эволюционного преобразования растительности Земли.

Существенное влияние на экосистемы тундры с 70-80 годов 20 столетия стал оказывать человек. Интенсивное промышленное освоение месторождений нефти и газа на севере Западной Сибири, никеля и других цветных металлов на севере Центральной Сибири (г. Норильск), угля в Якутии, приводит к необратимым изменениям растительного покрова Арктики. Сложность восстановления растительности тундры усугубляется многолетней мерзлотой, являющейся своеобразным ландшафтным каркасом, который при интенсивном антропогенном воздействии разрушается и приводит к изменению микро- и мезоструктуры природных комплексов. Вместо процессов криогенного пучения и криотурбации на месте нарушений начинают преобладать термокарст, и солифлюкция, а в растительном покрове преобладают криофитные луга и болота. Таким образом, тундровая растительность Арктики выступает важным, до конца не познанным объектом, как с точки зрения фундаментальных, так и прикладных исследований.

В нашей работе проведены сравнения аналогичных растительных сообществ из разных секторов и растительных подзон Сибирской Арктики (Ямал, Таймыр, Якутия). Объектами для сравнения являлись ценофлоры, которые сопоставлялись между собой по сходству экологических групп, жизненных форм, широтных и долготных элементов. В качестве сравниваемых величин были использованы показатели активности и видового богатства.

Цели и задачи исследования. Цель исследования заключалась в выявлении особенностей растительного покрова Сибирской Арктики по секторам и подзонам растительности.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1) выявление и характеристика типичных (значимых) ценофлор Сибирской Арктики;

2) проведение экологического анализа ценофлор на основе выделенных экологических групп видов;

3) проведение анализа широтных и долготных географических элементов ценофлор и выявление их зонально-подзональных и секторальных различий;

4) анализ жизненных форм ценофлор Ямала, Таймыра и Якутии. Выявление их региональных и экотопических особенностей;

5) На основе анализа современной растительности выявление тенденций изменения влажности и теплообеспеченности местообитаний ценофлор Сибирской Арктики в субатлантическую фазу голоцена.

Научная новизна работы. Впервые проведены сравнения ценофлор Сибирской Арктики из трех подзон зоны тундры и трех регионов (Ямал, Таймыр, Якутия) для выявления экологических, географических, биоморфологических и исторических особенностей растительного покрова. Впервые в качестве сравниваемых величин были использованы показатели активности и видового богатства экологических групп, жизненных форм, широтных и долготных географических элементов. Выявлены экологические, биоморфологические и географические особенности местообитаний 45 ценофлор Сибирской Арктики, как в современных условиях, так и тенденции их изменения за период субатлантической фазы позднего голоцена. Выявлены тенденции изменения тепла и влажности местообитаний ценофлор за данный исторический отрезок времени, а также подзонально-региональные тенденции изменения климата Сибирской Арктики.

Практическая значимость работы. Полученные данные по растительности тундровой зоны Сибири могут быть использованы при изучении климата Арктики как недавнего прошлого – 20-100 лет назад, так и относительно отдаленного – до 1000 л. н. Выявленные флористические экологические и биоморфологические особенности растительного покрова могут быть использованы при его промышленном освоении. При выявлении устойчивости растительного покрова к антропогенному воздействию, из которых наиболее значимы механическая трансформация в местах добычи природного газа и нефти, и загрязнение воздуха газообразными

соединениями серы (поллютантами) г. Норильск. Полученные данные послужат отправной точкой для проведения природоохранных мероприятий при организации заповедников. Методические подходы, изложенные в работе могут быть применены при прогнозировании состояния растительного покрова тундровой зоны Сибири в будущем. Результаты исследований могут быть использованы в лекционных курсах вузов по ботанической географии и экологии растений.

Основные положения выносимые на защиту.

1. Активность географических и экологических групп, а также жизненных форм ценофлор показывает соответствие современного состояния растительного покрова современному климату.

2. Видовое богатство географических и экологических групп, а также жизненных форм ценофлор показывает соответствие растительного покрова климатам прошлого.

3. Современная растительность Арктики является индикатором внутривековых и сверхвековых колебаний климата.

Апробация работы. По теме диссертации опубликовано 22 работы, включая монографию.

Основные результаты исследования представлены на международных: «Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики» (Минск, 1993), «Abstract of workshop on spatial-temporal dimensions of high-latitude ecosystem change (the Siberian IGBP Transect)» (Krasnoyarsk, 1997), «Освоение Севера и проблемы рекультивации» (СПб. 1997), «Разнообразие растительного покрова Байкальского региона» (Улан-Удэ, 1999), «Biodiversity and Dynamics of Ecosystems in North Eurasia» (Novosibirsk, 2000), «Влияние климатических и экологических изменений на мерзлотные экосистемы» (Якутск, 2003), всероссийских: «Проблемы изучения растительного покрова Сибири» (Томск, 2000), «Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока» (1991), «Сравнительная флористика на рубеже III тысячелетия: достижения, проблемы, перспективы» (Ижевск, 1998), «Современные проблемы ботанической географии, картографии, геоботаники, экологии» (СПб., 2000), «Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока» (2001), «Ботанические исследования в азиатской России: Материалы XI съезда Русского ботанического общества» (Новосибирск-Барнаул, 2003), и региональных «Чтения памяти Ю.А. Львова» (Томск, 1998), Структура и функционирование экосистем Байкальской Сибири» (Улан-Удэ, 2003) конференциях.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 363 страницах, состоит из введения, 7 глав, выводов, списка литературы 343 источников, из них 30 на иностранных языках) и приложений. Работа иллюстрирована 51 рисунком и 35 таблицами. В приложениях приведены табличные данные по активности и видовому богатству экологических групп, жизненных форм, широтных элементов ценофлор, а также список видов с указанием для каждого вида долготного и широтного ареала, экологической

группы, жизненной формы. Рисунки обобщенных фито-экологических профилей.

### Степень изученности

Изучению растительного покрова Сибирской Арктики посвящено достаточно большое количество научных работ, имеются и обобщающие сводки как по отдельным регионам Ямала, Таймыра, Якутии, так и в целом для Крайнего Севера. Первые сведения о флоре и растительности были получены из отчетов экспедиций XIX века по освоению Северного морского пути и включали как гербарные сборы, так и общие сведения о растительном покрове. В дореволюционный период исследования Крайнего Севера имели общегеографическую направленность, материал собирался по флоре тундровой зоны (Житков, 1913; Городков, 1916, 1929, Комаров, 1926; и др.). С 30-х годов XX столетия начали проводиться землеустроительные работы на всем протяжении Советской Арктики. В результате было опубликовано достаточно большое число работ по растительному покрову Арктики (Толмачев, 1927, 1932, 1935, 1939, 1941; Говорухин, 1933; Городков, 1933, 1944; Игошина, 1933; Сочава, 1933, 1934; Андреев, 1932, 1934, 1938; Михайличенко, 1936; Аврамчик, 1937; Самбук, 1937б; Тюлина, 1937; Богдановская-Гиенэф, 1938; Кац, 1939; Шелудякова, 1938; Николаева, 1941 и др.). Были также изданы теоретические и обобщающие работы по растительности тундровой зоны (Берг, 1928; Городков, 1935, 1938, 1946; Самбук, 1937а; Геоботаническое районирование .. 1947; Лавренко, 1947; Лесков, 1947; Толмачев, 1948), Основные черты четвертичной истории растительного покрова советской Арктики рассматриваются Б.А. Тихомировым (1941а,б, 1944, 1946а,б,в). В целом геоботанические исследования были направлены на решение хозяйственных задач - выявление кормовой базы для нужд северного оленеводства.

Начиная с 50-х годов, исследования становятся более детальными, проводятся стационарные работы. В этот период были опубликованы работы по растительности и продуктивности арктических тундр и полярных пустынь Сибирской Арктики (Александрова, 1956, 1958, 1960, 1962, Городков, 1956), растительности типичных тундр Таймыра (Матвеева, 1968). Определением продуктивности фитоценозов Западного Таймыра занималась Е.А. Ходачек (1969). Особенности зонального распределения наземной фитомассы на восточноевропейском Севере выявлялись В.Н. Андреевым (1954, 1966). Растительность лесотундры северо-западной части Средне-Сибирского плато изучалась Н.Г. Москаленко (1965, 1970).

Растительность междуречья рек Яны и Омоя (Северная Якутия) исследовалась Носовой (1964). Изучались растительность и почвы Новосибирских островов (Картушин, 1963; Михайлов, 1963). Низовьев реки Лена (Тихомиров, Штепа, 1956; Петровский, 1959) и Индигирки (Толмачев, 1958; Тыртиков, 1958; Крючков, 1968; Боч, 1975). Биологические особенности видов флоры Якутии и Таймыра выявлялись Т.Г. Полозовой (1961, 1966, 1976). Флористические исследования проводились на Новосибирских островах (Толмачев 1959, Александрова, 1957; 1960), арктической части Якутии (Юрцев, 1959, Ребристая, 1966; Тихомиров, Петровский, Юрцев, 1966). В 60-70 годах прошлого (XX) века были изданы обобщающие аналитические работы по классификации



растительности тундровой зоны (Александрова, 1969; Сочава, 1972; Боч, 1970, 1974,), по районированию Арктики (Лавренко, 1968; Аврамчик, 1969; Александрова, 1971, 1977, 1983). Составлена геоботаническая мелкомасштабная карта СССР (Лавренко, Сочава, 1954; Сочава, Городков, 1956; Сочава, 1964). Проведены палеогеографические реконструкции флоры и растительности Арктики как по отдельным регионам (Александрова, 1966; Юрцев, 1966, 1970, 1976, 1977; Матвеева, 1979а,б) так и в целом (Тихомиров, 1950, 1952, 1953, 1954, 1962; Толмачев, 1952, 1962; Толмачев, Юрцев, 1970; Юрцев, Толмачев, Ребристая, 1978). Создается многотомная сводка «Арктическая флора СССР» (1960-1987).

На Таймыре, начиная с 1965 г. Ботаническим институтом им. Комарова АН СССР проводились комплексные биогеоценотические исследования. Цель работ заключалась в выявлении главных особенностей флоры и растительности с максимальным отражением их зональной специфики. Результаты этих исследований были опубликованы в нескольких научных сборниках (Биогеоценозы таймырской тундры ..., 1971; Биогеоценозы таймырской тундры ..., 1973; Структура и функции биоценозов таймырской тундры, 1978; Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра, 1979, Биогеоценозы таймырской тундры, 1980, Южные тундры Таймыра, 1986), Исследовались флора и растительность самого северного в мире лесного массива (Ары-Мас..., 1978).

Последний этап исследований охватывает период времени, начиная с 80 годов 20 века. Он характеризуется повышенным вниманием исследователей к вопросам охраны и восстановления растительного покрова в связи с интенсивным промышленным освоением территории Арктики. Продолжаются флористические и геоботанические исследования на севере Западной Сибири. Флористические исследования проводят сотрудники БИН РАН О.В. Ребристая, и О.В. Хитун ими выявляются как зонально-подзональные флористические отличия п-овов Ямал, Гыданский и Тазовский, так и различия на уровне микро и мезо- экотопов (Ребристая, 1987, 1995, 1998, 2000а,б,в,г, 2002; Ребристая, Хитун, Чернядьева, 1993, Ребристая, Хитун, 1994, 1998; Ребристая, Творогов, Хитун, 1989; Хитун, 1989, 1994, 1998; 2002, 2003). Растительность, ее пространственная структура и антропогенная трансформация на п-ове Ямал изучалась сотрудниками ЦСБС СО РАН М.Ю. Телятниковым и С.А. Пристяжнюком (Телятников, 1991, 1992, 1993, 1996, 1998, 2000а,б, 2001а,б, 2003а,б; Telyatnikov, 2000; Телятников, Пристяжнюк, 1995, 2002; Пристяжнюк, 1994, 1996а,б; Sedel'nicov, Telyatnikov, 1997). Изучалась динамика лесных экосистем Субарктики (Плотников, 1984, Телятников, Пристяжнюк, 1999а,б, 2000).

Получены материалы по п-ову Таймыр отражающие зональную и подзональную специфику флоры и растительности (Сколова, 1982, 1985; Матвеева, Заноха, 1985, 1986а,б, 1997; Сафронова, Соколова, 1989; Кожевников, 1992; Куваев, Ващенко, 1994; Куваев, и др., 1994; Matveyeva, 1994, 1995; Пospelova, 1994, 1995а,б, 2000; Пospelova, Куваев, 1997; Пospeloa, Пospelov, 1998; Ходачек, 2003). Изучением и классификацией луговых сообществ Таймыра занималась Л.Л. Заноха (1986, 1987, 1993, 1995а,б, 1997, 2003).

В Якутии проводились исследования по изучению флоры и растительности дельты р. Колымы, Р. Анабар и побережья Восточно-Сибирского моря (Шведченко, 1974; Андреев, Нахабцева, 1976; Галактионова, 1978; Петровский, Королева, 1979, 1980; Андреев, Перфильева, Нахабцева, 1980; Андреев, Перфильева, 1980; Петровский, Заславская, 1981; Дервиз-Соколова, 1982; Заславская, Плиева, 1983; Королева Петровский, 2000; Петровский, Плиева, 2000). Изучалась растительность Нижнеколымской тундры (Андреев, Перфильева, 1980).

За описываемый период были опубликованы обобщающие и теоретические работы. Вопросы зональности в растительном покрове Арктики, а также Флора и растительность Таймыра рассматриваются в работе Н.В. Матвеевой (1998). Растительный покров тундровой зоны Якутии анализируется в монографии Перфильевой, Тетериной, Н.С. Карпова (1991). Растительность Типичных тундр Ямала рассматривается в работе М.Ю. Телятникова (2003б). История флоры Арктики и ее флористическое районирование разбирается в статьях Б. А. Юрцева (1981, 1982, 1987а,б,в; 1988; Yurtsev, 1994; Юрцев, Катенин, Королева и др., 2001; Юрцев, Зверев, Катенин, 2002;).

Таким образом, хорошая изученность флоры и растительности Арктики за почти 2-х вековую историю исследований должна послужить основой для проведения межрегиональных зонально-подзональных сравнений парциальных флор и ценофлор. С точки зрения флор это уже делается. Например, проведены сравнения локальных флор Азиатского сектора Арктики (Юрцев, Катенин, Королева и др., 2001; Юрцев, Зверев, Катенин, 2002). С фитоценологических позиций этого пока не сделано.

#### Методика

Программа исследований включала выявление закономерностей распределения растительного покрова разных частей зоны тундры Сибирской Арктики. Мной в течение 17 лет проведены исследования растительного покрова Арктики на п-ове Ямал и юго-западной части Северо-Сибирской равнины. Исследовательские работы проводились на ключевых, представляющих собой территорию с радиусом охвата от 4 до 5-7 км. Площадь каждого ключевого участка охваченного радиальными маршрутами составила от 90 до 170 км<sup>2</sup>. Для выявления, разнообразия и экологических особенностей растительных сообществ на ключевых участках закладывались эколого-геоботанические профили, на всем протяжении которых делались полные геоботанические описания растительности. Проведенные автором исследования базируются на данных полученных им во время экспедиций на п-ов Ямал в 1987-1992 гг., 1994-1995 гг., и юго-западную часть Северо-Сибирской низменности в 2001, 2003-2004 гг. За время исследований было отработано 15 ключевых участков, из которых 13 расположены на п-ове Ямал и 2 в районе оз. Пясино (юго-западная часть Северо-Сибирской равнины). Сделано 1650 полных геоботанических описаний растительности тундр, заложено 23 эколого-геоботанических профиля общей протяженностью около 100 км. Были так же использованы геоботанические

описания других исследователей флоры и растительности Таймыра (Matveyeva, 1994; Матвеева, 1998; Заноха, 1993, 1995а,б), и севера Якутии (Перфильева, Тетерина, Карпов, 1991). На рисунке 1 показаны расположение ключевых участков как автора (с 1 по 15 ключевые участки), так и исследователей Таймыра (с 16 по 21) и Якутии (с 22 по 39).

На основании полученных данных были выделены 5 ценофлор (моховых тундр, дриадовых тундр крио-гемиксеро-мезофитных лугов, нивальных лугов и криофитных травяных болот) Ямала, Таймыра и Якутии по 3 подзонам (южных, типичных и арктических тундр) и проведено их сравнение. В качестве сравниваемых величин были использованы показатели активности и видового богатства широтных, долготных, экологических групп и групп жизненных форм ценофлор.

Видовое богатство какой либо из групп представляет собой количество видов входящих в данную группу анализируемой ценофлоры. Ценофлора, это объединение флор сообществ ранга формации (Седельников, 1988). В работе понятие ценофлора соответствует объединению флор сообществ сходных экотопов района исследований и в этом смысле соответствует объединению парциальных флор сходных экотопов (Юрцев, Камелин, 1991). Активность отражает способность той или иной группы видов господствовать в пределах ценофлоры.

Поэтому используемая нами активность является ценотической (не ландшафтной<sup>1</sup>). Она вычислялась по формуле:

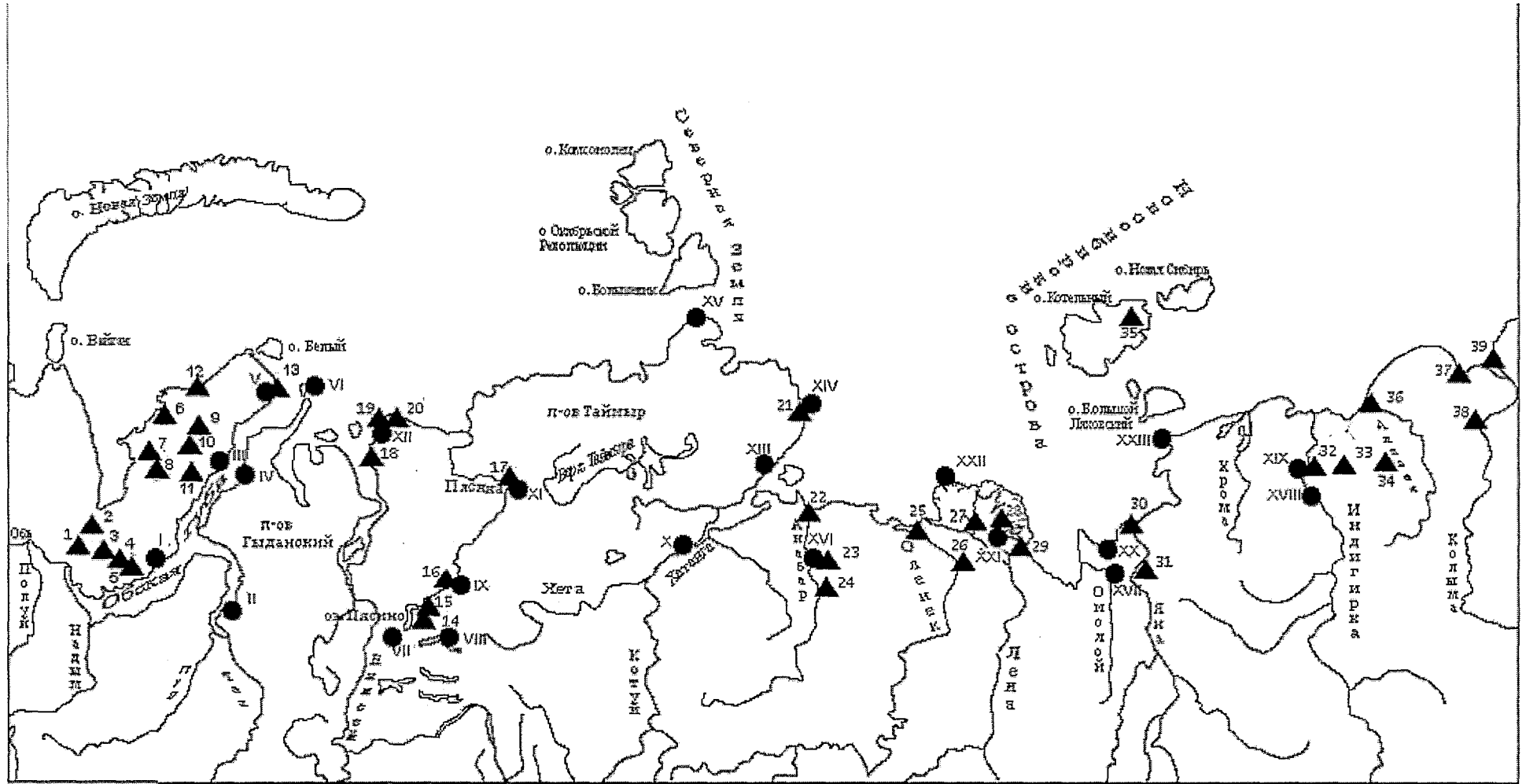
$$R = \sqrt{AB} / N ,$$

где А - сумма покрытий видов конкретной группы видов всего массива описаний

ценофлоры, В - встречаемость видов конкретной группы всего массива описаний, N - количество описаний. Под встречаемостью вида понимается количество фиксаций вида во всем массиве описаний. Для выявления зависимости активности видов данных групп ценофлор от их количества, им

<sup>1</sup> Мы проводили расчеты активности широтных групп видов по аналогии расчета ландшафтной активности предложенной Л.И. Малышевым (1973).

Рис. 1. Обзорная схема расположения пунктов исследований и нахождения метеостанций на территории Сибирской Арктики.



Пояснения к рис. 1.

● - Метеостанции.

Западная Сибирь – I – Новый Порт, II – Тазовское, III – Се-Яга, IV – Тодибе-Яга, V – Дровяной, VI – о. Вилькицкого, VII; п-ов Таймыр – VII – Валек, VIII – оз. Лама, IX – Кресты Таймырские, X – Хатанга, XI – Усть-Тарей, XII – Диксон, XIII – Мыс Косистый, XIV – Бухта Прончищевой, XV – Мыс Челюскин; Якутия – XVI – Саскылах, XVII – Джангкы, XVIII – Воронцово, XIX – Чокурдах, XX – Усть-Янск, XXI – Столб, XXII – Дунай, остров, XXIII – Мыс Святой Нос.

▲ - Районы работ.

П-ов Ямал: 1 – урочище Большой Сопкей, 2 – р. Щучья, 3 – оз. Юн-То, 4 – Хадыга-Яха, 5 – Яда-Яходы-Яха, 6 – Бованенково, оз. Нюдя-Пат-То, р. Нгаранато, 7 – , 8 – Седаты-Томбойто, 9 – р. Надуйяха, 10 – оз. Нейто, 11 – Неталто, 12 – п. Харасавей, 13 – мыс Дровяной; район оз. Пясино (юго-западная часть Северо-Сибирской равнины): 14 – р. Самоедская, 15 – р. Неизвестная; п-ов Таймыр: 16 – пос. Кресты, 17 – пос. Тарей, 18 – р. Рогозинка, 19 – п. Диксон, 20 – р. Убойная, 21 – Бухта Марии Прончищевой; Якутия: 22 – Низовья р. Анабар, 23-24 – нижнее течение р. Анабар, 25 – низовья р. Оленек, 26 – среднее течение р. Оленек, 27-29 – дельта р. Лена, 30 – низовья р. Яна, 31 – среднее течение р. Яна, 32-34 – междуречье р. Индигирка и Алазея, 35 – Земля Бунга, 36 – низовья р. Алазея, 37 – низовья р. Большая Чукочьа, 38 – среднее течение р. Колыма, 39 – низовья р. Колыма.

Табл. 1. Районы работ и количество описаний на основе которых были выделены ценофлоры Сибирской Арктики.

Авторы и количество геоботанических описаний	Подзоны тундровой зоны		
	Южные	Типичные	Арктические
Телятников М.Ю. (485)	<i>Ямал</i> Моховые тундры-22, дриадовые тундры-10, крио-гемиксеро-мезофитные луга -10, нивальные луга – 16, криофитные травяные болота-7,	<i>Ямал</i> Моховые тундры 158, дриадовые тундры – 49, крио-гемиксеро-мезофитные луга – 18, нивальные луга – 43, криофитные травяные болота - 86	<i>Ямал</i> Моховые тундры – 23, дриадовые тундры-12, Нивальные луга – 6, криофитные травяные болота-25.
Матвеева Н.В. (123)	<i>Таймыр</i> п. Кресты <u>Моховые тундры</u> (асс. Carici arctisibiricae-Hylocomietum alascani викириант Pinguiculla villosa) – 6 описаний. <u>Дриадовые тундры</u> (асс. Rhytidio rugosi-Dryadetum punctatae викириант Tofieldia coccinea) – 6. <u>Криофитные травяные болота</u> (асс. Meesio triquetris-caricetum stans викириант Salix myrtilloides) – 8.	<i>Таймыр</i> пос. Тарей, р. Рогозинка <u>Моховые тундры</u> (асс. Carici arctisibiricae-Hylocomietum alascani викириант typical) 36, <u>Дриадовые тундры</u> (асс. Rhytidio rugosi-Dryadetum punctatae викириант typical) – 18; <u>Криофитные травяные болота</u> (асс. Meesio triquetris-caricetum stans викириант typicum) – 14;	<i>Таймыр</i> р. Убойная <u>Моховые тундры</u> (асс. Carici arctisibiricae-Hylocomietum alascani викириант-Parmelia omphalodes) -10, <u>Дриадовые тундры</u> (асс. Rhytidio rugosi-Dryadetum punctatae викириант Eritricium villosum) (Убойная, М. Прончищевой)- 10 <u>Криофитные травяные болота</u> (асс. Poa arcticae-Dupontietum fisheri викириант Calliergon sarmentosum) (Убойная)- 15
Заноха Л.Л. (48)	<i>Таймыр</i> п. Кресты	<i>Таймыр</i> Рогозинка	<i>Таймыр</i> <u>Нивальные луга</u> (асс.

Авторы и количество геоботанических описаний	Подзоны тундровой зоны		
	Южные	Типичные	Арктические
	Нивальные луга (асс. Sanguisorbo officinalis-Veratrum lobelianum)-3, п. Кресты криогемиксеро-мезофитные луга – 10 (асс. Pediculari-vertillatae-Astragaletum arctici – викариант campanulosum rotundifoliae)	Нивальные луга (асс. Sanguisorbo officinalis-Allietum schoenoprasii) – 5, <u>крио-гемиксеро-мезофитные луга</u> (асс. Pediculari-vertillatae-Astragaletum arctici – викариант typicum)-10	Saxifrago hirculi-Poetum alpigene вик. saxifragosum cespitosae) – 10 (окр. п. Диксон, устье р. Убойная). <u>крио-гемиксеро-мезофитные луга</u> – 10 (асс. Pediculari-vertillatae-Astragaletum arctici – викариант potentillosum hyarcticae), устье р. Убойная.
В.И. Перфильева (131)	<i>Якутия</i> <u>Моховые тундры</u> (тощоберезково-ивово-гипоарктокустарничковые тундры-38, бассейны рек Анабар, Индигирка, Колыма, Оленёк). <u>Дриадовые тундры</u> (монетолистноивково-точечнодриадовые псаммофитные тундры-6, дельта р. Лены). <u>Закустаренные нивальные луга-6</u> (ивняки, долины крупных рек Лена, Анабар, Колыма). <u>Травяные болота</u> (многоколосковопушицевые и полидоминантно-осоковые болота -10, басс. рек Анабар, Лена и Индигирка). <u>Лиственничные редколесья</u> – 6, о. Тит-Ары)	<i>Якутия</i> <u>Моховые тундры</u> (влагалищнопушицевые зеленомошные тундры – 7, дельты рек Лены и Оленека). <u>Дриадовые тундры</u> (кобрезиево-точечно-дриадовые тундры – 6, р. Арангастаах, Хараулахский хребет к р. Лене). <u>Закустаренные нивальные луга</u> ( <u>ивняки-6</u> , поймы и надпоймы дельты рек Лена, Яна, Индигирка). <u>Криофитные травяные болота</u> (многоколосковопушицевые и полидоминантно-осоковые болота -8, междуречье Индигирки и Лены, низовья р. Яны).	<i>Якутия</i> <u>Моховые тундры</u> (арктосибирскоосоковые тундры -14, бассейны рек Анабар . Оленек, Алазея и Колыма). <u>Ивово-точечно-дриадовые бугорковатые и пятнистые тундры</u> – 9, по всей Якутии). <u>Гемиксеро-мезофитные луга</u> (криофитные луга песчаных речных аллювиев – 9, о. Земля Бунга, в дельте р. Лена). <u>Травяные болота</u> (осоково-пушицевые болота – 6, низовья рек Лены, Яны, Индигирки).
Телятников (81)	<i>Лесотундра</i> юго-западная часть Северо-Сибирской низменности (влагалищнопушицево-кустарничково-зеленомошные тундры – 18, лиственничные редколесья – 16, дриадовые тундры – 14, нивальные луга-5, травяные болота-12, лиственничные редколесья-16).		
Итого 868			

задавались классовые интервалы как по видовому богатству, так и по активности видов. Классовый интервал (С) вычислялся по формуле (Зайцев, 1990):

$$C=(X_n-X_1)/k,$$

где  $X_n$  - максимальное значение числа видов,  $X_1$  - минимальное значение,  $k$  - количество выделенных групп в ценофлоре.

Далее классы ранжировали в порядке убывания показателей активности и числа видов (класс 1 соответствует наибольшим значениям). Сравнивая классы видового богатства и активности (вычитая одно из другого) одной и той же группы, выяснялось, насколько они совпали.

Методика обработки ценофлор также опубликована в работе М.Ю. Телятникова (2000а,б, 2001а,б).

Для упорядочения геоботанических описаний была создана компьютерная база данных на основе пакета программ TURBO(VEG) (Hennekens, 1996b). Ординация ценофлор по показателям активности и видовому богатству проводилась с использованием метода главных компонент (ПП Статистика), типизация ценофлор - с помощью стандартных пакетов программ MegaTab и TWINSPAN (Hennekens, 1996а,б; Hill, 1979), основанных на методах кластерного анализа. При попарном сравнении экологических, географических и биоморфологических групп ценофлор применялась формула момента корреляции (Зайцев, 1990).

Жизненные формы выделены в соответствии с классификацией Т.Г. Полозовой (1978, 1979, 1986, 1990). Широтные и долготные группы видов приводятся по сводке «Арктическая флора СССР»<sup>1</sup> (1960-1987) и Б.А. Юрцеву, В.В. Петровскому, А.А. Коробкову и др. (1979а,б). Экологические группы выделены по В.П. Седельникову (1988). Названия мхов даются по М.С. Игнатову, О.М. Афониной (1992), лишайников - по М. Андрееву, Ю. Котлову, И. Макаровой (Andreev et al., 1996) и Определителю лишайников СССР (1971-1978). Сосудистые растения приведены по С.К. Черепанову (1995).

Географический анализ ценофлор проведен в соответствии с «принципом биогеографических координат» разработанного А.И. Толмачевым (1932-1935) и Б.А. Юрцевым (1968, 1977а, 1991) для анализа северных флор.

<sup>1</sup> Виды приведенные по сводке «Арктическая флора СССР» (1960-1987) набраны курсивом.

## Глава 1. Природные условия.

### 1.1. Рельеф и геология Сибирской Арктики.

Север Западной Сибири. Район входит в состав Западно-Сибирской геоморфологической провинции, в пределах которой выделяется одна геоморфологическая область - область развития средне- и позднечетвертичных морских равнин (Кудряшов, 1975).

Своеобразием современного рельефа является ступенчатое строение поверхности. Его формирование началось в конце среднего плейстоцена, когда море стало покидать север Западной Сибири. В его создании, наряду с эндогенными факторами, решающую роль играли морская аккумуляция и абразия, речная эрозия и аккумуляция (Лазуков, 1972).

Аккумулятивный тип рельефа преобладает и представлен различными по возрасту и генезису геоморфологическими уровнями, среди которых выделяются среднеплейстоценовая и верхнеплейстоценовая морские равнины, комплексы позднечетвертичных морских, лагунно-морских, озерных и аллювиальных террас (П-ов Ямал, 1975). Среднеплейстоценовая равнина (абс. отм. 65-90 м) сформировалась на ранней стадии регрессии морского бассейна в конце среднечетвертичного времени. По характеру рельефа поверхность равнины неоднородна. Она характеризуется широким развитием мерзлотных форм рельефа, которые по своему морфологическому облику отражают различные стадии гляциального процесса. Относительно широко представлены эоловые формы (П-ов Ямал, 1975). Верхнеплейстоценовая равнина обрамляет со всех сторон более древнюю плейстоценовую равнину, которая в пределах подзоны достигает 45-65 м высоты. Заозеренность равнины намного выше в районах со слаборасчлененным плоским рельефом и характеризуется интенсивной заболоченностью, а также широким развитием крупных бугров пучения. Во всех районах развиты песчаные раздувы.

Морские аккумулятивные террасы. Прослеживаются четыре террасовых уровня, возникших в течение второй половины верхнеплейстоценового и голоценового времени. Вся территория, занятая морскими террасами, предопределяет собой плоскую или слегка волнистую равнину, в различной степени расчлененную эрозионной сетью (Ямало-Гыданская область, 1977).

Морфология поверхности лагунно-морских террас во многом напоминает особенности рельефа одновозрастных с ними морских террас. В отличие от них, лагунно-морские террасы интенсивнее осложнены мерзлотными формами рельефа, их поверхность более сильно заозерена и заболочена.



В долинах всех рек развита пойма. Она ограничена четким эрозионным уступом и занимает большие территории. Поверхность поймы плоская, интенсивно осложненная многочисленными старичными понижениями и мерзлотными формами рельефа.

Таймыр. Основными морфоструктурами Таймыро-Североземельской области являются аккумулятивные низменные равнины, складчато-глыбовые горы и возвышенные равнины.

*Аккумулятивные низменные равнины* включают прибрежные низменности п-ова Таймыр, Северной земли и островов Карского моря и моря Лаптевых. Они возникли в результате продолжительной морской аккумуляции в условиях слабого опускания. Характерной особенностью равнин является их небольшая абсолютная высота (30-50м). Исключение составляют горстовые гряды распространенные в северо-восточной части Таймырской низменности. Горы и возвышенные равнины северного Таймыра разделяются на 3 морфоструктурных зоны – горы Бырранга, Пясино-Фадеевская депрессия и Карский массив (Таймыро-Североземельская область, 1970).

*Горы Бырранга* относятся к эрозионно-тектоническому типу рельефа и представляют собой систему параллельных кулисообразных цепей и увалов складчато-глыбового строения вытянутых почти на 1000 км. Ширина горной системы варьирует от 50 км на западе до 180 км на востоке. Высота гор составляет от 300-450 на западе, до 800-1000 м над ур. моря на востоке.

*Пясино-Фадеевская депрессия* сложена нижне- и среднепалеозойскими дислоцированными осадочными породами. Характерная черта депрессии – чередование сравнительно нешироких увалов или гряд вытянутых в северо-восточном направлении с широкими понижениями. высота гряд составляет 100-200 м. К нижней части склонов приурочен довольно мощный (5-10 м) элювиально-делювиальный чехол, состоящий из грубообломочных пород со значительной примесью мелкозема.

*Карский массив* занимает всю возвышенную часть п-ова Таймыр. Он сложен метаморфическими сланцами, филлитами, гнейсами протерозоя с внедрившимися в них интрузиями гранитов.

Якутия. Арктическая и частично субарктическая часть Якутии представлена низменностями (с абсолютными отметками до 200 м), плато (200-600 над ур. моря), низкогорьями (600-1000 м) и среднегорьями (1100-1500 м). Низменности занимают 84,5% территории тундровой зоны, тогда как, плато, низкогорья и среднегорья - 15,5% (Растительный покров ...,1991).

Северная низменная область на востоке представлена Приморской низменностью, на западе Лено-Анабарской. Для *Приморской низменности*

характерен аккумулятивный тип рельефа. Она имеет небольшой уклон к морю, абсолютные высоты колеблются в пределах от 5-20 м до 150 м. Низменность сложена мощной толщей аллювиальных отложений средне- и позднеплейстоценового возраста (Лаврушин, 1963). В составе рыхлых отложений равнины содержатся ископаемые льды разного возраста и мощности, из-за чего здесь широко развит термокарст (Геоморфология..., 1967).

Лено-Анабарская низменность представляет собой слабо расчлененную равнину широкими заболоченными долинами рек с абсолютными высотами 50-60 м. Рельеф низменности грядово-холмистый, озера редки. Низменность к северу от кряжа Прончищева сложена мезозойскими отложениями, к югу – четвертичными, состоящими из суглинка и песка. Значительную часть побережья составляют дельты рек Оленека и Лены. Новосибирские острова представляют собой наиболее приподнятую часть материковой отмели с останцами древнего складчатого рельефа, на которой сформировалась расчлененная холмисто-увалистая равнина. Здесь широко развиты термокарстовые котловины и байджарахи.

Плато в тундровой зоне Якутии представлены подобластью кряжа Улахан-Тас и Кондаковского плоскогорья. Высоты кряжа Улахан-Тас варьируют от 450-470 м в центральной части до 600-750 в западной части. Средние высоты Кондаковского плоскогорья составляют 300-350 м.

Низкогорья и среднегорья представлены подобластью Верхоянской горной системы включающей северные части хребтов Хараулахский и Кулар, а также кряжи Чекановского и Прончищева.

## 1.2. Климат

Все многообразие синоптических процессов Арктики складывается из активности и взаимодействия друг с другом барических систем, формирующихся как постоянные центры действия атмосферы (алеутский минимум, арктический антициклон), так и сезонные центры (исландский минимум, зимний азиатский антициклон, летняя азиатская депрессия). На территории Сибири имеются два основных очага локализации центров высокого давления - монгольский и якутский - и один второстепенный расположенный в Зауралье и Западной Сибири. Монгольский и якутский очаги действуют в течение холодного периода года, зауральско-западносибирский самостоятельный очаг - в феврале - апреле. Значительная роль в формировании атмосферных процессов Восточной Арктике отводится полярному или арктическому антициклону (Зимич, 1998).

Основной очаг формирования и стационарирования арктического антициклона (центральный арктический антициклон) находится к северо-востоку от о. Врангеля, смещаясь в осенне-зимний период ближе к югу по направлению к морю Босфора, а в весенне-летние месяцы ближе к приполюсному району, сохраняясь здесь в течение всего года. Летний западный центр арктического антициклона находится в северной части п-ова Таймыр и называется Карским антициклоном (Дырина 1958; Серлапов,

1961). В июле-августе от Карского антициклона довольно часто распространяется далеко на восток отрог, в котором формируются отдельные ядра над морем Лаптевых и Восточно-Сибирским морем, создавая второй (новосибирский очаг) повышенной повторяемости центров полярных антициклонов. Наибольшей мощности арктический антициклон достигает к февралю, однако наиболее устойчив в мае и ноябре - декабре (Зимич, 1998).

Азиатская и полярная области высокого давления, как правило, не объединяются. Между ними постоянно поддерживается устойчивая ложбина, обусловленная влиянием теплового потока из океана в атмосферу, и потому особенно развитая на западе Арктики и является удобной трассой для перемещения североатлантических циклонов далеко на восток. Однако, в случаях интенсивного развития центрального арктического антициклона и некоторого распространения его к югу обычно в середине зимы над Восточно-Сибирским морем и низовьями Колымы образуется меридиональная перемычка высокого давления, соединяющая арктический антициклон с азиатским, в результате чего западные антициклоны не проникают восточнее Таймыра (Зимич, 1998; Прик, 1965).

*Север Западной Сибири.* В зимнее время распределение полей давления на севере Западной Сибири обусловлено развитием таких климатических центров действия атмосферы, как исландский минимум и азиатский антициклон. Одна из обширных ложбин, направленная из центра исландской депрессии в сторону Баренцева и Карского морей проникает в северные районы Западной Сибири. В этот период данная территория охвачена интенсивной циклонической деятельностью. В зимнее время здесь в среднем перемещается до 5-6 (8) циклонов за месяц. В летний период характер погоды определяется летними депрессиями в центральной Арктике и Сибири. В это время года здесь господствуют холодные массы арктического воздуха и редко с запада и юго-запада с циклонами поступают теплые массы воздуха умеренных широт (Симонов, 1977).

*П-ов Таймыр.* В зимний период циклоническая деятельность наиболее развита в районе Северной Земли и в западной части п-ова Таймыр. Она обусловлена влиянием восточной окраины баренцево-карской ложбины исландской депрессии. Среднее число циклонов перемещающихся здесь достигает 5 за месяц. Влияние антициклонов сказывается в северной и юго-восточной части п-ова и определяется воздействием приполюсной перемычки высокого давления и влиянием сибирского (азиатского) максимума. В летний период перенос воздушных масс определяется азиатской депрессией (азиатским минимумом) и атлантическим максимумом. Редкие североатлантические циклоны поступают к п-ову Таймыр с повторяемостью 1-2 в месяц. Неглубокие циклоны перемещаются сюда с севера Сибири (Говоруха, Богдашевский, 1970).

*Север Якутии.* Зима исключительно суровая. Яно-Колымский край - "полюс холода" всего северного полушария. В зимнее время сюда протягивается отрог от Азиатского барического максимума и над территорией формируется вторичный его центр (Оймяконский). Зимой

наблюдается почти концентрическое расположение изотерм. В тундрах севера отмечаются особенно сильные ветры и метели. Осадки в восточной части приносят главным образом циклоны охотской ветви арктического циклона. Нередко наблюдается прохождение циклонов по северной окраине Яно-Колымского края. Они образуются на азиатской ветви арктического фронта и захватывают главным образом тундровые районы Якутии. Взаимодействующие в этих циклонах массы континентального восточно-сибирского и арктического воздуха содержат зимой очень мало влаги и дают весьма скудные осадки – около 50 мм. В летние месяцы устанавливается пониженное давление, сюда простирается северный отрог азиатской летней барической депрессии, а на морях Ледовитого океана и над сильно охлажденным за длительную зиму Охотским морем формируется область повышенного давления (Физическая география, 1966, 1976).

### 1.2.1. Климат Сибирской Арктики.

По климатическому районированию Б.П. Алисова (1956; Атлас СССР, 1986) тундры Сибирской Арктики входят в зону воздействия двух климатических поясов – арктического и субарктического. Большая часть Ямала и весь Тазовский п-ов находятся в субарктическом поясе и области атлантического влияния, большая часть Гыданского п-ова и весь Таймыр, исключая его самую восточную часть находится в арктическом поясе и области атлантического влияния. Большая часть Якутии и восточная часть Таймыра входят в арктический климатический пояс и область континентального влияния.

Климат севера Западной Сибири. Смягчающее влияние на климат тундровой зоны, оказывает воздух умеренных широт, приходящий с северо-запада в циклонах (из полосы исландского минимума), способствующих некоторому повышению зимних температур и изменчивости их в западной и приморской частях. Летом далеко выдающиеся морские заливы медленно нагревающиеся, определяют более низкие температуры по сравнению с температурами тех же широт смежных территорий. Зимой наиболее низкие температуры приурочены к полосе, лежащей между 66 и 69° с. ш. (к северу от линии Салехард-Туруханск) севернее температуры несколько повышаются благодаря влиянию отрога исландского барометрического минимума. Циклоны сопровождаются повышением температуры и снегопадами. При затухании циклонической деятельности арктический морской воздух трансформируется в континентальный. В январе возрастает барометрическое давление с Карского Севера на юг и юго-восток, и объясняется наличием пониженного давления над акваторией Баренцева и Карского морей (следствие влияния отрога исландского барометрического минимума). Климат континентальный, зима холодная, лето относительно теплое (Физическая география, 1966, 1976). Средняя температура января на западе севера западной Сибири составляет – (- 25°), на востоке – (-30°С). Скорость ветра в тундрах (среднемесячная) - 7-9 м/с, иногда до 40 м/с.

Снежный покров устанавливается с первой декады октября, сходит около 20 июня, продолжительность его на Ямале и Гыдани 240-260 дней. Годовое количество осадков составляет около 300 мм. На долю твердых осадков приходится более 60 мм, летом выпадает около 150 мм годовой суммы (табл. 2) (Справочник по климату СССР, 1965,1968б). Обильные летние осадки связаны с выносом влажного воздуха из Атлантики. (Физическая география, 1966).

Средние месячные температуры воздуха и количество осадков по месяцам для 3 подзон тундровой зоны Западной Сибири приведены на рис. 2.

Климат Таймыра. Зимой Таймыр, исключая его северо-западную часть оказывается в сфере действия Азиатского барического максимума, являющегося областью интенсивного развития и длительного стационарирования малоподвижных антициклонов. В связи с этим на большей части территории полуострова в зимнее время господствует ясная, морозная, сухая и маловетренная погода (Физическая география, 1976) К востоку понижается температура воздуха, убывает облачность, уменьшаются осадки и толщина снежного покрова. Температура января с севера на юг и с востока на запад п-ова Таймыр понижается с 28° до 33°С (Атлас СССР, 1986). Полоса наиболее низких зимних температур в Средней Сибири проходит между 70° с.ш. и полярным кругом, где в котловинах абсолютные минимумы температуры мало уступают районам Верхоянска и Оймякона. За холодное время осадков выпадает от 50 до 100 мм в равнинной части, и до 150 мм в горной (горы Бырранга) (Справочник по климату СССР, 1969). Оказывает влияние на климат интенсивный циклогенез арктического фронта. В холодное время года преобладают ветры южного направления. В целом для Таймыра характерна большая длительность зимы и скоротечность весны. Лето сравнительно теплое, но краткое. Средняя температура июля составляет от 2° на севере до 9°С на юге (табл. 3) (Справочник по климату СССР, 1967). Изотермы распределяются зонально. В противоположность зиме температура летом с повышением местности закономерно уменьшается, поэтому горные районы выступают в виде более холодных островов. Наиболее теплыми оказываются широкие долины и котловины. Континентальность усиливается с запада на восток и с севера на юг. Повторяемость циклонов в сравнении с холодным временем года резко возрастает. В теплое время года преобладают ветры северных румбов. Количество осадков превосходит величину годовой испаряемости (Физическая география, 1976). Средние месячные температуры воздуха и количество осадков по месяцам для 3 подзон тундровой зоны и зоны лесотундры п-ова Таймыр приведены на рис. 3.

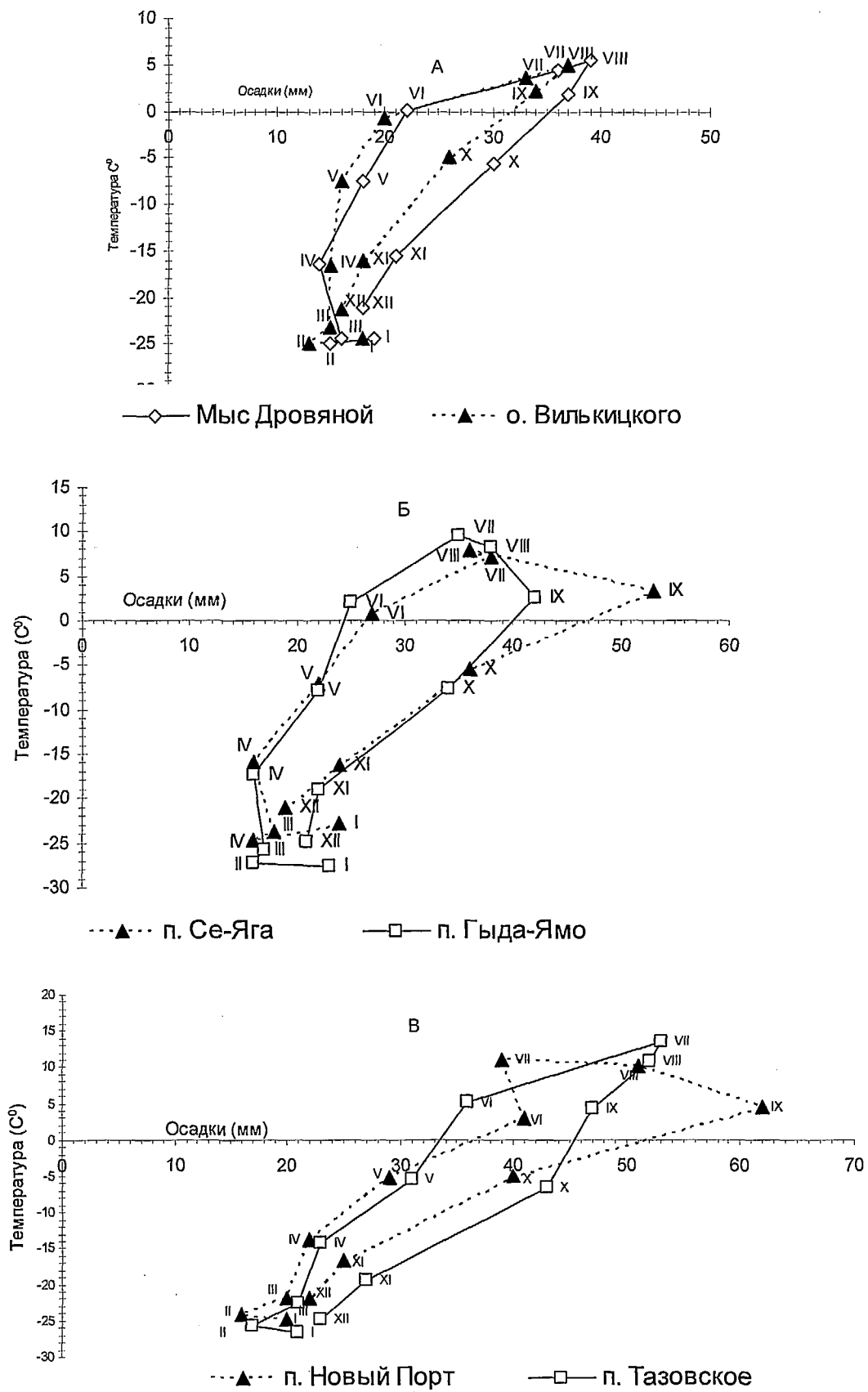


Рис. 2. Климатограммы по данным метеостанций из разных растительных подзон тундры и зоны лесотундры Западно-Сибирской Арктики.  
А – арктические тундры, Б – типичные, В – южные.

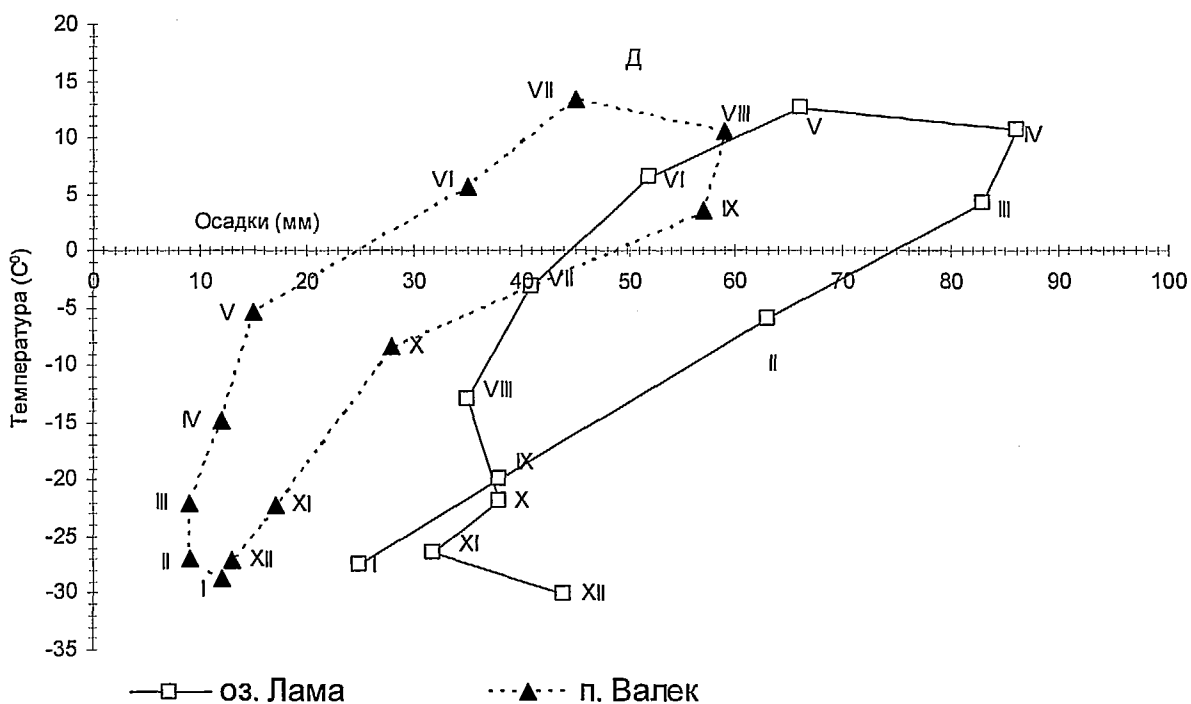
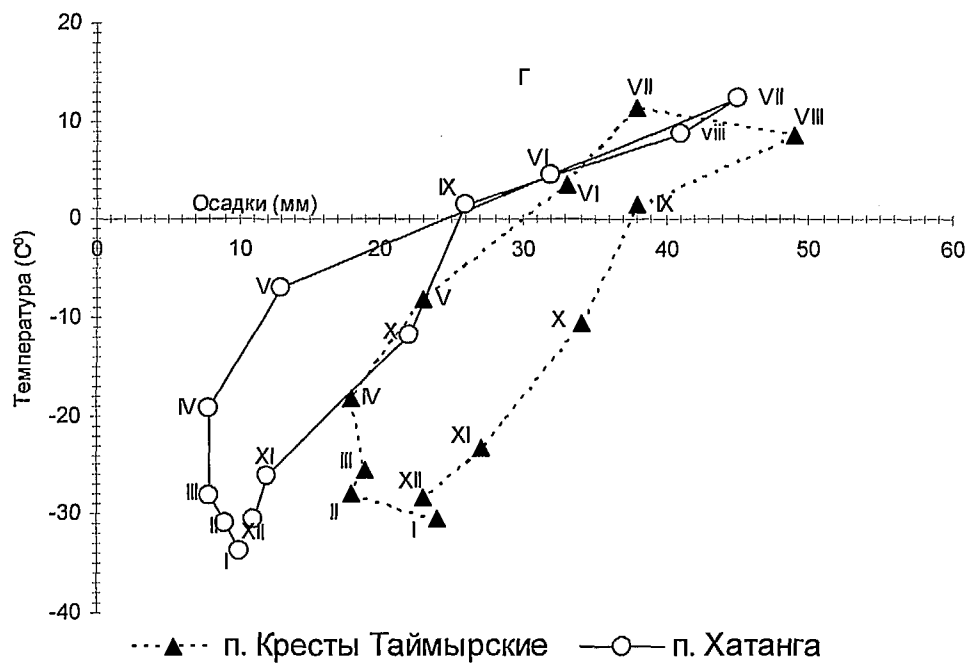


Рис. 3. Климатограммы по данным метеостанций из разных растительных подзон тундры и зоны лесотундры Таймыра и Северо-Сибирской равнины.

А – полярные пустыни, Б – арктические тундры, В – типичные тундры, Г – южные тундры, Д – лесотундра.

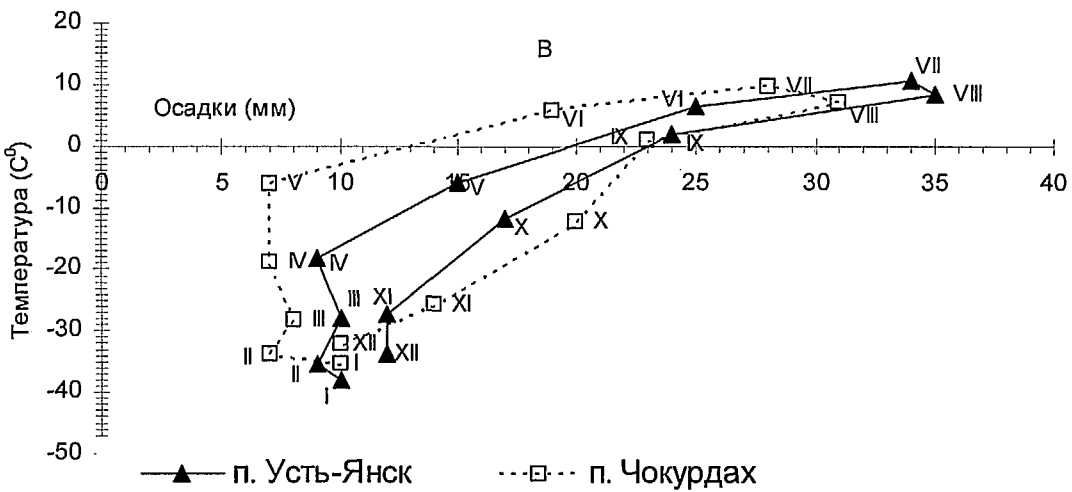
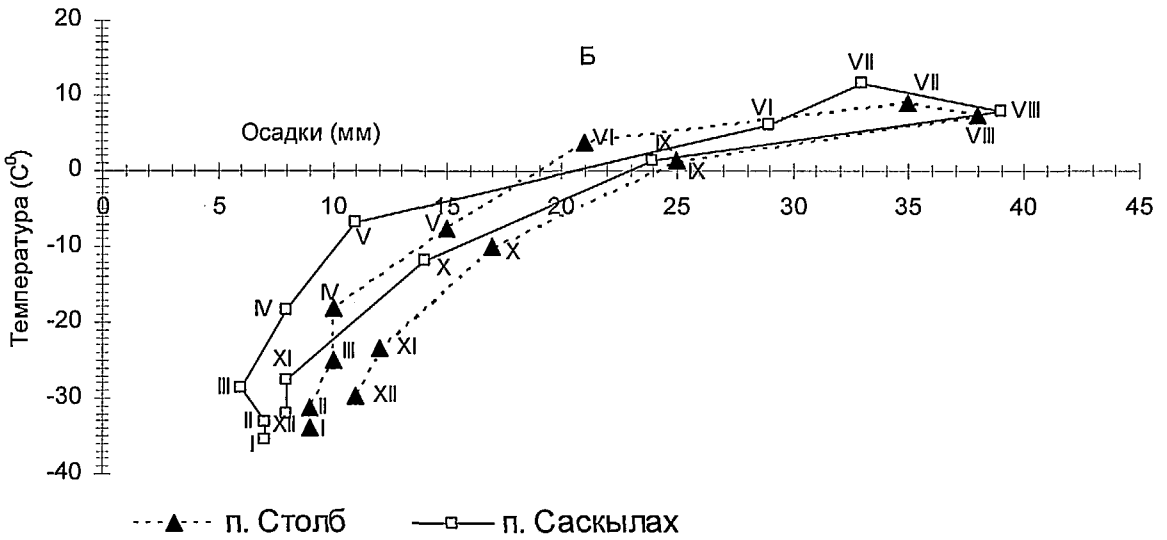
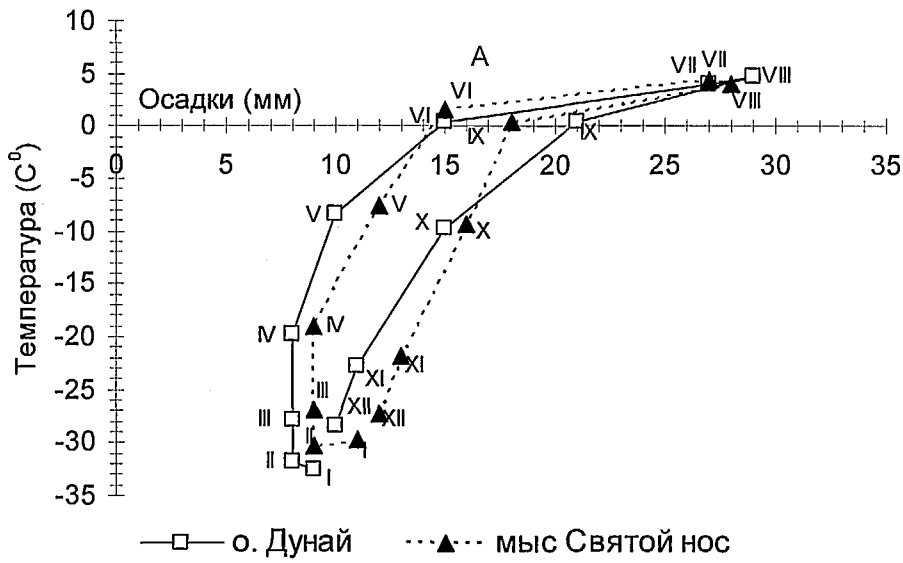


Рис. 4. Климатограммы по данным метеостанций из разных растительных подзон тундры и лесотундры Якутии.

А – арктические тундры, Б – типичные тундры, В – южные тундры.



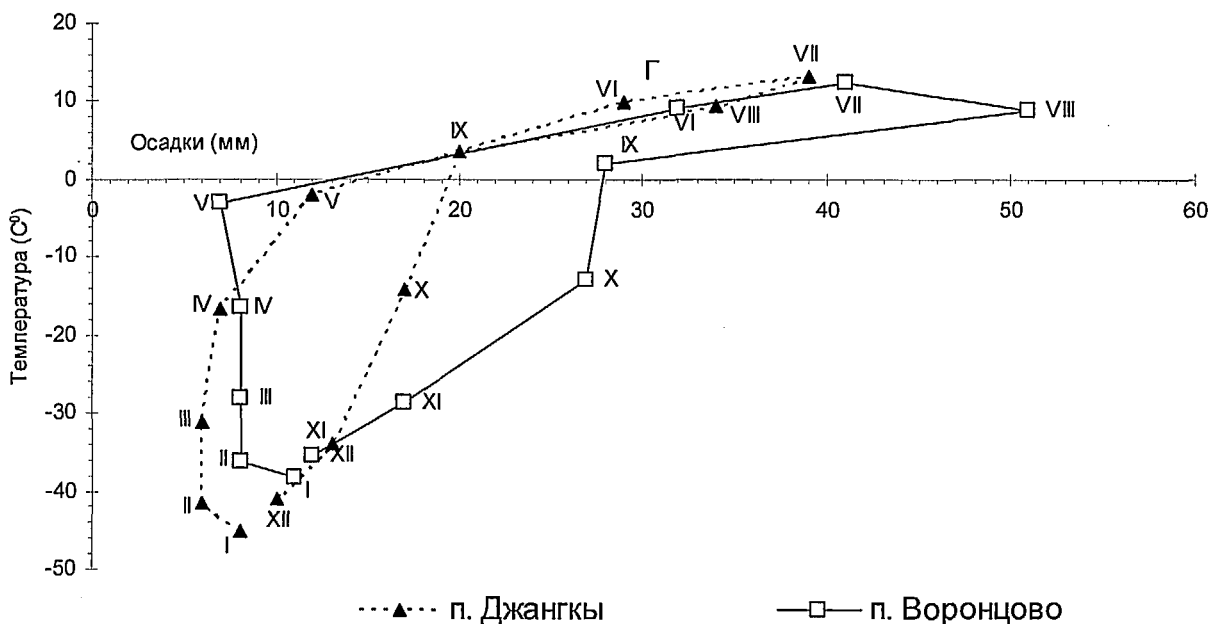


Рис. 5. Климатограммы по данным метеостанций из подзоны лесотундры Якутии.

Климат севера Якутии. Климат тундровой зоны Якутии характеризуется резко выраженной континентальностью и суровостью. В зимний период на побережьях вследствие ослабления антициклонического режима и отепляющего влияния морей среднеянварские температуры составляют  $-30^{\circ}\text{C}$ , на континенте (в подзоне южных тундр) возрастает влияние сибирского антициклона и температура существенно ниже —  $-36^{\circ}\text{C}$ . В летний период устремляющиеся с морей на материк потоки воздуха сильно охлаждают прибрежные районы, температура на побережье довольно низкая —  $4^{\circ}\text{C}$ , в южной части заметно повышается до  $10^{\circ}\text{C}$  (табл. 4). На Новосибирских островах в июле около  $2^{\circ}\text{C}$  (Справочник по климату СССР, 1968). В течение теплого периода года выпадает около 80% (150 мм) годового количества осадков, почти половина их приходится на июль и август. Летние осадки вызываются циклонами арктического фронта, они проходят с запада на восток. На побережьях часто бывают пасмурные дни и туманы, которые дают пронзительные бризы. Летом преобладают северные ветры, приносящие с морей холодный сырой воздух. Из-за низких температур воздуха, увлажнение, несмотря на небольшое количество осадков — около 250 мм (табл. 4), в тундрах избыточное (Справочник по климату СССР, 1968). Однако в сухих и теплых летом, межгорных котловинах наблюдается дефицит атмосферного увлажнения.

Средние месячные температуры воздуха и количество осадков по месяцам для 3 подзон тундровой зоны и зоны лесотундры Якутии приведены на рис. 4-5.

### 1.3. Криогенный микро- и мезорельеф

Криогенный рельеф Арктики представляет собой комплекс геоморфологических образований, в формировании которого участвуют процессы промерзания и протаивания влагосодержащих пород. Подобный рельеф развит в областях вечной мерзлоты (Тыртиков, 1974, 1979). В равнинной части территории Сибирской Арктики криогенный рельеф представлен следующими типами: полигонально-жильный, пучинный, термокарстовый, криогенно-склоновый и криогенно-флювиальный (Суходровский, 1979, 1988). В горных частях наиболее развиты процессы криогенного выветривания и нивации формирующие такие формы рельефа как каменные россыпи, курумы, нивационные ниши и нивационные террасы (Уошборн, 1988).

Полигонально-жильный рельеф образуется при морозном растрескивании грунтов и заполнением трещин замерзающей водой или грунтом. Так образуются повторно-жильные льды. Трещины представляют собой сети с ячейками-полигонами размером 10-15 м. Внутренние части полигонов разбиваются вторичными трещинами. Величина полигонов второго порядка варьирует от 1-2 до нескольких метров. Наиболее активно протекает морозобойное трещинообразование в торфяниках. Условия для образования полигонально-жильного рельефа имеются на речных поймах, дельтах и склоновых шлейфах (Суходровский, 1988). Этому способствуют низкие зимние температуры воздуха, малая мощность снежного покрова и значительная льдистость покровных отложений. К этим формам рельефа приурочены валиково-полигональные тундрово-болотные комплексы. На валиках развиты фрагменты кустарничково-кустарниково-зеленомошных тундр, понижения-полигоны заняты осоково-гипновыми, пушицево-гипновыми криофитными болотами.

Пучинный рельеф. Сезонное и локальное пучение грунтов может быть площадным и локальным. Величина вспучивания зависит от состава и влажности слагающих ее отложений. Суглинистые грунты при прочих равных условиях испытывают сезонное площадное пучение в 3-4 раза более значительное, чем песчаные (Шушерина, Зайцев, 1976). С сезонным локальным пучением тесно связано образование криотурбаций и инволюций, внешним проявлением которых являются пятна-медальоны; возникновение их связывается в выдавливанием на поверхность грунтов во время промерзания. Наблюдаются пятна-медальоны вблизи бровок, уступов и на выпуклых водораздельных пространствах, которые заняты пятнистыми дриадовыми или лишайниково-кустарничковыми тундрами.

Другой разновидностью локального пучения являются бугорки - туфуры высотой от 20-30 до 40 см и диаметром 0,5-1,5 м. Как правило, они отличаются массовым развитием при равномерности размеров. Туфуры - результат многократно повторяющихся промерзаний сезоннопротаивающего слоя (Schunke, 1977). Наибольшего значения многолетнее площадное пучение достигает на пространствах развития тонкодисперсных пород. На

этих формах рельефа развиты бугорковатые кустарничково-зеленомошные тундры.

Термокарстовый рельеф. Термокарст - противоположный пучению процесс, проявляющийся в образовании просадочных и провальных форм в результате локального вытаявания подземных льдов. Термокарст нередко участвует в просадке дна озерных котловин различного генезиса, что обычно сопровождается термоабразионным разрушением их берегов. Сейчас наблюдается снижение уровня многих озер в связи с освоением древних террас и равнин эрозионной сетью. Спуск воды повлек за собой промерзание таликов и площадное пучение дна (Городецкая, Лазуков, 1975; Суходровский, 1979). На месте термокарстовых просадок формируются криофитные пушицево-осоковые и осково-сфагновые болота.

Криогенно-склоновый рельеф формируется на склонах крутизной от 2-3 до 30°. Этот тип можно наблюдать на бортах различных долин, на уступах террас, на морских и озерных побережьях, на склонах оврагов. Господствующим склоновым процессом является криосолифлюкция. Она протекает над мерзлым субстратом и предопределяется смещением пород, вызванным их промерзанием и протаиванием. Главным условием развития процесса является наличие в составе склоновых грунтов увлажненных супесей, суглинков и глин (Жигарев, 1967). Обнаженные склоновые поверхности зарастают пионерными группировками с участием *Tripleurospermum hookeri*, *Deschampsia glauca*, *Cochlearia arctica*, *Phippsia concinna*, *Poa alpigena* и др.

Криогенно-флювиальный рельеф. К этому типу относятся формы рельефа, в том числе овраги, развитие которых сопровождается таянием многолетнемерзлых пород. В процессе таяния, за счет криогенных склоновых процессов, происходит активный вынос материала на дно оврагов. Участвующие в образовании оврагов водотоки не справляются с выносом всего поступающего со склонов материала, который частично накапливается на дне. Здесь развиты нивальные разнотравные и заболоченные гипново-осоковые луга.

В местах выхода коренных пород - горных плато и кряжей представлены криогенные формы рельефа образованные процессами криогенного выветривания и нивации. В результате криогенного выветривания (разрушение скальных пород вследствие расширения воды при замерзании) на горизонтальных поверхностях образуются каменные россыпи, на наклонных - курумы. В результате нивации (локализованная эрозия склонов «спровоцированная» талыми водами по краям и под поверхностью сезонных снежников) образуются нивационные ниши и террасы (Уошборн, 1988), к которым приурочены субальпийские и альпийские разнотравные луга.

Табл. 2. Климатические показания метеостанций севера Западной Сибири.

Метеостанции	Высота над уровнем моря (м)	Среднее количество осадков (за год)	Средняя температура воздуха (за год)	Абсолютный минимум температуры воздуха (за год)	Абсолютный максимум температур воздуха (за год)	суммы средних суточных температур воздуха			средняя продолжительность безморозного периода (дни)
						выше 0°	выше 5°	выше 10°	
м. Дровяной (а)	5	285	-10,7	-55	27	393	188	-	53
Се-Яга (т)	16	329	-9,8	-56	28	618	510	-	66
Новый Порт (ю)	12	387	-8,8	-56	30	867	777	402	61
о. Вилькицкого (а)	3,7	261	-10,8	-53	24	279	101	-	55
п. Гьда-Ямо (т)	8,0	311	-11,8	-58	31	707	614	-	64
Тазовское (ю)	11,6	394	-9,3	-60	32	1029	938	653	84

Примечание.

Условные обозначения: а – подзона арктических тундр, т – подзона типичных тундр, ю – подзона южных тундр.

Табл. 3. Климатические показания метеостанций Таймыра и юго-западной части Северо-Сибирской равнины.

Метеостанции	Высота над уровнем моря (м)	Среднее количество осадков (за год)	Средняя температура воздуха (за год)	Абсолютный минимум температуры воздуха (за год)	Абсолютный максимум температур воздуха (за год)	Суммы средних суточных температур воздуха			Средняя продолжительность безморозного периода (дни)
						выше 0°	выше 5°	выше 10°	
Мыс Челюскин (п)	12	209	-14,5	-52	24	80	-	-	безморозный период отсутствует
Диксон остров (аз)	22	274	-11,5	-51	27	392	112	-	56
Бухта Прончищевой (ав)	14	207	-14,0	-53	24	283	-	-	менее 30 дней

Усть-Тарей (тз)	21	297	-13,4	-58	29	657	561	296	59
Мыс Косистый (тв)	27	184	-14,7	-56	27	437	311	-	52
Кресты Таймырские (юз)	30	344	-12,3	-57	33	798	730	432	68
Хатанга (юв)	23	237	-13,4	-61	34	852	774	528	73
оз. Лама (лт)	нет	603	-9,5	-60	32	1053	970	675	92
Валек (лт)	нет	311	-10,2	-60	32	1021	932	679	87

Примечание. Условные обозначения:

п – полярные пустыни; аз – подзона арктических тундр, западная часть Таймыра; ав – подзона арктических тундр, восточная часть Таймыра; тз – подзона типичных тундр, западная часть Таймыра; тв – подзона типичных тундр, восточная часть Таймыра; юз – подзона южных тундр, западная часть Таймыра; юв – подзона южных тундр, восточная часть Таймыра; лт – лесотундра.

Табл. 4. Климатические показания метеостанций севера Якутии.

Метеостанции	Высота над уровнем моря (м)	Среднее количество осадков (за год)	Средне-годовая температура воздуха	Абсолютный минимум температуры воздуха (за год)	Абсолютный максимум температур воздуха (за год)	суммы средних суточных температур воздуха			Средняя продолжительность безморозного периода (дни)
						выше 0°	выше 5°	выше 10°	
Дунай, остров (а)	9	171	-14,3	-53	26	334	82	-	40
Мыс Святой нос (а)	6	179	-13,5	-51	24	345	-	-	менее 30 суток
Столб (т)	нет	212	-13,2	-53	33	667	527	-	60
Саскылах (т)	14	215	-14,0	-58	34	862	769	479	51
Усть-Янск (ю)	10	212	-14,2	-58	32	856	776	370	57
Чокурдах (ю)	17	184	-14,2	-57	32	736	645	-	61
Джангкы (лт)	49	201	-15,9	-66	34	1135	1052	722	51
Воронцово (лт)	16	250	-13,9	-62	34	1016	946	627	76

#### 1.4. Почвы.

Тундровые почвы формируются в условиях вечной мерзлоты при недостатке тепла, что замедляет в целом процессы почвообразования. Рассмотрим наиболее характерные почвы для зоны тундр Сибирской Арктики.

*Тундровые перегнойно-глеевые мерзлотные почвы* занимают дренированные поверхности водоразделов, сложенных в основном суглинками, реже супесчано-песчаными отложениями (Тонконогов, 1977). Эти почвы формируются в условиях особого водного режима криогенного типа. Последний приводит к возникновению восходящих токов почвенной влаги из более глубоких горизонтов почвенного профиля. В результате создается высокая влажность верхнего горизонта почвы и возникает глеевый процесс (Ливеровский, 1964). Почвы содержат значительное количество гумуса.

*Тундровые перегнойно-глеевые мерзлотные иллювиально-гумусовые почвы* и приурочены к дренированным участкам водоразделов сложенных песчано-супесчано-суглинистыми отложениями. Они характеризуются наличием иллювиально-гумусового горизонта, и меньшей четкостью генетических горизонтов.

*Тундровые торфянисто-глеевые мерзлотные почвы* формируются в условиях повышенного гидроморфизма. Они встречаются в микропонижениях, на вершинах и склонах холмов. Главной особенностью почвенного профиля является торфянистый горизонт мощностью 10-15 см.

*Тундровые торфянисто-глеевые мерзлотные иллювиально-гумусовые почвы* приурочены к плоским слабо дренированным водоразделам, сложенным песчаными отложениями. Эти почвы являются торфянистым аналогом перегнойно-глеевых иллювиально-гумусовых почв и отличаются большей мощностью торфянистого горизонта (около 10 см).

*Тундровые иллювиально-гумусовые надмерзлотно-глеевые почвы* формируются на мелкозернистых кварцевых песках в условиях хорошего дренажа на ровных плоских участках и в понижениях рельефа, где возможно задерживание дождевой воды.

*Эолово-аккумулятивные почвы* – это почвы, которые испытывают периодическое засыпание эоловым песком и характеризуются маломощным органомным, сменяющимся песчаной толщей с серией погребенных органомных горизонтов.

*Торфяно-болотные мерзлотные почвы* формируются в условиях постоянного избыточного увлажнения на плоских не дренированных водоразделах на дне озерных котловин, на пойменных террасах. Для почв характерен торфяной горизонт мощностью от 10 до 40 см, ниже расположена не дифференцированная на генетические горизонты глеевая толща (Тонконогов, 1977; Ершов, Москалев, Степень, 2001).

*Подбуры тундровые мерзлотные* – это почвы с бурым морфологически неоднородным и неоглееным профилем. Распространены

как на равнинах так и в горах. Почвы хорошо дренированы занимают вершины увалов и формируются на элювии кислых бескарбонатных пород. Верхний органогенный горизонт подбура представляет рыхлый перегной, за ним идет темно-бурый иллювиально-гумусовый горизонт до 20 см мощностью, ниже которого залегает минеральная толща (Еловская, 1987).

### 1.5. Зональное деление Сибирской Арктики.

Территория Сибирской Арктики подразделяется на две области (зоны) – полярных пустынь и тундр (Александрова, 1971). Тундровая область подразделяется на две подобласти - арктических и субарктических тундр. В подобласти субарктических тундр выделяется 2 провинции – Восточноевропейско-Западносибирская и Восточносибирская (Александрова 1977, 1979). В растительном покрове субарктических тундр преобладают гипоарктические и гипоарктоальпийские виды. П-ов Ямал и западная часть п-ова Таймыр относятся к первой провинции, а субарктическая часть Якутия - ко второй. Важнейшим фактором обуславливающим своеобразие растительного покрова первой провинции является интенсивная циклоническая деятельность с постоянным вторжением атлантических воздушных масс несущих обильные осадки и приводящих к повышенной гумидности климата. Растительность характеризуется широким распространением на плакорах ерниковых тундр с сомкнутым ярусом из *Betula nana*, и моховой дерниной, в которой преобладают, в основном, лесные мхи *Hylacomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum alpestre*.

Вторая провинция отличается антициклональным типом циркуляции атмосферы выражающаяся формированием на территории в зимний период Сибирского антициклона приводящего к выпадению малого количества осадков, а в летний период вследствие удаленности территории от центров низкого давления, здесь также преобладает ясная безоблачная погода. Поэтому, климат провинции отличается повышенной континентальностью. Растительность характеризуется преобладанием на плакорах мелкоерниковых тундр с *Betula exilis*. В сообществах в сравнении с первой провинцией возрастает горизонтальная пестротность сложения и деградирует ярусность.

В подобласти арктических тундр в сообществах исключительно высока роль арктоальпийских и арктических видов и предельно низка гипоарктических. Это вызвано возрастанием роли Арктического антициклона как в летний так и в зимний периоды. Территория Сибирской Арктики входит в 2 провинции данной подобласти - Новоземельско-Западносибирско-Центральносибирская подобласть к которой относятся север Ямала и Таймыра, и Восточносибирская провинция к которой относится север Якутии. Новоземельско-Западносибирско-Центральносибирская подобласть характеризуется широким распространением тундр со значительным обилием *Carex arctisibirica*, а наиболее характерным элементом флоры являются сибирские виды. Восточносибирская провинция характеризуется

возрастанием континентальности климата в сравнении с первой подобластью. На плакорах преобладают сообщества с *Dryas punctata*, *Alopecurus alpinus*, *Salix polaris* (Александрова, 1977).

Вслед за Городковым Б.Н. (1935), Черновым Ю.И. и Матвеевой Н.В. (1979) подобласть субарктических тундр подразделяем на 2 подзоны — южных и типичных тундр. Подобласть арктических тундр соответствует подзоне арктических тундр. Лесотундра является экотонем между двумя контрастными типами ландшафтов и рассматривается как переходная полоса или как зона второго порядка (Матвеева, Чернов, 1978). Лесотундра явно не делится на широтные полосы, которые можно было бы считать подзонами (Чернов, Матвеева, 1986).

Границы подзон принято проводить по изотерме среднеиюльских температур. В подзоне южных тундр средние температуры июля меняются от 9-10 до 11-12°C, типичных тундр - 9-10 — 4-5 °С, арктических - 4-5 ° - 2°C (Матвеева, 1998).

## 1.6. Палеогеография четвертичного периода территории Сибирской Арктики

### 1.6.1. Плейстоцен

Западная Сибирь. Становление тундровой растительности в Западной Сибири приходится на период послеказанцевской трансгрессии, когда большая часть севера Западной Сибири стала сушей, а наступившая холодная эпоха зырянского оледенения способствовала образованию тундровых ландшафтов (Макеев, 1977). В это время происходило понижение уровня океана (до 150 м) и обнажение морского шельфа, который осваивался тундровой растительностью. Климат был холодным и сухим (Архипов, 1971).

В максимальную послекаргинскую стадию оледенения произошли наиболее глубокие изменения растительного покрова. Природно-ландшафтные зоны смещались на 600-800 км южнее. В Западной Сибири полностью исчезли леса, а на севере получили распространение тундры с участием ксерофитов (Вдовин, 1979).

В позднем плейстоцене в результате потепления и повлажнения климата а также трансгрессии моря произошло заливание шельфа морскими водами, и как следствие существенное сокращение территорий занятых тундрой. Тундры Западной Сибири стали приобретать мезофильный характер (Левковская, 1967).

Таймыр. В раннечетвертичное время произошло похолодание по сравнению с климатом плиоцена. На Таймыре произрастала таежная растительность: сосна, ель, лиственница, береза и др. В это время началось формирование многолетнемерзлого грунта (Сакс, 1948). Одновременно шло обеднение растительного покрова. Таежные леса сменялись лесотундрой, а на севере — кустарниковыми формациями. Началось формирование флоры нового типа (Толмачев, 1932).

Начало среднечетвертичной эпохи ознаменовалось трансгрессией моря распространившейся на юг, в результате чего была залита Таймырская



низменность. Коренные изменения физико-географической обстановки произошли в эпоху максимального (самаровского) оледенения. Климат эпохи максимального оледенения был суровее современного, а растительный покров значительно беднее. Арктическая флора только начала развиваться.

В санчуговскую эпоху таяние ледников максимального оледенения привело к опусканию (прогибанию) Енисейской впадины и санчуговской трансгрессии, соответствующей максимальному развитию в Таймыро-Североземельской области бореального моря. Климат был теплее современного, но холоднее казанцевского. Преобладала таежная растительность северного типа, в древесном ярусе господствовали сибирская ель и лиственниц, меньше береза (Таймыро-Североземельская область, 1970).

В начале казанцевской эпохи господствовали тундровые и болотные типы растительности. Потепление способствовало продвижению лесной растительности на север, которая занимала районы современной арктической тундры. Происходила трансгрессия моря залившего всю северо-Сибирскую низменность. Климат был теплее современного (Андреева, Исаева и др., 1982).

Наступившее похолодание совпало с предледниковой регрессией и осушением шельфа. В результате поднятия в конце межледниковья – начале зырянской эпохи на месте Карского моря сформировались обширная равнина, на которой развивалась тундровая растительность. Последовавшее оледенение было покровным (Муруктинское оледенение). Оно распространялось на низменность из 3 центров: Северного (Карский шельф), Путоранского и Анабарского. Смыкание ледников происходило в восточной части низменности. Максимальную мощность и активность, ледниковые щиты имели на западе, где в это время существовали оптимальные условия влагообеспеченности. Максимальная мощность ледяных щитов достигала 2 км (Андреева, Исаева и др., 1982). В эпоху максимального оледенения (зырянская эпоха) господствовали формации арктических тундр и полярных пустынь (Таймыро-Североземельская область, 1970).

В каргинское потепление трансгрессия моря вызывало частичное заливание Северо-Сибирской низменности, особенно ее западной части. Климат в отдельные отрезки был более благоприятным, чем современный. Лесная растительность продвигалась на север, занимая территорию современных южных тундр. В составе лесотундровой растительности участвовали лиственница, ель, береза, произрастали папоротники (Андреева, Исаева и др.; 1982, Лазуков, 1989). В сартанское время территория Таймыра частично подвергалось оледенению. В западной и северо-западной частях Таймыра (его шельфе) существовал ледниковый покров Северного центра оледенения. Климат сартанского времени отличался сухостью и суровостью. Растительный покров был представлен тундровыми и полярно-пустынными сообществами (Андреев, Исаева и др., 1982).

Таким образом, к позднему плейстоцену уже была сформирована тундровая циркумполярная флора и растительность, занимавшая шельфовую осушенную часть материка. Климат в то время был холодным и сухим на

всем протяжении северной шельфовой части Евразии. Последующая морская трансгрессия вызвала заливание шельфа и тем самым расчленение циркумполярной флоры и растительности на части. Появились существенные отличия в особенностях региональных климатов, повлекшие за собой изменения в растительном покрове. Наметилась регионализация тундровых ценофлор. Так западно-Сибирские тундры в условиях относительно мягкого климата Атлантики стали приобретать мезофитный характер и вытеснять ксерофитные элементы, в отличие от тундр Средней и Восточной Сибири, где установился континентальный климат, и сообщества не претерпевали существенных изменений (Левковская, 1967).

Якутия. В конце плиоцена - эоплейстоцене на арктическом побережье Евразии почти повсеместно начинается морская трансгрессия, масштаб и время проявления которой имели региональные особенности. На севере Якутии плиоцен-плейстоценовая трансгрессия имела весьма ограниченное распространение. Морские и лагунные верхнеплиоценовые - нижнеплейстоценовые отложения установлены в отдельных районах лишь в узкой прибрежной полосе. На островах Новосибирского архипелага плиоцен-плейстоценовые преимущественно морские отложения слагают поверхность приморских равнин (Полякова, 1997). Для верхнего отдела (позднего) плейстоцена Якутии выделяют следующие временные интервалы: 1) межледниковое время (бореальная трансгрессия) – от 65 до 105 тыс. лет назад, 2) зырянское похолодание - от 32 до 65 тыс. лет назад, 3) теплое каргинское время - от 20 до 32 тыс. лет назад, 4) последнее (сартанское) похолодание – от 9 до 20 тыс. лет назад. На севере Якутии известны отложения 2 морских трансгрессий – бореальной (санчуговско-казанцевской) и каргинской. Конец позднего плейстоцена ознаменовался значительной регрессией Арктического океана (Павлидис, 1992).

Шельф мелководных Восточно-Арктических морей был практически повсеместно осушен, и береговая линия отступила на сотни километров к северу от ее современных границ. Обширные пространства шельфа Восточно-Сибирского моря и моря Лаптевых в максимум регрессии представляли собой арктическую лессово-ледовую равнину, которую пересекали палеоруслу рек пра-Индигирка, пра-Колыма, пра-Лена и др. Береговая линия располагалась севернее Новосибирских островов. На месте Чукотки, Аляски и прилегающего шельфа Чукотского и Берингова морей образовался обширный массив суши - Берингия, шириной до 2000 км, явившийся континентальным мостом, по которому происходил обмен наземной фауны и флоры между Северной Америкой и Северо-Восточной Азией (Юрцов, 1986; Svitoch et. al., 1991).

### 1.6.2. Голоцен

Голоцен наступил 10 - 12 тыс. лет назад, и по своему климату представляет типичную межледниковую эпоху. Переход от плейстоцена к голоцену ознаменовался распадом последнего оледенения суши и переходу

от холодных условий к теплому климатическому оптимуму (максимум потепления - около 6 тыс. лет назад) (Данилов, 1989; Данилов, Полякова, 1989).

События голоцена освещаются в работах Б.А. Тихомирова (1941а,б, 1946а,б, 1950, 1954, 1962). Автор установил лесную фазу в истории послеледниковых ландшафтов Сибири, которая совпала с периодом послеледникового термического максимума и характеризовалась более широким, чем в настоящее время продвижением на север лесов и сопутствующих им элементов лесной свиты. Северная граница леса из *Betula alba*, *Larix sibirica*, *Picea obovata* проходила на 2,5 – 4,5° севернее, чем теперь. Однако полоса лесов на Якутском севере была не столь значительна как в Западной Сибири и тундрах Европейской части. Значительное число синузий входящих в состав нижних ярусов лесных фитоценозов (кустарнички, некоторые травянистые растения) не исчезло вместе с лесом в периоды последующих похолоданий, но стало составной частью тундровых фитоценозов заместивших лесные формации последнего термического максимума. Автор отмечает, что районы распространения гипоарктической и бореальной флоры Арктики совпадают с областью прежнего облесения, что и определило, в основном, современные контуры растительного покрова на Севере.

По мнению Б.А. Тихомирова растительность западных тундр – структура и состав основных ландшафтных группировок кустарничково-травяно-моховых синузий почти без изменений повторяет таковые для редколесий и лесов северного предела, и могут быть названы «лесами без деревьев».

*Ранний и средний голоцен* (10,0-5,5 тыс. л. н.) – время теплое и относительно стабильного климата с температурой воздуха в высоких широтах на 2-3°С выше современной. Внутри этого этапа между 9 и 5 тыс. л. н. выделяется несколько теплых эпох: раннебореальная и 3 атлантических. Раннебореальная эпоха (9,0-8,8 тыс. л.н.) характеризуется наиболее северным за весь голоцен, вплоть до арктических островов, распространением древесной растительности. Атлантические теплые эпохи фиксируются в периоды 7,8-7,5, 6,9-6,5 и 6,2-5,3 тыс. л. н. Последнему из них соответствует минимальная площадь наземного оледенения и самый высокий за весь голоцен уровень мирового океана (на 0,5-1,0 м выше современного). *Поздний голоцен* (последние 5 тыс. лет) характеризуется направленным похолоданием и возрастанием нестабильности климата (Борзенкова, 1992).

Для оптимума межледниковья во внетропической части Восточного полушария характерно весьма существенное усиление роли переноса влаги из Атлантики на континент (с запада на восток). В высоких широтах Евразии в это время происходило усиление Северо-Атлантического теплового течения, когда Гольфстрим проникал далеко на восток, что приводило к потеплению всей Евразийской Арктики, и особенно ее азиатского сектора. Одновременно сокращались масштабы действия Северо-Азиатского антициклона в зимнее время, в результате чего за счет более частого проникновения западных циклонов увеличивались температуры и количества осадков в средних широтах, особенно во внутриконтинентальных районах.

Роль западного переноса отчетливо проявлялась на фоне ослабления, определяющих меридиональные формы циркуляции (Величко, 1980, 1989).

На основе анализа изотопов кислорода ( $^{18}\text{O}$ ) в слоях ледникового льда в центральной Гренландии проведены палеорекострукции климата за последние 5000 лет (Climate instability..., 1993; Grootes, Stuiver, 1993; Stuiver, Grootes, Braziunas, 1995). Около 5 тыс. лет назад температуры были на уровне современных, а затем наступило некоторое похолодание. Начиная с 4500 лет назад и вплоть до 1500 лет климат был теплым с рядом незначительных (4000, 3500, 3100, 2800) и значительных 1800, 1300, 450 лет назад) похолоданий и потеплений (4300, 3700, 3400, 2200, 1700, 1100). В целом за этот отрезок времени температура практически не опускалась ниже современной, а в целом было даже теплее, чем сейчас. Существенно более холодным был, локальный минимум 1800 л.н., вслед за которым, после примерно трехсотлетнего теплого участка, началось существенное падение температуры, достигшее экстремальных значений в Малый Ледниковый Период, 300-400 л.н. Тем не менее даже в эту холодную эпоху отмечается положительная аномалия 1100-800 л.н. когда температуры снова оказались на уровне современных.

Потепление, следовавшее за малым ледниковым периодом, началось в конце XIX в. В 30-х годах XX века температура воздуха в умеренных и особенно в высоких северных широтах была значительно выше, чем в конце XIX в. Так, зимние температуры в западной Гренландии повысились на  $5^{\circ}\text{C}$ , а на Шпицбергене - даже на  $8-9^{\circ}\text{C}$  (Монин, Шишков, 1979). Наибольшее глобальное повышение средней температуры у поверхности Земли во время кульминации потепления составляло всего  $0,6^{\circ}\text{C}$ , и вызвало заметное изменение климатической системы. Повсюду происходило отступление границ многолетней мерзлоты на север до сотен километров. Увеличилась глубина протаивания мерзлых грунтов, а температура мерзлой толщи повысилась на  $1,5-2,0^{\circ}\text{C}$ . Усилилась засушливость в районах недостаточного увлажнения. Наиболее четко потепление проявилось в зимний период в высоких широтах северного полушария (Монин, Шишков, 1979, 1998). После 40-х годов появились признаки начала похолодания. Через некоторое время стала заметной реакция ледников, которые во многих частях Земли перешли в наступление или замедлили отступление (Рубинштейн, Полозова, 1966; Глобальный климат, 1987). Тенденции понижения температуры между 1940 и 1965 гг., так же как и предшествующего потепления, ярко проявляются в данных за январь, кроме низких широт, и почти отсутствуют в июле. Причем долговременное потепление, а затем похолодание больше проявилось над континентами. В 70-80 годах прошлого века отмечается очередное потепление (Глобальный климат, 1987).

Очень важной особенностью развития палеоклимата в Арктике является не синхронность в проявлении наиболее теплых и холодных периодов, в том числе и в голоцене. Например, в настоящее время уже бесспорно доказано, что климатический оптимум голоцена на значительной части Арктики (Северная Земля, Северный Таймыр, Новосибирские острова и

возможно о. Врангеля) приходится на интервал времени от 8,8 до 10 тыс. лет назад. В течение этого периода средняя июльская температура воздуха здесь превышала современную на 4-5°C. В континентальной части Азиатской Арктики климатический оптимум отмечается позднее между 8,2 и 9,0 тыс. лет назад. Еще более поздним 5-6 тыс. лет назад он был в Евразийской Арктике, на п-ове Ямал, в Гренландии и на Баффиновой земле (Климатический режим Арктики ..., 1991). Похолодание в малую ледниковую эпоху (XVI-XIX вв.) коснулось в основном горных стран Северного полушария и проявилось в Гренландии, Японии, Северной Америке (Полякова, 1997).

В зависимости от совпадения периодов потеплений и похолоданий во времени выделяют несколько климатических провинций (Климатический режим Арктики ..., 1991). *Приатлантическая североευропейская провинция* характеризуется сверхвековыми циклическими колебаниями температуры с хорошо выраженными и более продолжительными фазами потепления по сравнению с фазами похолоданий продолжительностью от 0,2 до 1,3 тыс. лет и амплитудой температур воздуха между самым теплым и холодным периодами 4-6°C. Направленность изменений температуры воздуха за голоцен характеризуется постепенным потеплением, следующим за позднеледниковой депрессией до климатического оптимума (около 6-5,5 тыс. лет назад), после которого происходит постепенное похолодание вплоть до наших дней. В настоящее время эта климатическая провинция находится в условиях холодной фазы или вначале теплой фазы последнего цикла. *Азиатская арктическая провинция* включает архипелаги Северная Земля и Новосибирские острова, Чукотский п-ов и отчасти континентальную часть Восточной и Средней Сибири. Для провинции характерны колебания температуры с еще более продолжительными теплыми фазами (до 2 тыс. лет) с большой амплитудой температур воздуха между самой теплой и холодной фазами (до 8-9°C). Климатический оптимум имел место 10,0-8,8 тыс. лет назад, менее теплыми условиями среднего голоцена и самым холодным верхним голоценом на протяжении которых колебания летних температур не превышали 2-4°C. Настоящее время приходится на окончание фазы более холодного климата. *Север Западной Сибири и значительная часть п-ова Таймыр* занимает промежуточное положение между охарактеризованными выше провинциями. Нижний голоцен был более теплым по сравнению с Европейской Арктикой. Таким же теплым здесь был и средний голоцен, к которому на Ямале приурочен климатический оптимум (5-6 тыс. лет назад). Для среднего и верхнего голоцена этих районов характерна структура климатических колебаний, очень близкая к таковой в европейской Арктике. В настоящее время эта территория находится в условиях холодной фазы или вначале теплой фазы последнего цикла (Климатический режим Арктики ..., 1991).

#### Западная Сибирь.

Г.М. Левковская (1977) выделяет 6 этапов голоценового облесения Западно-сибирской Арктики: 1) первоначальное облесение околоарктических

пространств 13000-11000 л.н.; 2) ухудшение условий произрастания древесной растительности 11000-10000 л.н.; 3) облесение южной части современной тундры 10000-9000 л.н.; 4-5) формирование ботанико-географических провинций на севере Евразии 9000-8000 - 3500 л.н., (максимальное продвижение древесной растительности на север в климатический оптимум голоцена 5000-6000 л.н.); 6) деградация древесной растительности в тундре 3500-3300 л.н. По мнению автора, существенные изменения флоры и растительности произошли на границе этапов 2 - 3, и 5 - 6. Основная перестройка природных условий в Арктике произошла 3500-3000 л.н. На севере Западной Сибири в климатический оптимум голоцена (атлантическое время) 6300-4600 л.н. не существовало зоны тундр. Основную часть территории занимали березово-еловые леса (Полуостров Ямал, 1975). Субатлантический период в Западной Сибири (длительность - около 2500 лет) характеризуется значительными и кратковременными колебаниями климата на фоне общего потепления. Зафиксировано 3 похолодания в интервалах 2300-2000, 1400-1200, 700-600 л. н. Наиболее сильным в горных частях Западной Сибири было последнее похолодание, известное как "малая ледниковая эпоха" (Волкова, Левина, 1985; Архипов, Вотах и др., 1977; Архипов, Волкова, 1994).

Таймыр. На Таймыре (центральная часть) выделяют три теплых этапа голоцена, совпадающих с 3 термическими максимумами глобального масштаба (Хотинский, 1981; Хотинский, Савина, 1985). Первое потепление фиксируется в конце раннего голоцена в бореальное время (8500 л.н.). Два другие приходятся на средний голоцен: атлантическое (5000) и суббореальное (3500) время (Andreev, Klimanov, 2000). Для восточной части Таймыра (Никольская, 1982) выделяется 2 потепления - в бореальный и атлантический периоды. В суббореальное время происходило похолодание вызвавшее миграцию лесотундры к югу.

Потепление атлантического времени было наибольшим и известно под названием климатического оптимума голоцена. В *климатический оптимум голоцена*, открытых тундровых ландшафтов в Центральной части Северо-Сибирской низменности не было. Растительный покров образовывали редкостойные березово-лиственничные леса с примесью ели. Лесотундра доходила до широты оз. Таймыр. Подзона южной кустарниковой тундры располагалась в окрестностях гор Бырранга (Левковская и др., 1971). В это время, вероятно половину площади лесной зоны в Северо-Сибирской низменности занимали болотные массивы. Прогрессирующий термокарст приводил к переувлажнению территорий. Верховые и низинные болота составляли неотъемлемую часть ландшафтов зоны лесов равнинного Таймыра (Ловелиус, Белоусова, Украинцева, 1987; Украинцева, 1991). В максимальную фазу потепления северная граница леса доходила до широты оз. Таймыр, а северный предел древесной растительности ограничивался побережьем континента (Мирошников, 1958, Сулержицкий, 1976; Бердовская и др., 1970). Максимальная аномалия летних температур приходилась на восточную часть Таймыра, включая бассейн р. Новой и низовьев Хатанги.

Здесь развивались лиственничные леса (Белоусова, Ловелиус, Украинцева, 1987). Во второй половине голоцена (около 4000 л.н.) произошла деградация леса, которая была вызвана похолоданием. Древесная растительность на Таймыре не исчезала полностью в короткие фазы похолодания раннего голоцена и позднего плейстоцена. Она сохранялась в виде небольших лесных массивов, которые служили своеобразными форпостами для продвижения лесов к северу в фазы потепления (Белоусова, Украинцева, 1980).

На Таймыре за период 2800 лет было 1 период похолодания (2800-1800), 1 период потепления (1100-300 л.н.) и 2 периода, когда климат был сходен с современным (1800-1100 и 300-0 л.н.) (Климатический режим Арктики ..., 1991).

Якутия. Реконструкции климата проведенные палинологами для дельты р. Лена (Andreev, Tarasov, et al., 2004) показали, что кустарники *Duschekia fruticosa* и *Betula exilis* в составе тундр произрастала здесь в течение 10300-4800 л.н. и затем исчезли. Климат в течение приблизительно 10300-9200 л.н. был на 2-3 С° более теплый, чем существующий теперь. В течение 9200-6000 л.н. климат был относительно теплый. Существенные его колебания проявились в период 5800-3700 л.н. Климат и растительность стали подобными современным в период начиная с 3600 л.н. Относительно теплый период фиксируется между приблизительно 2300 и 1400 л.н.

Получены данные методом спорово-пыльцевого анализа для Центральной Якутии (Андреев, Климканов, Сулержицкий, 2002) свидетельствуют, что до климатического оптимума голоцена (4500-6000 л.н.) прослеживается ритмичное направленное потепление. После оптимума отмечаются неоднократное изменение климата, общую тенденцию изменения температур подметить трудно, но осадков выпадало больше.

Высокоширотные области Арктической Сибири. В раннем голоцене климат высокоширотных районов Арктики (70-76° с.ш.) был теплее современного и возможно самым теплым на протяжении всего голоцена. Это обусловило продвижение ареала лиственницы (восточный сектор) и ели (западный сектор) в полосу современных субарктических тундр, а кустарниковых и кустарничковых тундр (*Duschekia fruticosa*, *Betula exilis*) в районы ныне занятые арктическими тундрами. Отложения раннего голоцена северной части о. Большой Ляховский указывают на то, что 10540-10080 л. н. в тех районах, где теперь распространены арктические тундры существовали субарктические кустарниковые тундры и валиково-полигональные болота. Здесь обнаружены остатки *Duschekia fruticosa*, *Betula exilis*, *Cassiope tetragona*, *Dryopteris* sp. и др. (Александрова, 1966; Украинцева, 1990). В эпоху послеледниковья (позднечетвертичное время) на о. Большом Ляховском господствовала растительность сходная с современной растительностью субарктической тундры. Современная растительность острова относится к подзоне арктической тундры.

На о. Котельном в интервале времени 10-9 тыс. л.н. потепление климата было максимальным и сопровождалось достаточно быстрым ростом торфяников и широким развитием кустарниковой и кустарничковой растительности с элементами южных тундр (Макеев, Пономарева, 1988). В составе раннеголоценовых флор о. Большого Ляховского установлен ряд таксонов (около 10000 л. н.), которые отсутствуют в современной флоре острова, это *Duschekia fruticosa*, *Betula nana*, *Cassiope tetragona*, травы- рода *Thalictrum*, *Chamaenerion*, *Epilobium davuricum*, *Polemonium boreale*, *Dryopteris*, *Polygonum*, *Lycopodium annotinum*, *Selaginella sibirica*. Последние теперь произрастают в субарктической тундре и лесотундре. Теплообеспеченность острова была близка к районам материковой части, где теперь распространены субарктические тундры (Украинцева В.В., Арсланов Х.А., Белоусова Ж.М., Устинов В.Н. 1989).

Во время последнего термического оптимума (10 тыс. л.н.) на Северной Земле условия были много благоприятнее для растительности, чем теперь о чем свидетельствует сохранившийся торфяник на о. Октябрьской революции. Постепенное похолодание в следующие периоды голоцена, привело к обеднению, как растительности, так и флоры островов (Короткевич, 1958).



## Глава 2. Характеристика ценофлор Сибирской Арктики

Имеющиеся у нас материалы по растительному покрову Сибирской Арктики позволили выделить 5 характерных ценофлор для каждой из 3 подзон тундровой зоны Ямала, Таймыра и Якутии. В частности были использованы оригинальные геоботанические описания растительности пова Ямал автора, а также опубликованные описания исследователей Таймыра (Matveyeva, 1994; Матвеева, 1998; Заноха, 1993, 1995а,б), и севера Якутии (Перфильева, Тетерина, Карпов, 1991). В качестве основной единицы сравнения для сообществ Ямала выступила ценофлора ранга формации (Седельников, 1988). Понятие ценофлора соответствует объединению флор сообществ сходных экотопов и в этом смысле соответствует объединению парциальных флор сходных экотопов (Юрцев, Камелин, 1991). В качестве объектов для сравнения были выделены следующие ценофлоры: 1) моховые тундры, 2) дриадовые тундры, 3) крио-гемиксеро-мезофитные луга, 4) субарктические и арктические нивальные луга, 5) криофитные травяные болота. Данные ценофлоры охватывают весь экологический спектр основных местообитаний фитоценозов и включают как зональные, так и интразональные растительные сообщества.

Основой для выделения ценофлор как типологических единиц послужили подходы флороценологического анализа предполагающие рассмотрение иерархии растительных сообществ с позиций исторического становления (Овчинников, 1947, 1957; Камелин, 1979). Большое значение для познания генезиса ценофлоры имеют флористические особенности, поскольку относительный консерватизм флоры позволяет восстановить следы прошлых состояний растительного покрова (Толмачев, 1974). Сравнительный анализ ценофлор выявляет исторические связи последних на основе схожих спектров жизненных форм, географических и экологических групп видов.

Классификацию основных растительных сообществ Таймыра используя подходы системы Браун-Бланке (Barkman, 1958; Walter, 1976; Hartmann, 1980; Hadach, 1985; Barkman et al., 1986; Cooper, 1986; Wolker, Wolker, Auerbach, 1994; Daniels, 1994; Wolker, Daniels, Maarel, 1994) провела Н.В. Матвеева (1998). Автор, в качестве основных, выделила 5 крупных типов растительных сообществ, которые встречаются в 5 крупных типах местообитаний: 1 - на водоразделах в плакорных условиях; 2 - на высоких, выступающих частях рельефа; 3 - на склонах южных ориентаций с оптимальным прогревом летом и умеренным снегонакоплением зимой; 4 - на северных склонах с максимальным снегонакоплением и коротким вегетационным периодом; 5 - в депрессиях рельефа с повышенной влажностью почв. Данные 5 основных типов характеризуются как ассоциации, которые характерны для всей зоны тундр Таймыра. Более низкие классификационные единицы – варианты ассоциаций характерны уже для подзон.

Классификацию растительных сообществ тундровой зоны Якутии

провели В.И. Перфитльева, Л.В. Тетерина, Н.С. Карпова (1991) используя доминантно-детерминантный принцип. Высшей единицей данной классификации выступает тип растительности, понимаемый авторами в трактовке В.Д. (Александровой, 1977, 1978) и выделяется по комплексу диагностических признаков, включающих сочетание определенных экобиоморф и географических групп видов, состав характерных синузид, признаки структуры. По объему и качественным характеристикам из выделенных авторами классификационных единиц наибольшее соответствие с ценофлорой ранга формации проявляется у подклассов растительных группировок. Последние выделяются на основе различий в составе доминантов и детерминантов верхних ярусов фитоценозов.

Несмотря на то, что авторы геоботанических описаний растительности Сибирской Арктики строили иерархию растительных сообществ в соответствии с разными классификационными подходами (М.Ю. Телятников использовал флороценотический подход, Н.В. Матвеева и Л.Л. Заноха – эколого-флористический подход школы Браун-Бланке, В.И. Перфильева, Л.В.Тетерина и Н.С. Карпов применили доминантно-детерминантный принцип эколого-физиономической классификации), все же для выделения средних и низших классификационных уровней всеми исследователями в качестве ведущего признака применялось сходство флористического состава сравниваемых сообществ. В результате сопоставления иерархических уровней упомянутых классификаций выяснилось, что варианты ассоциаций школы Браун-Бланке в трактовке Н.В. Матвеевой соответствуют формациям или ценофлорам флороценотической классификации, а последние, в свою очередь, подобны классам и подклассам растительных группировок эколого-физиономической классификации. Они схожи, как по объему, так и по качественным характеристикам (особенности экологии местообитаний, группы характерных видов, зонально-подзональные обособленности и др.). Полные характеристики всех сообществ приведены ниже. Первое название сообщества соответствует обобщенному его названию, единому для данного типа местообитаний разных подзон и регионов Сибирской Арктики. Второе название отвечает оригинальному названию соответствующего автора.

## 2.1. Ямал

### 2.1.1. Южные тундры Ямала

Моховые тундры (ерниково-кустарничково-лишайниково-зеленомошные тундры). Сообщества приурочены к полого-выпуклым участкам водоразделов, верхним частям увалов, морским, речным и озерным террасам. Местообитания отличаются средними или ухудшенными условиями дренажа, почвы тундровые криогенно-глеевые с включением щебня на суглинках и супесях. Сообщества трехъярусные. Кустарниковый ярус высотой 20-30 см и покрытием 20-30%. Из кустарников преобладает

*Betula nana*<sup>1</sup>. Характерны, но не обильны *Salix hastata*, *S. glauca*, редки *S. pulchra*, *S. phylicifolia*, *Rosa acicularis* (Табл. 5). Их покрытие составляет всего 1-5%. Кустарничковый ярус хорошо выражен и представлен *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Vaccinium minus*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Empetrum subholarcticum*, *Salix arctica*, *Arctous alpina*, 25-40% покрытия, высота 5-10 см. Травяной ярус не выражен. На травянистые растения приходится 2-5% проективного покрытия. Они представлены *Carex arctisibirica*, *Hierochloë alpina*, *Oxytropis sordida*, *Stellaria peduncularis*, *Hedysarum arcticum*, *Bistorta major*, *Poa arctica* и др. Мохово-лишайниковый ярус представляет собой сплошной сомкнутый ковер. На лишайники приходится до 30 - 50% проективного покрытия, они распределены в сообществе в виде пятен – синузий. Из них преобладают *Flavocetraria cucullata*, *Cladonia rangiferina*, *Cladonia arbuscula*, *Cladonia amaurocraea*, *Cetraria islandica*, *Sanionia uncinata*, *Cladonia gracilis*, *Varicellaria rhodocarpa*, *Dactylina arctica*, *Cladonia coccifera*, *Cetraria laevigata*, *Cladonia pyxidata*. Мхи занимают 45-65%, из них преобладают *Sanionia uncinata*, *Polytrichum strictum*, характерны, но не обильны *Hylocomium alaskanum*, *Rhytidium rugosum*. Для ценофлоры характерны отдельно стоящие деревья *Larix sibirica*, хотя древесный ярус в целом не выражен.

Тундровые лиственничные редколесья (тундровые лиственничные редколесья ерниково-гипоарктокустарничково-зеленомошные). Фитоценозы приурочены к средним и нижним частям склонов водоразделов, в основном, южной экспозиции, защищенных от сильных летних ветров. Зимой на этих склонах скапливается больше снега, чем на северных, что является положительным фактором для произрастания деревьев. Данные фитоценозы так же обычны для долин крупных рек и озерных котловин. Местообитания с средними или ухудшенными условиями дренажа. Почвы криогенные перегнойно-торфянистые структурированные на суглинистых, песчаных и каменистых почвах. Сообщества трехъярусные. Древесный ярус разрежен и представлен одним видом - *Larix sibirica*. Деревья разновозрастные. Сомкнутость крон - 0,1-0,15, высота деревьев - 4-8 (12) м высоты, с разными формами крон (юбочная, флаговидная, узкокonusовидная, стланиковая). Кустарничковый ярус 20-30% проективного покрытия и 30-50 см высотой. Доминирует *Betula nana*, меньше *Salix hastata*, *Rosa acicularis*. Травы занимают 5-10% проективного покрытия. Преобладают *Festuca ovina*, *Carex arctisibirica*, *C. globularis*, *C. vaginata*, *Equisetum arvense*, *Petasites frigidus*, *Bistorta major*, *B. vivipara*, *Rubus arcticus*, *Pedicularis labradorica*, *Saussurea alpina*, *Stellaria peduncularis* (табл. 5). кустарничково-лишайниково-моховой ярус сомкнут, где на фоне сплошного мохового покрова выделяются пятна лишайников и кустарничков. Из кустарничков преобладают *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *V. minus*, *Empetrum subholarcticum*, *Ledum decumbens* и занимают 20-30% проективного покрытия. Из лишайников

<sup>1</sup> Виды цитируемые по «Арктической флоре СССР» (1960-1987) выделены курсивом, виды приведенные по С.К. Черепанова (1995) – обычным шрифтом.

преобладают *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *Cetraria islandica*, *Flavocetraria cucullata*, *Cladonia amaurocraea*, *Peltigera aptosa*, *P. leucophlebia* и занимают 15-25% проективного покрытия. Из мхов доминируют *Hylocomium alaskanum*, *Aulacomnium turgidum*, *Rhytidium rugosum*, *Dicranum elongatum*, *Ptilidium ciliare*, *Polytrichum strictum*, *Pleurozium schreberi*.

Дриадовые тундры (лишайниково-дриадовые тундры). Сообщества приурочены к выпуклым участкам склонов водораздельных морских, речных и озерных террас, бровкам верхних частей склонов увалов с уклоном 5-30°. Почвы подбуры глееватые оторфованные, грунты песчаные и супесчаные с включением щебня и гальки. Микрорельеф криогенный - пятнистый (пятна - медальоны) Местообитания хорошо дренированы, увлажнение атмосферное, зимой местообитания наиболее сильно промерзают из-за отсутствия в них снежного покрова, который сдувается сильными ветрами, летом - достаточно хорошо прогреваются. Фитоценозы двухъярусные, кустарничковый ярус не однородный, сомкнут по понижениям микрорельефа, и разрежен на повышениях. Общее проективное покрытие яруса составляет от 10 (не задернованные участки до 90%) до 60%, высота 5-10 см. В фитоценозах преобладают *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Vaccinium minus*, *Empetrum subholarcticum*, *Ledum decumbens*, *Salix arctica*, *S. nummularia* (табл. 5). Мохово-лишайниковый ярус не однороден, представлен в виде разрозненных пятен, ОПП - от 5 до 50%. Лишайники занимают 5-40% покрытия, мхи 1-20%. Лишайники представлены *Flavocetraria cucullata*, *Flavocetraria nivalis*, *Cladonia rangiferina*, *C. arbuscula*, *Thamnolia vermicularis*, *Sphaerophorus globosus*, *Alectoria ochroleuca*, *Asahinea chrysantha*, *Bryocaulon divergens*, *Bryoria nitidula*, *Cetraria odontella*, *Cetraria nigricans* и др. Из мхов преобладают *Racomitrium lanuginosum*, *Rhytidium rugosum*, *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium alaskanum*. Травяной ярус не выражен, хотя видовой состав относительно высок, это *Carex arctisibirica*, *Hierochloë alpina*, *Arctous alpina*, *Hedysarum arcticum*, *Saussurea alpina*, *Carex capillaris*, *Equisetum arvense*, *Tofieldia coccinea*, их проективное покрытие - 1- 15%. Также не выражен и кустарниковый ярус, здесь отмечаются отдельные кусты *Betula pana*.

Крио-гемиксеро-мезофитные разнотравные луга. Ценозы характерны для верхних и средних частей склонов высоких морских террас, подверженных ветровой эрозии. Также это могут быть зарастающие осыпи, в основном южной экспозиции, поэтому в сообществах плохо выражен мохово-лишайниковый ярус. Хорошо представлен травяной ярус и занимает от 5 до 40%. Ярус характеризуют виды *Tanacetum bipinnatum*, *Festuca ovina*, *Polemonium boreale*, *Pachypleurum alpinum*, *Antennaria lanata*, *Trisetum spicatum*, *Armeria maritima*, *Aconogon ochreatum*, *Cerastium arvense*, *Rumex graminifolius*, *Bromopsis pumpelliana*, *Eremogone polaris*, *Artemisia borealis*, *Campanula rotundifolia* (табл. 5). Хотя в сообществе присутствуют кустарнички, они не играют существенной роли (их покрытие - 2-10%), это *Salix nummularia*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Salix polaris*, *Crepis nigrescens*.

Нивальные разнотравные луга (закустаренные нивальные разнотравные луга). Фитоценозы приурочены к нижним частям склонов и шлейфам морских и речных террас в основном южных экспозиций с уклоном 5-25°. Местообитания дренированы, увлажнение происходит, в основном, за счет таяния снега, который зимой скапливается в основании склонов. Из-за того, что зимой перенос воздушных масс зимой идет с юга на север, подветренной стороной склонов где скапливаются снежные массы - являются склоны южных экспозиций. Почвы тундровые гумусовые торфянистые. Местообитания в весенний период переувлажнены за счет таяния снега. Наиболее хорошо выражен травяной ярус. Его проективное покрытие составляет от 20 до 70%. Высота 15-25 см. Ярус характеризуют виды *Geranium albiflorum*, *Veratrum lobelianum*, *Allium schoenoprasum*, *Bistorta major*, *Trollius asiaticus*, *Veronica longifolia*, *Luzula frigida*, *Viola epipsiloides*, *Parnassia palustris*, *Poa alpigena*, *Pleurospermum uralense*, *Ranunculus propinquus*, *Rubus arcticus*, *Equisetum arvense*, *Moeringia lateriflora*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Galium boreale* (табл. 5). Кустарниковый ярус разрежен, его ППК в среднем составляет 5-20 (редко до 30%), высота 1-1,8 м. Это в *Salix lanata* и *S. myrsinifolia*. Мхи и лишайники играют подчиненную роль, занимая свободные от сосудистых растений места. Из лишайников характерны *Peltigera canina*, *P. aptosa*, *P. scabrosa*, *Cetraria delisei*. Из мхов - *Sanionia uncinata*.

Криофитные травяные болота (сфагново-гипново-осоковые травяные болота). Сообщества приурочены к плоским водоразделам, долинам рек и речек, озерным котловинам. Местообитания переувлажнены. Увлажнение избыточное. Почвы болотные криогенные торфяно-глеевые. Сообщества трехъярусные. Первый ярус - травяной занимает 15-40% проективного покрытия и представлен видами *Carex aquatilis*, *Eriophorum polystachion*, *Comarum palustre*, *Carex chordorrhiza*, *C. rotundata*, *Eriophorum russeolum* (табл. 5). На моховой ярус приходится 30-50% проективного покрытия, моховая дернина 15-20 см высоты. Доминируют *Aulacomnium palustre*, *Calliergon sp.*, *Drepanocladus sp.*, *Sphagnum sp.* Кустарниковый ярус 10-20 (30)% проективного покрытия и высотой 20-30 см. Доминируют *Betula nana*, *Salix myrtilloides*.

Табл. 5 Ценофлоры подзоны южных тундр Ямала.

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Нивальные луга	Травяные болота
Количество описаний	22	10	11	11	7
Количество сосудистых растений в ценофлоре	97	60	53	77	26
1	2	3	4	5	6
<b>Сосудистые растения</b>					
<i>Achoriphragma nudicaule</i>	9/2	-	-	-	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Крио- гемиксеро- мезофитные луга	Нивальные луга	Травяные болота
<i>Adoxa moschatellina</i>	-	-	-	27 /4	-
<i>Allium schoenoprasum</i>	-	-	-	27 /8	-
<i>Alopecurus alpestris</i>	-	-	-	46 /8	-
<i>A. pratensis</i>	-	-	-	18 /4	-
<i>Andromeda polifolia</i>	9 /4	-	18 /8	-	14 /25
<i>Androsace arctisibirica</i>	14 /2	40 /4	18 /4	-	-
<i>A. septentrionalis</i>	5 /<1	-	-	-	-
<i>Arctagrostis latifolia</i>	14 /4	-	9 /8	-	14 /2
<i>Arctous alpina</i>	46 /15	40 /25	27 /15	-	-
<i>Artemisia tilesii</i>	5 /2	-	-	-	-
<i>Astragalus frigidus</i>	18 /4	-	-	-	-
<i>A. subpolaris</i>	5 /2	-	-	-	-
<i>A. umbellatus</i>	-	-	9 /8	-	-
<i>Betula nana</i>	86 /15	20 /8	73 /4	27 /<1	71 /3
<i>Bistorta major</i>	68 /2	10 /8	-	82 /4	-
<i>B. vivipara</i>	14 /<1	40 /2	18 /2	27 /2	14 /<1
<i>Calamagrostis holmii</i>	9 /4	-	-	9 /8	-
<i>C. langsdorffii</i>	-	-	-	55 /8	43 /25
<i>Calamagrostis lapponica</i>	9 /4	-	-	18 /2	29 /15
<i>C. neglecta</i>	-	-	-	9 /4	29 /4
<i>Campanula rotundifolia</i>	5 /<1	70 /2	18 /<1	-	-
<i>Cardamine pratensis</i>	-	-	-	9 /1	-
<i>Carex aquatilis</i>	-	-	-	-	57 /15
<i>C. arctisibirica</i>	68 /8	20 /2	36 /4	9 /8	-
<i>C. brunnescens</i>	-	-	-	-	14 /8
<i>C. chordorrhiza</i>	-	-	-	-	71 /8
<i>C. concolor</i>	5 /4	-	-	18 /4	-
<i>C. fuscidula</i>	14 /4	-	18 /4	-	-
<i>C. globularis</i>	5 /<1	20 /1	-	-	-
<i>C. lachenalii</i>	5 /<1	-	-	18 /2	-
<i>C. lapponica</i>	-	-	-	9 /8	-
<i>C. obtusata</i>	5 /4	20 /4	9 /15	-	-
<i>C. rariflora</i>	-	-	9 /2	-	29 /4
<i>C. redowskiana</i>	-	-	18 /2	-	-
<i>C. rotundata</i>	-	-	-	-	57 /8
<i>C. vaginata</i>	14 /8	20 /4	9 /3	-	-
<i>Castilleja arctica</i>	5 /<1	-	-	-	-
<i>Cerastium arvense</i>	-	-	9 /1	-	-
<i>C. jenisejense</i>	5 /1	10 /4	-	-	-
<i>Chamaenerion latifolium</i>	9 /2	-	-	-	-
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	-	-	-	9 /2	-
<i>Comarum palustre</i>	-	-	-	18 /2	100 /8
<i>Delphinium elatum</i>	-	-	-	9 /2	-
<i>Dianthus repens</i>	27 /2	100 /2	-	9 /1	-
<i>Diapensia lapponica</i>	5 /4	-	-	-	-
<i>Draba hirta</i>	-	20 /<1	9 /2	-	-
<i>D. pauciflora</i>	5 /<1	-	-	-	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Крио-гемиксеро-мезофитные луга	Нивальные луга	Травяные болота
<i>Dryas octopetala ssp. subincisa</i>	68 /8	90 /15	46 /3	-	-
<i>Dryopteris fragrans</i>	-	10 /<1	-	-	-
<i>E. subholarcticum</i>	68 /8	80 /6	82 /8	9 /<1	-
<i>Equisetum boreale</i>	18 /4	10 /4	-	82 /8	-
<i>E. pratense</i>	23 /2	30 /2	-	9 /8	-
<i>E. scirpoides</i>	5 /<1	-	-	-	-
<i>E. variegatum</i>	5 /<1	-	-	-	-
<i>Erigeron borealis</i>	-	10 /<1	-	-	-
<i>Eriophorum brachyantherum</i>	-	-	9 /2	-	-
<i>E. polystachion</i>	-	-	-	-	100 /8
<i>E. russeolum</i>	5 /2	-	-	-	43 /4
<i>E. vaginatum</i>	9 /8	-	46 /8	-	14 /8
<i>Eritrichium villosum</i>	5 /<1	20 /2	-	9 /<1	-
<i>Euphrasia frigida</i>	-	10 /2	-	-	-
<i>Festuca ovina</i>	64 /4	100 /8	55 /4	27 /2	-
<i>F. rubra</i>	9 /2	-	-	9 /2	-
<i>Galium boreale</i>	-	-	-	36 /4	-
<i>G. densiflorum</i>	-	10 /2	-	27 /2	-
<i>G. uliginosum</i>	-	-	-	9 /<1	-
<i>G. albiflorum</i>	-	-	-	70 /8	-
<i>Hedysarum arcticum</i>	32 /2	20 /2	18 /2	-	-
<i>Hierochloë alpina</i>	49 /2	40 /2	36 /2	-	-
<i>Huperzia arctica</i>	5 /<1	-	-	-	-
<i>Juncus biglumis</i>	-	-	9 /2	-	-
<i>J. trifidus</i>	14 /<1	10 /<1	-	-	-
<i>Juniperus sibirica</i>	5 /<1	10 /2	-	9 /2	-
<i>Koeleria asiatica</i>	5 /<1	-	-	-	-
<i>Lagotis glauca</i>	14 /<1	-	18 /2	-	-
<i>Lamium album</i>	-	-	-	9 /8	-
<i>Larix sibirica</i>	41 /4	10 /15	-	-	-
<i>Ledum decumbens</i>	59 /8	20 /4	55 /4	-	-
<i>Lloydia serotina</i>	5 /<1	-	-	-	-
<i>Lonicera altaica</i>	-	-	-	9 /2	-
<i>Luzula confusa</i>	14 /<1	-	9 /<1	-	-
<i>L. frigida</i>	14 /<1	-	-	55 /2	-
<i>L. parviflora</i>	-	-	9 /<1	9 /<1	-
<i>L. tundricola</i>	-	-	9 /<1	-	-
<i>L. wahlenbergii</i>	-	-	-	-	29 /2
<i>Lycopodium dubium</i>	5 /<1	-	-	-	-
<i>Minuartia arctica</i>	14 /<1	10 /<1	9 /2	-	-
<i>M. macrocarpa</i>	5 /<1	-	-	-	-
<i>Moehringia lateriflora</i>	-	-	-	46 /2	-
<i>Myosotis asiatica</i>	-	-	-	27 /2	-
<i>Orthilia obtusata</i>	-	-	-	9 /2	-
<i>Oxytropis sordida</i>	27 /2	70 /2	9 /2	-	-
<i>Pachypleurum alpinum</i>	14 /2	50 /2	-	18 /2	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Нивальные луга	Травяные болота
<i>Papaver lapponicum ssp. jugoricum</i>	5 /<1	-	-	-	-
<i>Parnassia palustris</i>	-	-	-	64 /2	-
<i>Pedicularis hyperborea</i>	14 /2	-	9 /<1	-	-
<i>P. interioroides</i>	9 /<1	-	9 /<1	27 /<1	14 /<1
<i>P. labradorica</i>	18 /<1	10 /2	18 /2	9 /1	-
<i>P. oederi</i>	27 /<1	-	-	-	-
<i>Petasites frigidus</i>	9 /2	10 /2	-	18 /2	-
<i>Pinguicula alpina</i>	-	10 /<1	9 /<1	-	-
<i>P. villosa</i>	-	10 /1	-	-	-
<i>Pleurospermum uralense</i>	-	-	-	36 /2	-
<i>Poa alpigena</i>	14 /<1	10 /<1	-	64 /2	29 /<1
<i>P. arctica</i>	27 /<1	10 /<1	-	36 /<1	-
<i>P. pratensis</i>	-	-	-	9 /1	-
<i>P. sibirica</i>	5 /<1	-	-	-	-
<i>Polemonium acutiflorum</i>	-	-	-	36 /2	14 /<1
<i>Potentilla gelida</i>	-	10 /2	-	9 /<1	-
<i>P. nivea</i>	-	30 /4	-	-	-
<i>P. stipularis</i>	-	30 /2	-	-	-
<i>Pyrola minor</i>	-	-	9 /2	27 /2	-
<i>Ranunculus glabriusculus</i>	-	-	-	9 /<1	-
<i>R. monophyllus</i>	-	-	-	-	14 /8
<i>R. propinquus</i>	-	-	-	64 /2	-
<i>Rhodiola quadrifida</i>	-	-	18 /2	-	-
<i>Rosa acicularis</i>	5 /2	40 /4	-	9 /2	-
<i>Rubus arcticus</i>	9 /2	10 /2	-	73 /4	-
<i>R. chamaemorus</i>	-	-	18 /15	9 /2	-
<i>Rumex lapponicus</i>	-	-	-	9 /2	-
<i>Salix arctica</i>	64 /8	-	18 /1	9 /2	-
<i>S. glauca</i>	18 /4	-	-	9 /4	-
<i>S. hastata</i>	18 /4	-	-	9 /4	-
<i>S. lanata</i>	9 /4	-	18 /4	46 /15	14 /4
<i>S. myrsinifolia</i>	5 /2	-	-	9 /40	-
<i>S. myrtilloides</i>	5 /<1	10 /<1	9 /8	-	57 /8
<i>S. nummularia</i>	9 /4	10 /2	9 /2	-	-
<i>S. phyllifolia</i>	5 /4	-	-	9 /15	-
<i>S. polaris</i>	9 /15	-	-	18 /8	-
<i>S. pulchra</i>	14 /8	-	-	9 /8	-
<i>S. reticulata</i>	14 /2	10 /1	9 /4	-	-
<i>Sanguisorba officinalis</i>	-	10 /1	-	-	-
<i>Saussurea alpina</i>	68 /<1	30 /2	36 /2	46 /2	-
<i>Saxifraga hirculus</i>	9 /<1	-	9 /<1	9 /<1	-
<i>S. spinulosa</i>	-	50 /2	9 /2	-	-
<i>Silene paucifolia</i>	9 /<1	40 /<1	18 /<1	-	-
<i>Solidago lapponica</i>	9 /2	10 /<1	-	36 /2	-
<i>Stellaria peduncularis</i>	55 /<1	60 /<1	27 /<1	18 /<1	14 /<1
<i>Tanacetum bipinnatum</i>	14 /2	40 /2	-	27 /2	-
<i>Tephrosieris atropurpurea</i>	5 /<1	-	-	-	-



	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Крио-гемиксеро-мезофитные луга	Нивальные луга	Травяные болота
<i>T. heterophylla</i>	14 /<1	10 /<1	9 /<1	-	-
<i>T. integrifolia</i>	5 /2	-	-	-	-
<i>Thymus reverdattoanus</i>	-	50 /4	-	-	-
<i>Tofieldia coccinea</i>	18 /2	-	18 /2	-	-
<i>T. molle</i>	5 /2	20 /2	-	18 /2	-
<i>T. sibiricum</i>	-	-	9 /2	18 /2	-
<i>T. spicatum</i>	5 /1	-	-	9 /<1	-
<i>Trollius asiaticus</i>	5 /4	-	-	82 /4	-
<i>Vaccinium minus</i>	64 /4	60 /4	73 /4	-	14 /2
<i>V. uliginosum ssp. microphyllum</i>	91 /8	60 /8	91 /8	9 /2	-
<i>Valeriana capitata</i>	27 /<1	20 /2	9 /<1	27 /2	14 /2
<i>Veratrum lobelianum</i>	9 /2	-	-	91 /8	-
<i>Veronica longifolia</i>	-	-	-	55 /4	-
<i>Viola biflora</i>	5 /<1	-	-	-	-
<i>V. epipsiloides</i>	-	-	-	64 /2	-
<b>Лишайники</b>					
<i>Alectoria ochroleuca</i>	27 /<1	20 /<1	36 /<1	-	-
<i>Bryocaulon divergens</i>	50 /2	20 /<1	64 /2	-	-
<i>Bryoria nitidula</i>	32 /<1	10 /<1	36 /<1	-	-
<i>Cetraria islandica</i>	96 /4	60 /4	100 /4	9 /<1	-
<i>C. laevigata</i>	59 /2	30 /4	55 /2	-	-
<i>C. odontella</i>	36 /2	40 /4	64 /2	-	-
<i>Cladonia crispata</i>	27 /2	-	55 /4	-	-
<i>C. amaurocraea</i>	68 /2	70 /4	91 /4	-	-
<i>C. arbuscula</i>	91 /8	80 /4	100 /8	9 /<1	-
<i>C. chlorophaea</i>	46 /2	40 /<1	55 /2	9 /<1	-
<i>C. coccifera</i>	55 /2	30 /<1	82 /4	9 /<1	-
<i>C. gracilis</i>	68 /4	50 /2	82 /4	-	-
<i>C. mitis</i>	36 /2	40 /4	9 /8	-	-
<i>C. pyxidata</i>	46 /2	50 /2	27 /2	-	-
<i>C. rangiferina</i>	91 /4	80 /8	100 /8	-	-
<i>C. stellaris</i>	32 /2	-	46 /2	-	-
<i>C. uncialis</i>	86 /4	60 /4	91 /4	-	-
<i>Dactylina arctica</i>	73 /2	-	55 /<1	-	-
<i>Flavocetraria cucullata</i>	91 /4	90 /2	91 /4	9 /<1	-
<i>F. nivalis</i>	23 /2	60 /4	55 /2	-	-
<i>Nephroma arcticum</i>	50 /2	-	9 /15	-	-
<i>Ochrolechia frigida</i>	-	-	55 /2	-	-
<i>Parmelia omphalodes</i>	-	50 /2	18 /2	9 /<1	-
<i>P. sulcata</i>	55 /3	-	-	9 /<1	-
<i>Peltigera malacea</i>	23 /2	40 /2	27 /2	9 /<1	-
<i>P. rufescens</i>	27 /2	40 /2	9 /8	9 /<1	-
<i>Sphaerophorus fragilis</i>	50 /2	-	-	-	-
<i>S. globosus</i>	-	-	73 /2	-	-
<i>Stereocaulon alpinum</i>	5 /8	50 /8	64 /2	9 /<1	-
<i>S. paschale</i>	5 /8	60 /8	27 /8	-	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Нивальные луга	Травяные болота
<i>Thamnolia subuliformis</i>	73 /2	-	18 /2	-	-
<i>T. vermicularis</i>	-	70 /2	73 /4	-	-
<i>Varicellaria rhodocarpa</i>	73 /15	-	-	-	-
<b>Мхи</b>					
<i>Aulacomnium palustre</i>	-	-	-	-	43 /60
<i>A. turgidum</i>	5 /4	-	36 /25	-	-
<i>Hylocomium alaskanum</i>	18 /8	-	9 /8	-	-
<i>Polytrichum strictum</i>	36 /8	60 /8	18 /15	-	29 /8
<i>Ptilidium ciliare</i>	27 /15	-	27 /8	-	-
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	5 /8	20 /15	64 /8	-	-
<i>Rhytidium rugosum</i>	23 /8	40 /8	9 /25	-	-
<i>Sanionia uncinata</i>	68 /15	10 /15	-	27 /15	-
<i>Sphagnum species</i>	14 /8	-	-	9 /2	86 /40

Пояснение к табл. 5 – 14. В числителе встречаемость вида в %, в знаменателе среднее покрытие в %.

### 2.1.2. Типичные тундры Ямала

#### Моховые тундры (лишайниково-аулакомниевых-хилокомиевых тундр).

Сообщества приурочены плоским дренированным водоразделам с небольшим уклоном 2-4°. Микрорельеф мелкобугорковатый (бугорки 7-20 см высоты и 20 см диаметром). Сообщества встречаются в срединной части полуострова Ямал на песчаных и супесчаных субстратах. Почвы тундровые торфянисто-глеевые. Вертикальная структура двухъярусная. Кустарниковый ярус плохо выражен и составляет около 5-10% покрытия. Из кустарников преобладают *Betula nana*, *Salix pulchra*, *S. glauca*. Травы не обильны и почти незаметны на фоне кустарничково-лишайниково-зеленомошного покрова и образованы арктоальпийскими и арктическими видами *Calamagrostis holmii*, *Pedicularis oederi*, *Luzula wahlenbergii*, *Carex arctisibirica*, *Bistorta vivipara*, *Arctagrostis latifolia* (табл. 6). В сообществах происходит смыкание кустарничкового и лишайниково-мохового покрова, когда кустарнички *Vaccinium minus* и *V. uliginosum* ssp. *microphyllum* располагаются в моховой дернине и не превышают его по высоте. Моховой покров 15-20 см высоты, его проективное покрытие достигает 100%. Из мхов преобладают *Hylocomium alaskanum*, *Sanionia uncinata*, *Drepanocladus revolvens*, *Tritomaria quinqueidentata*, *Aulacomnium turgidum*, *Ptilidium ciliare*. На лишайники приходится 15-20% покрытия, из них доминируют *Cetraria islandica*, *C. cucullata*, *Spherophorus fragilis*, они равномерно распределены среди мхов.

Дриадовые тундры (Разнотравно-дриадовые тундры). Фитоценозы приурочены к выпуклым частям склонов водораздельных увалов, с уклоном 20-30° и занимает песчаные и супесчаные субстраты, не выходя на плакорные участки. Микрорельеф мелкобугорковатый, бугорки образуют ступени, вытянутые поперек склона в виде лентовидных уступов. Высота бугорков до 20 см, диаметр 30-40 см.

В сообществе хорошо выделяются кустарничковый и травянистый яруса. Первый ярус высотой 5-10 см и покрытием 35-40% сложен *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Salix nummularia*, *Arctous alpina*. Во втором - постоянны *Festuca ovina*, *Equisetum boreale*, *Campanula rotundifolia*, *Hierochloë alpina*, *Tanacetum bipinnatum*, *Antennaria lanata* (табл. 6), покрытие трав – 25-30%, высота 10-12 см. Мохово-лишайниковый покров фрагментарен – до 30% покрытия, доминируют *Polytrichum alpinum*, *Thamnozia vermicularis*, *Cetraria nivalis*, и др.

Особенностью произрастания дриады является ее избирательность к субстрату, она приурочена почти исключительно к песчаным грунтам, особенно на низких уровнях террас (20-40 м над ур. моря). На высоких уровнях морских террас (45-60 м) и верхнеплейстоценовых равнинах дриада произрастает и на суглинках и на супесях.

Крио-гемиксеро-мезофитные разнотравные луга (политрихово-разнотравно-овсяницевые луга). Ценозы приурочены к песчаным или щебнисто-песчаным грунтам и занимают верхние части склоновых поверхностей (уклон 25-35°). Почвы дерновые супесчаные и песчаные. Особенность фитоценозов – ослабленная ценотическая активность мхов, лишайников и кустарничков. Вертикальная структура сообщества двухъярусная. Первый ярус образован видами злаков и разнотравья - *Festuca ovina*, *Tanacetum bipinnatum*, *Equisetum boreale*, *Cerastium arvense*, *C. maximum*, *Astragalus subpolaris*, *Myosotis asiatica*, *Draba hirta*, *Pachypleurum alpinum*, *Dianthus repens*, *Oxytropis sordida*, *Arnica iljinii*, *Androsace septentrionalis*, *Luzula confusa*, *Ranunculus borealis*, реже встречаются *Potentilla kuznetzowii*, *P. stipularis*, *P. gelida* (табл. 6). Второй ярус представлен фрагментарным напочвенным покровом из мхов (20%) – *Polytrichum alpinum*, *Rhytidium rugosum*, и лишайников (10%) – *Flavocetraria cucullata*, *Sphaerophorus fragilis*, *Cladonia ruxidata*. Иногда присутствуют кустарнички *Salix nummularia*, *Vaccinium minus*, Не образуя самостоятельного яруса. На долю травянистой растительности приходится до 50% покрытия.

Сообщества этой ассоциации являются псаммофитным вариантом тундр и существуют благодаря постоянно идущим процессам механического выветривания.

Нивальные разнотравные луга (нивальные ивняково-дрепанокладусово-разнотравные луга). Фитоценозы приурочены к склонам и их шлейфам, преимущественно южной экспозиции. Почвы маломощные слабодерновые на песчаных и супесчаных субстратах. Микрорельеф бугорковатый. Бугорки 20 см высоты и 30-40 см диаметром. Кустарничковый ярус фрагментарен и занимает 10–20% проективного покрытия. Он образован *Salix lanata*, высота кустарника составляет 0,5-1(1,2)м. Травянистый ярус (25-40% покрытия) образован видами *Equisetum boreale*, *Veratrum lobelianum*, *Parnassia palustris*, *Bistorta vivipara*, *Artemisia tilesii*, *Tanacetum bipinnatum*, *Saxifraga cernua*, *Pachypleurum alpinum*, *Polemonium acutiflorum*, *Rubus arcticus*, *Stellaria peduncularis*, *Myosotis asiatica*, *Viola biflora* (табл. 6). Кустарнички не многочисленны (5-10% покрытия) и представлены *Salix polaris*, *Vaccinium*

*uliginosum ssp. microphyllum*. Моховой покров фрагментарен (20-30%) и занимает верхние части бугорков, где наиболее обычны виды *Drepanocladus fluitans*, *Brachythecium mildeanum*. Лишайников немного – 5-10%, это *Cetraria odontella*, *Thamnolia vermicularis*, *Bryocaulon divergens*, *Cetrariella delisei*, *Cetraria islandica*.

Криофитные травяные болота (дрепанокладусово-пушицево-осоковые болота). Ценозы занимают долины и поймы крупных рек и зарастающих озер, встречаясь на уровне поймы и надпойменных террас (4-7(10) м над уровнем моря) по всей подзоне типичных тундр. Почвы болотные, дерново-торфяно-глеевые, дернина мощная до 20 см высоты. Вертикальная структура четко подразделяется на два яруса: травянистый – 20-25 см высоты и 30-50% покрытия, в нем преобладают *Carex concolor*, *Comarum palustre*, *Eriophorum medium*, *E. polystachion*, *Caltha arctica*, *Dupontia fischeri* и др. (табл. 6). Моховой ярус хорошо развит и занимает до 100% покрытия. Здесь доминируют *Calliergon stramineum*, *C. cordifolium*, *Drepanocladus fluitans*, *D. exannulatus*, *Chiloscyphus pallescens*. Мхи группируются у основания стебля растений, часть из них погружена в воду. Сфагны (*Sphagnum squarrosum*) – единичны, также погружены в воду. Увлажнение грунтовое, застойное с олиготрофным режимом.

Табл. 6. Ценофлоры типичных тундр п-ова Ямал.

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
Количество описаний	107	49	18	43	86
Количество видов в ценофлорах	84	96	60	79	68
1	2	3	4	5	6
<b>Сосудистые растения</b>					
<i>Aconogonon ochreatum</i>	-	25 /4	61 /8	-	-
<i>Adoxa moschatellina</i>	-	2 /25	-	-	-
<i>Alopecurus alpestris</i>	-	-	-	9 /8	-
<i>A. alpinus</i>	7 /4	6 /4	6 /<1	21 /8	1 /25
<i>Androsace septentrionalis</i>	1 /2	10 /2	6 /<1	-	-
<i>Antennaria dioica</i>	-	2 /<1	6 /2	-	-
<i>A. lanata</i>	2 /2	37 /2	28 /2	-	-
<i>Arctagrostis latifolia</i>	30 /8	2 /4	-	9 /3	7 /4
<i>Arctophila fulva</i>	-	-	-	2 /60	8 /25
<i>Arctous alpina</i>	1 /25	57 /15	22 /4	-	-
<i>Armeria maritima</i>	-	27 /2	39 /<1	-	-
<i>Arnica iljinii</i>	-	6 /2	-	-	-
<i>Artemisia borealis</i>	1 /2	16 /2	22 /2	-	-
<i>A. tilesii</i>	1 /25	12 /2	28 /2	7 /8	-
<i>Astragalus subpolaris</i>	4 /10	8 /4	-	-	-
<i>Betula nana</i>	79 /6	43 /4	-	19 /8	12 /15
<i>Bistorta major</i>	-	2 /2	6 /3	-	-

B. vivipara	29 /2	55 /4	11 /2	72 /4	22 /4
Bromopsis pumpelliana	1 /25	20 /2	39 /3	-	-
Calamagrostis langsdorffii	2 /8	2 /2	-	2 /3	-
C. lapponica	14 /4	4 /15	-	7 /15	1 /<1
C. holmii	21 /2	8 /2	-	21 /4	19 /4
C. neglecta	17 /4	-	-	9 /8	14 /15
Caltha arctica	-	-	-	-	8 /2
C. palustris	1 /<1	-	-	5 /2	13 /8
Campanula rotundifolia	-	29 /2	28 /<1	2 /<1	-
Cardamine bellidifolia	1 /<1	-	-	2 /2	-
C. pratensis	-	-	-	26 /2	8 /<1
Cardaminopsis petraea	-	-	11 /<1	-	-
Carex arctisibirica	35 /4	31 /4	6 /2	2 /2	2 /8
C. chordorrhiza	-	-	-	-	8 /25
C. concolor	19 /4	-	-	35 /4	83 /15
C. glareosa	-	-	-	5 /4	-
C. lachenalii	3 /2	-	-	16 /4	2 /15
C. lapponica	-	-	-	-	1 /8
C. maritima	1 /60	-	-	-	-
C. rariflora	19 /4	-	-	5 /4	40 /8
C. rotundata	5 /2	-	-	-	2 /25
C. vaginata	1 /<1	-	-	-	-
Cassiope tetragona	-	4 /2	-	-	-
Castilleja arctica	-	16 /2	-	-	-
Cerastium arvense	-	16 /2	61 /<1	-	-
C. jenisejense	-	2 /1	-	21 /4	4 /<1
C. maximum	-	6 /1	11 /2	-	-
Chrysosplenium alternifolium	1 /2	-	-	9 /2	-
C. tetrandrum	-	-	-	5 /2	4 /<1
Cochlearia arctica	-	4 /2	-	-	-
Comarum palustre	3 /2	-	-	5 /4	50 /4
Comastoma tenellum	-	4 /2	-	-	-
Corallorrhiza trifida	-	-	6 /<1	-	-
Crepis nigrescens	-	4 /2	17 /<1	-	-
Deschampsia borealis	1 /4	-	-	-	1 /2
D. glauca	8 /8	6 /1	22 /2	-	-
Dianthus repens	2 /2	18 /2	22 /<1	-	-
Diphasiastrum alpinum	-	2 /40	-	-	-
Draba hirta	-	14 /<1	28 /<1	2 /2	-
D. nivalis	-	10 /<1	-	-	-
D. sibirica	-	6 /2	-	-	-
<i>Dryas octopetala ssp.</i> <i>subincisa</i>	3 /4	82 /4	22 /2	-	-
Dupontia fischeri	3 /4	-	-	9 /2	26 /4
D. psilosantha	-	-	-	5 /2	9 /4
<i>Empetrum subholarcticum</i>	6 /2	18 /4	6 /2	2 /4	1 /2
Epilobium davuricum	-	-	-	2 /2	1 /<1
E. palustre	-	-	-	-	5 /2
Equisetum boreale	21 /4	82 /4	78 /4	58 /4	2 /4
E. palustre	-	-	-	7 /15	1 /4
Eremogone polaris	-	10 /2	33 /2	-	-

<i>Erigeron borealis</i>	-	-	11 /<1	-	-
<i>E. silenifolius</i>	-	2 /2	-	-	-
<i>Eriophorum polystachion</i>	41 /4	-	-	42 /4	47 /4
<i>E. russeolum</i>	9 /3	-	-	2 /2	52 /4
<i>E. scheuchzeri</i>	-	-	-	2 /4	-
<i>E. vaginatum</i>	22 /15	-	-	5 /8	1 /<1
<i>Eritrichium villosum</i>	-	-	-	5 /<1	-
<i>Festuca brachyphylla</i>	-	2 /<1	-	-	-
<i>F. ovina</i>	16 /4	78 /4	44 /4	9 /2	-
<i>F. rubra</i>	4 /4	47 /2	50 /2	16 /2	2 /2
<i>Gastrolychnis angustiflora</i>	-	10 /<1	39 /<1	-	-
<i>Hierochloë alpina</i>	3 /<1	50 /2	-	-	-
<i>H. pauciflora</i>	-	-	-	-	4 /2
<i>Huperzia selago</i>	-	2 /<1	-	-	-
<i>Koeleria asiatica</i>	-	2 /2	6 /<1	-	-
<i>Lagotis glauca</i>	3 /<1	14 /<1	56 /<1	5 /4	1 /<1
<i>Ledum decumbens</i>	19 /3	22 /2	-	-	-
<i>Lloydia serotina</i>	-	10 /2	11 /<1	-	-
<i>Luzula confusa</i>	4 /<1	59 /<1	33 /2	-	1 /<1
<i>L. frigida</i>	4 /2	4 /2	-	-	-
<i>L. multiflora</i>	-	2 /2	-	-	-
<i>L. nivalis</i>	-	6 /<1	-	2 /2	-
<i>L. wahlenbergii</i>	8 /<1	-	-	-	16 /<1
<i>Lycopodium dubium</i>	-	2 /8	-	-	-
<i>Minuartia arctica</i>	-	12 /<1	11 /2	-	-
<i>M. macrocarpa</i>	-	8 /<1	-	-	-
<i>M. rubella</i>	-	6 /<1	-	-	-
<i>Myosotis asiatica</i>	4 /2	37 /2	11 /2	5 /2	1 /<1
<i>Oxyria digyna</i>	-	4 /<1	33 /2	-	-
<i>Oxytropis sordida</i>	-	18 /2	-	-	-
<i>Pachypleurum alpinum</i>	1 /<1	39 /2	67 /<1	-	-
<i>Parnassia palustris</i>	-	10 /2	6 /<1	9 /2	2 /2
<i>Pedicularis hyperborea</i>	-	8 /<1	-	-	7 /2
<i>P. interioroides</i>	8 /<1	12 /<1	22 /<1	14 /<1	17 /<1
<i>P. labradorica</i>	3 /<1	-	-	-	-
<i>P. lapponica</i>	11 /2	2 /2	-	-	1 /2
<i>P. oederi</i>	1 /<1	6 /2	-	-	-
<i>Petasites frigidus</i>	25 /2	-	-	65 /2	13 /2
<i>Poa alpigena</i>	5 /4	16 /2	22 /2	21 /2	6 /2
<i>P. alpina</i>	1 /<1	2 /2	-	-	-
<i>P. arctica</i>	28 /2	29 /2	11 /<1	28 /2	12 /2
<i>P. pratensis</i>	-	-	-	5 /2	1 /8
<i>P. sublanata</i>	-	2 /<1	-	-	-
<i>Polemonium acutiflorum</i>	16 /2	2 /2	-	70 /2	22 /2
<i>P. boreale</i>	-	12 /<1	72 /2	-	-
<i>Potentilla gelida</i>	1 /2	-	-	2 /2	-
<i>Puccinellia sibirica</i>	2 /4	-	-	-	-
<i>Pyrola minor</i>	-	2 /2	-	-	-
<i>P. rotundifolia</i>	9 /2	-	-	5 /2	-
<i>Ranunculus lapponicus</i>	9 /2	-	-	2 /2	7 /2
<i>R. nivalis</i>	1 /2	-	-	2 /2	1 /2
<i>R. pallasii</i>	-	-	-	-	5 /2

<i>R. propinquus</i>	4 /<1	12 /1	39 /2	58 /2	7 /2
<i>R. pygmaeus</i>	-	-	-	5 /2	2 /4
<i>Rubus arcticus</i>	5 /4	-	-	26 /4	-
<i>R. chamaemorus</i>	65 /4	-	-	19 /4	15 /4
<i>Rumex arcticus</i>	3 /2	2 /4	-	9 /2	-
<i>R. graminifolius</i>	-	10 /<1	44 /<1	-	-
<i>Salix arctica</i>	9 /2	6 /4	-	2 /4	-
<i>S. glauca</i>	50 /8	6 /2	28 /2	51 /15	27 /4
<i>S. hastata</i>	2 /<1	-	-	-	-
<i>S. lanata</i>	44 /8	16 /2	11 /4	70 /15	17 /4
<i>S. nummularia</i>	3 /2	90 /4	83 /4	-	-
<i>S. phylicifolia</i>	14 /2	-	6 /4	5 /2	12 /2
<i>S. polaris</i>	18 /4	18 /3	28 /2	42 /4	5 /4
<i>S. pulchra</i>	10 /2	-	-	-	16 /2
<i>S. reptans</i>	6 /8	2 /1	6 /25	-	1 /4
<i>S. saxatilis</i>	1 /<1	-	-	-	-
<i>Saxifraga cernua</i>	4 /2	-	-	12 /2	12 /2
<i>S. foliolosa</i>	-	-	6 /2	2 /<1	11 /<1
<i>S. hieracifolia</i>	-	-	-	7 /<1	-
<i>S. nivalis</i>	-	2 /1	-	-	-
<i>Stellaria crassifolia</i>	-	-	-	12 /2	6 /2
<i>S. humifusa</i>	-	-	-	2 /<1	-
<i>S. palustris</i>	-	-	-	2 /1	1 /2
<i>S. peduncularis</i>	23 /<1	29 /<1	-	28 /2	4 /<1
<i>Tanacetum bipinnatum</i>	3 /<1	49 /2	100 /2	14 /<1	-
<i>Taraxacum ceratophorum</i>	-	-	6 /4	-	-
<i>Tephrosieris atropurpurea</i>	24 /<1	2 /<1	-	7 /<1	6 /<1
<i>T. palustris</i>	-	-	6 /<1	-	-
<i>Thymus reverdattoanus</i>	-	2 /8	11 /8	-	-
<i>Tripleurospermum hookeri</i>	2 /4	2 /2	-	-	-
<i>Trisetum molle</i>	-	2 /2	-	5 /2	-
<i>T. spicatum</i>	2 /2	37 /2	39 /<1	5 /2	-
<i>Trollius asiaticus</i>	-	-	-	7 /4	-
<i>Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum</i>	20 /2	47 /4	6 /4	5 /8	2 /2
<i>V. minus</i>	59 /4	49 /4	-	7 /4	-
<i>Valeriana capitata</i>	19 /2	14 /2	6 /<1	28 /<1	4 /<1
<i>Veratrum lobelianum</i>	1 /4	8 /2	11 /3	26 /2	1 /2
<i>Viola epipsiloides</i>	-	-	-	2 /8	-
<b>Лишайники</b>					
<i>Alectoria nigricans</i>	-	6 /3	-	-	-
<i>A. ochroleuca</i>	-	8 /3	-	-	-
<i>Bryocaulon divergens</i>	-	10 /8	6 /<1	-	-
<i>Cetraria islandica</i>	2 /2	16 /8	-	-	-
<i>C. nigricans</i>	-	6 /2	-	-	-
<i>Cetrariella delisei</i>	1 /3	10 /15	-	2 /2	-
<i>Cladonia arbuscula</i>	-	12 /3	6 /1	-	-
<i>C. coccifera</i>	-	10 /2	-	-	-
<i>C. mitis</i>	-	6 /3	-	-	-

<i>C. rangiferina</i>	2 / 3	12 / 3	-	-	-
<i>Flavocetraria cucullata</i>	-	22 / 3	-	-	-
<i>F. nivalis</i>	-	16 / 3	-	-	-
<i>Ochrolechia frigida</i>	-	10 / 4	-	-	-
<i>Stereocaulon species</i>	-	25 / 3	11 / 2	-	-
<i>Thamnia vermicularis</i>	-	20 / 3	-	-	-
<i>Sphaerophorus globosus</i>	-	20 / 8	-	-	-
<b>Мхи</b>					
<i>Aulacomnium palustre</i>	2 / 7	-	-	-	1 / 10
<i>A. turgidum</i>	-	4 / 8	-	-	-
<i>Dicranum species</i>	2 / 25	20 / 15	-	-	1 / 5
<i>Drepanocladus species</i>	1 / 5	-	-	5 / 40	-
<i>Hylocomium alaskanum</i>	1 / 8	4 / 25	-	-	-
<i>Marschandia polymorpha</i>	-	-	-	2 / 4	-
<i>Mnium species</i>	-	-	-	2 / 15	-
<i>Ptilidium ciliare</i>	3 / 15	2 / 8	-	-	1 / 8
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	-	14 / 8	-	-	-
<i>Rhytidium rugosum</i>	-	2 / 8	-	-	-
<i>Sphagnum species</i>	37 / 25	-	-	7 / 4	35 / 40

Пояснения соответствуют табл. 5.

### 2.1.3. Арктические тундры Ямала

Дриадовые тундры (зеленомошно-дриадовые тундры) приурочены к выпуклым дренированным участкам водоразделов морских, речных и озерных террас сложенных песками и суглинками. Зимой местообитания сильно промерзают из-за малого количества снега. Летом б.м. прогреваемых, но в то же время и обдуваемых постоянными, сильными ветрами. Почвы - подбуры криогенно-глеевые оторфованные. Ярусность в сообществах не выражена. Высота растений 5-10 см. Из сосудистых растений преобладают виды *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Salix nummularia*, *S. polaris*, *Luzula confusa*, *Pachypleurum alpinum*, *Trisetum spicatum* (табл. 7), менее обильны *Gastrolychnis angustiflora*, *Astragalus subpolaris*, *Cardamine bellidifolia*, *Equisetum boreale*, *Festuca rubra*, *Oxytropis sordida* и др. Отсутствуют умеренно-холодолобивые кустарнички. Высока роль мхов, из них преобладают *Racomitrium lanuginosum*, *Polytrichum alpinum*, *P. juniperinum*, *Dicranum elongatum*, менее обильны *Hylocomium alaskanum*, *Aulacomnium turgidum*. Лишайники занимают 10-20% проективного покрытия, из них характерны *Cetraria nivalis*, *Thamnia vermicularis*, *Alectoria ochroleuca*, *Flavocetraria cucullata*.

Моховые тундры (осоково-гилокомиевые тундры). Фитоценозы приурочены к плоским и слабо выпуклым участкам водоразделов сложенных глинами и суглинками с ухудшенным дренажем. Почвы тундровые криогенно-глеевые торфяные. Ярусность не выражена. Высота растений варьирует от 3-5 до 15 см. В ценозах господствуют мхи, их 90-100% проективного покрытия. Из них преобладают *Aulacomnium turgidum*,



*Dicranum elongatum*, *D. congestum*, *Hylocomium alascanum*, *Polytrichum strictum* и др. Заметно меньше лишайников (их 10-30%) представленных *Stereocaulon alpinum*, *Cetraria islandica*, *Flavocetraria cucullata*, *Thamnolia vermicularis* и др. Роль травянистых растений и кустарничков не велика, на долю первых приходится 10% проективного покрытия, на долю вторых - 5-20%. Они представлены видами *Arctagrostis latifolia*, *Carex arctisibirica*, *Calamagrostis holmii*, *Poa arctica*, *Luzula confusa*, *Salix polaris*, *S. nummularia* (табл. 7).

Нивальные разнотравные луга приурочены к нижним частям склонов водораздельных увалов и озерным и речным террасам. Сообщества существуют в условиях нивального режима, недостаток тепла летом способствует произрастанию здесь в основном холодолюбивых видов. В сообществах доминируют травянистые растения, их 20-50% проективного покрытия, они 5-15 см высотой. Из них преобладают *Rubus chamaemorus*, *Artemisia tilesii*, *Saxifraga cernua*, *Bistorta vivipara*, *Calamagrostis holmii*, *Eriophorum polystachion*, *Equisetum boreale*, *Petasites frigidus*, *Poa arctica* и др. (табл. 7). Мхи и лишайники не обильны (их 5-10%) и представлены видами *Sanionia uncinata*, *Calliergon sp.*, *Peltigera aphthosa*, *Nephroma arcticum*.

Криофитные травяные болота (пушицево-гиново-осоковые болота). Сообщества приурочены к отрицательным формам микро- и мезорельефа - долинам рек и озерным котловинам, плоским водоразделам. Фитоценозы двухъярусные. Общее проективное покрытие первого травяного яруса варьирует от 20 до 70%. Высота растений составляет 10-20 см. Из трав доминируют - *Carex concolor*, *Eriophorum polystachion*, *Phippsia concinna*, менее обильны - *Polemonium acutiflorum*, *Cardamine pratensis*, *Bistorta vivipara*, *Rubus chamaemorus*, *Saxifraga cernua*, *S. hieracifolia*, *Poa arctica* и др. (табл. 7). В ценозах отсутствуют кустарники и умеренно-холодолюбивые кустарнички. Моховой ярус занимает от 10 до 50% проективного покрытия и представлен видами *Drepanocladus exannulatus*, *Calliergon sarmentosum*, *S. giganteum*, *Sphagnum girgensohnii* и др. мхи образуют отдельные группы - пятна около стеблей растений.

Таблица 7. Ценофлоры арктических тундр п-ова Ямал.

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
Количество описаний	23	5	5	25
Количество видов сосудистых растений в ценофлоре	47	39	47	49
1	2	3	4	5
<b>Сосудистые растения</b>				
<i>Alopecurus alpestris</i>	57 /8	40 /4	57/4	36 /4
<i>A. alpinus</i>	17 /8	20 /8	57/4	12 /2
<i>Arctagrostis latifolia</i>	52 /2	-	52/2	4 /<1
<i>Arctophila fulva</i>	-	-	-	4 /15
<i>Armeria maritima</i>	-	20 /1	-	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
<i>Artemisia tilesii</i>	13 /15	60 /2	52/2	24 /4
<i>Astragalus subpolaris</i>	-	60 /8	-	-
<i>Bistorta vivipara</i>	74 /2	40 /4	74/2	84 /3
<i>Calamagrostis langsдорфii</i>	-	40 /15	-	24 /8
<i>C. holmii</i>	61 /2	20 /<1	61/2	64 /4
<i>Caltha arctica</i>	-	-	-	12 /2
<i>Campanula rotundifolia</i>	-	20 /<1	-	-
<i>Cardamine bellidifolia</i>	13 /<1	40 /2	13/<1	4 /<1
<i>C. pratensis</i>	-	-	-	24 /<1
<i>Carex arctisibirica</i>	65 /15	-	65/5	4 /2
<i>C. concolor</i>	-	-	-	76 /15
<i>C. lachenalii</i>	-	-	-	12 /8
<i>C. rariflora</i>	-	-	-	4 /15
<i>Cerastium arvense</i>	-	-	-	4 /<1
<i>Chrysosplenium tetrandrum</i>	4 /2	-	4/2	20 /<1
<i>Cochlearia arctica</i>	4 /<1	-	4/1	16 /<1
<i>Comarum palustre</i>	-	-	-	4 /<1
<i>Deschampsia glauca</i>	9 /2	20 /2	9/2	4 /2
<i>Draba alpina</i>	4 /<1	-	4/<1	-
<i>D. hirta</i>	-	20 /<1	-	-
<i>Dryas octopetala ssp. subincisa</i>	30 /2	60 /8	30/2	-
<i>Dupontia psilosantha</i>	9 /2	-	9/2	44 /4
<i>Equisetum arvense</i>	13 /8	80 /4	13/4	16 /4
<i>Eriophorum polystachion</i>	22 /<1	-	22/1	72 /8
<i>E. russeolum</i>	9 /2	-	9/2	20 /4
<i>E. scheuchzeri</i>	22 /<1	-	22/<1	-
<i>Eritrichium villosum</i>	-	40 /2	-	-
<i>Festuca ovina</i>	13 /2	20 /4	13/2	-
<i>F. rubra</i>	9 /2	100 /2	9/2	4 /<1
<i>Gastrolychnis angustiflora</i>	-	80 /2	-	-
<i>Hierochloë alpina</i>	-	20 /<1	-	-
<i>Huperzia arctica</i>	4 /<1	-	4/<1	-
<i>Juncus biglumis</i>	4 /<1	-	4/<1	-
<i>Lloydia serotina</i>	-	40 /2	-	-
<i>Luzula confusa</i>	57 /<1	80 /2	57/1	4 /<1
<i>L. parviflora</i>	4 /<1	-	4/<1	-
<i>L. wahlenbergii</i>	-	-	-	12 /<1
<i>M. rubella</i>	4 /<1	20 /2	4/1	-
<i>Myosotis asiatica</i>	-	20 /2	-	-
<i>Oxyria digyna</i>	4 /<1	20 /<1	4/<1	-
<i>Oxytropis sordida</i>	-	40 /<1	-	-
<i>Pachypleurum alpinum</i>	-	80 /2	-	-
<i>Pedicularis albolabiata</i>	-	-	-	8 /<1
<i>P. interioroides</i>	17 /<1	-	17/<1	28 /<1
<i>Petasites frigidus</i>	22 /2	-	22/2	28 /2
<i>Phippsia concinna</i>	26 /<1	40 /4	26/<1	52 /2
<i>Poa alpigena</i>	9 /<1	20 /2	9/1	24 /2
<i>P. arctica</i>	100 /2	40 /2	100/2	72 /2
<i>Polemonium acutiflorum</i>	30 /<1	-	30/1	68 /2

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
<i>Puccinellia sibirica</i>	-	-	-	4 /<1
<i>Ranunculus propinquus</i>	4 /2	20 /<1	4/2	16 /2
<i>R. pygmaeus</i>	-	-	-	4 /2
<i>Rubus chamaemorus</i>	44 /2	-	44/2	76 /2
<i>Salix glauca</i>	26 /4	-	26/3	8 /2
<i>S. nummularia</i>	30 /15	80 /8	30/5	4 /2
<i>S. polaris</i>	91 /8	40 /15	91/4	12 /2
<i>S. pulchra</i>	26 /2	-	26/2	24 /2
<i>S. reptans</i>	4 /<1	-	4/<1	12 /4
<i>Saxifraga cernua</i>	39 /<1	40 /<1	39/<1	84 /2
<i>S. foliolosa</i>	26 /<1	20 /<1	26/1	20 /<1
<i>S. hieracifolia</i>	39 /<1	-	39/<1	32 /<1
<i>Stellaria crassifolia</i>	9 /<1	-	9/<1	12 /2
<i>S. longifolia</i>	4 /<1	-	4/<1	-
<i>S. peduncularis</i>	48 /<1	40 /<1	48/1	36 /1
<i>Tanacetum bipinnatum</i>	-	40 /8	-	-
<i>Taraxacum platylepium</i>	-	20 /<1	-	-
<i>Tephrosia atropurpureus</i>	74 /<1	-	74/<1	28 /1
<i>Trisetum spicatum</i>	-	80 /2	-	-
<i>Valeriana capitata</i>	44 /2	40 /<1	44/2	24 /<1
<b>Лишайники</b>				
<i>Alectoria ochroleuca</i>	14/<1	75/<1	-	-
<i>Bryocaulon divergens</i>	14/<1	25/<1	-	-
<i>Cetrariella delisei</i>	-	-	-	20/<1
<i>Cetraria islandica</i>	57/1,2	-	-	-
<i>Cladonia amaurocraea</i>	14/<1	-	-	20/<1
<i>C. arbuscula</i>	14/1	-	-	-
<i>C. lepidota</i>	14/<1	-	-	-
<i>C. rangiferina</i>	14/1	-	-	-
<i>C. uncialis</i>	14/1,6	25/1,5	-	-
<i>Dactylina arctica</i>	14/<1	75/2	-	-
<i>Flavocetraria cucullata</i>	88/3	75/4,1	-	-
<i>F. nivalis</i>	29/1	100/11	-	-
<i>Nephroma arcticum</i>	-	-	67/<1	-
<i>Peltigera rufescens</i>	14/<1	-	-	-
<i>P. canina</i>	-	-	-	20/<1
<i>P. aphthosa</i>	-	-	67/<1	20/<1
<i>Sphaerophorus globosus</i>	-	75/2	-	-
<i>Stereocaulon alpinum</i>	71/1,4	25/<1	-	-
<i>Thamnolia vermicularis</i>	57/<1	75/<1	-	-
<b>Мхи</b>				
<i>Aulacomnium turgidum</i>	100/14	100/6	-	-
<i>Calliergon sarmentosum</i>	-	-	-	80/10
<i>C. gigantea</i>	-	-	-	60/4,5
<i>C. sp.</i>	-	-	50/<1	-
<i>Camptothecium nitens</i>	-	-	-	20/<1
<i>Dicranum congestum</i>	88/10	-	-	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
<i>D. elongatum</i>	100/13	50/3	-	20/<1
<i>Drepanocladus exannulatus</i>	-	-	-	100/10
<i>D. revolvens</i>	-	-	-	20/1,5
<i>Hylocomium alaskanum</i>	88/11	75/2	-	-
<i>Polytrichum alpinum</i>	14/<1	75/3	-	-
<i>P. juniperinum</i>	14/<1	75/2	-	20/<1
<i>P. strictum</i>	-	75/<1	-	-
<i>Ptilidium ciliare</i>	14/1	-	-	-
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	29/<1	100/8,3	-	-
<i>Sanionia uncinata</i>	14/1	-	100/3,5	-
<i>Sphagnum girgensonii</i>	-	-	-	60/1,6
<i>S. species</i>	-	-	16/7	50/7

Пояснения соответствуют табл. 5.

### 2.2.1. Северо-Сибирская равнина (район оз. Пясино)

Лишайниково-дриадовые тундры. Фитоценозы характерны для верхних частей выпуклых террасированных склонов с песчано-галечниковыми грунтами. Местообитания дренированы, зимой сильно промерзают из-за отсутствия здесь снежного покрова, который сдувается сильными ветрами, по этой же причине летом местообитания раньше всего прогреваются под воздействием солнечной радиации. Грунты отсортированы режелацией (криогенное выдавливание). Почвы фрагментарны, маломощные криогенные оторфованные или не развиты (каменистые примитивные, подбуры). Сообщества ценофлоры фрагментарны, скопления растений - группировки в виде пятен 5 -30 см диаметром приурочены к понижениям микрорельефа. Ярусность не выражена. Средняя высота растений - 5 -10 см. Для ценофлоры характерны виды *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Ledum decumbens*, *Betula nana*, *Carex glacialis*, *Hierochloë alpina*, *Silene paucifolia*, *Minuartia arctica*, *Alectoria ochroleuca*, *Bryocaulon divergens*, *Flavocetraria nivalis*, *Thamnia vermicularis*, *Flavocetraria cucullata* (табл. 8).

Моховые тундры. Сообщества приурочены к полого выпуклым частям водоразделов, пологим верхним склонам увалов с уклоном 3-6°. Фрагменты сообществ в виде элементов входят в полигонально-бугристые тундрово-болотные комплексы и приурочены к плоским буграм. Почвы глеевые и глеевые гумусные тундровые на суглинистых и супесчаных грунтах. Дренаж ухудшен. Снежный покров средней мощности 20-50 см, и б. м. защищает местообитания от сильного промерзания. Сообщества двухъярусные, первый ярус кустарниково-травяной 20-50 см высоты и 15-25%. Из кустарников доминирует *Betula nana*, менее обильны *Salix pulchra*, *S. lanata*. Травы занимают от 10 до 60% проективного покрытия, из них преобладают *Eriophorum vaginatum*, *Carex arctisibirica*, *C. dioica*, *C. vaginata*, *Arctagrostis latifolia*, *Bistorta vivipara*, *Pedicularis labradorica*, *Tofieldia coccinea* (табл. 8). Второй ярус кустарничково-лишайниково-зеленомощный.

Кустарнички занимают 15-30% проективного покрытия, их высота - 5-10 см, они представлены видами *Andromeda polifolia*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Ledum decumbens*, *Salix reticulata*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *V. minus*. На лишайники приходится 10-20% проективного покрытия. Лишайники образуют синузии, которые, в зависимости от микро рельефа приурочены к разным его элементам. К микропонижениям приурочена *Cetraria islandica*, к микроповышениям - *Cladonia arbuscula*, *Cladonia rangiferina*, *C. chlorophaea*, *C. macroceras*. Мхи сосредотачиваются в микрозападинах, их проективное покрытие составляет 35-75%. Для ценофлоры характерны *Hylocomium splendens*, *Aulacomnium turgidum*, *Ptilidium ciliare*, *Calliergon sp.*, реже *Sanionia uncinata*.

Нивальные луга (нивальные мохо-разнотравные луга). Ценозы характерны для нижних частей склонов (уклоном 3-10°) и шлейфов водораздельных увалов, озерным и речным террасам. Из-за своего положения в рельефе зимой в местообитаниях скапливаются снежные массы, в результате сдувания снега с верхних частей склонов водоразделов, что создает нивальные условия. Сообщества переувлажнены в весенне-летний период, и достаточно увлажнены в летне-осенний период. Фитоценозы двухъярусные. Травяной ярус высотой 10-15 см и 15-30% проективного покрытия образован *Festuca altaica*, *Carex sabyensis*, *Trollius asiaticus*, *Equisetum boreale*, *Hedysarum arcticum*, *Sanguisorba officinalis*, *Thalictrum alpinum* и др. (табл. 8). Мохово-лишайниково-кустарничковый ярус занимает 25-40% проективного покрытия. Кустарнички представлены видами *Salix reticulata*, *S. saxatilis*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*, на их долю приходится 10-15% покрытия. Из мхов заметную роль играет *Sanionia uncinata*. Хотя лишайники малочислены, они представлены всего двумя видами - *Cetrariella delisei*, *C. islandica* но на их долю приходится 15-25% проективного покрытия.

Криофитные травяные болота. Сообщества приурочены к поймам, долинам рек и ручьев, плоским водоразделам, где сообщества образуют микрокомплекс с кустарничково-лишайниково-зеленомошными тундрами. Местообитания переувлажнены. Увлажнение застойное. Почвы криогенные торфяные и торфяно-глеевые. Сообщества двухъярусные. Первый ярус травяной, его проективное покрытие 25-40% и высота 10-15 см, образован *Carex concolor*, *Eriophorum polystachion*, *Carex rariflora*, *C. chordorrhiza*, *C. rotundata* (табл. 8). Моховой ярус хорошо выражен, его проективное покрытие 15-50%. Мощность моховой дернины достигает 20 см. Из мхов преобладают *Drepanocladus sp.*, *Aulacomnium palustre*, *Mnium sp.* Кустарнички и кустарники занимают 5 - 10% проективного покрытия и представлены *Betula nana*, *Salix pulchra*, *S. glauca*, *S. myrtilloides*, *Andromeda polifolia*.

Лиственничные тундровые редколесья кустарниковые. Фитоценозы характерны для склонов дренированных водоразделов, дренированных озерных и речных террас защищенных от воздействия сильных ветров и не выходят на верхние части водоразделов. Почвы глеевые гумусные и

иллювиальные гумусовые тундровые. Фитоценозы трехъярусные. Древесный ярус разрежен - сомкнутость крон составляет 0,15-0,2. Из деревьев преобладает *Larix sibirica*, они 5-8 м высотой, разновозрастные, имеют разные формы крон (юбочная форма, форма со смещенной кроной вверх, с искривленными стволами). Сухостой занимает 10% от всех деревьев. Подрост от 1 до 5 лет составляет до 5% проективного покрытия. Ярус высоких кустарников сомкнут 1,5 - 2,5 м высотой и 20-50% проективного покрытия и представлен *Duschekia fruticosa*. Ярус низких кустарников также хорошо выражен, его высота варьирует от 40 до 100 см а проективное покрытие - от 30 до 60%. Он образован *Betula nana*, *Salix lanata*, также характерны, но не обильны *Salix pulchra*, *S. glauca*, *S. hastata*, *S. boganidensis*. Травяной ярус 10-20 см высоты и 10-15% проективного покрытия, сильно разрежен, около кустарников, и б. м. сомкнут на полянах - опушках, образован *Saussurea parviflora*, *Bistorta major*, *Equisetum arvense*, *Festuca altaica*, *Bistorta vivipara*, *Thalictrum alpinum*, *Hedysarum arcticum*, *Festuca vivipara*, *Carex vaginata*, *Equisetum scirpoides*, *E. pratense*, *Valeriana capitata*, *Carex sabyensis*. кустарничково-мохово-лишайниковый покров не сплошной, а в виде отдельных пятен приурочен к западинам нанорельефа и основаниям кустарников. Из кустарничков преобладают *Salix reticulata*, *Salix saxatilis*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Vaccinium minus*, *Arctous alpina*, *Ledum palustre*, *Empetrum subholarcticum* (табл. 8), общее проективное покрытие 10-20%. Из лишайников преобладают *Cetraria islandica*, *Cladonia arbuscula*, *C. gracilis ssp. nigripes*, менее обильны *Cladonia rangiferina*, *C. macroceras*. Из мхов характерны *Hylocomium splendens*, *Sanionia uncinata*, *Polytrichum strictum*. На их долю приходится 10-20% проективного покрытия.

Таблица 8. Основные ценофлоры лесотундровой зоны (Пясино).

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Лиственничные редко-лесья	Травяные болота
Количество описаний	18	14	5	16	12
Количество видов сосудистых растений в ценофлоре	68	60	82	88	42
1	2	3	4	5	6
<b>Сосудистые растения</b>					
<i>Achoriphragma nudicaule</i>	-	29 / 2	20 / 2	-	-
<i>Acomastylis glacialis</i>	-	21 / 7	-	-	-
<i>Allium schoenoprasum</i>	-	-	20 / <1	-	-
<i>Andromeda polifolia</i>	89 / 4	14 / 3	40 / 3	25 / 4	58 / 8
<i>Angelica decurrens</i>	-	-	20 / 4	-	-
<i>A. tenuifolia</i>	6 / 1	-	40 / 6	6 / 1	-
<i>Antennaria lanata</i>	-	-	40 / 2	-	-
<i>Arctagrostis arundinacea</i>	-	-	-	6 / 4	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Листвен- ничные редко- лесья	Травяные болота
<i>A. latifolia</i>	61 /2	14 /1	-	-	-
<i>Arctophila fulva</i>	-	-	-	-	8 /2
<i>Arctous alpina</i>	28 /3	50 /6	-	25 /3	-
<i>Armeria maritima</i>	-	7 /2	-	-	-
<i>Arnica iljinii</i>	-	-	20 /25	6 /2	-
<i>Artemisia borealis</i>	-	7 /1	-	-	-
<i>Astragalus frigidus</i>	6 /28	-	20 /1	13 /2	-
<i>A. norvegicus</i>	6 /2	-	-	-	-
<i>Baeothryon cespitosum</i>	6 /10	-	-	-	17 /4
<i>Betula nana</i>	78 /14	79 /8	60 /9	94 /30	75 /6
<i>Bistorta major</i>	22 /1	29 /1	60 /3	75 /2	-
<i>B. vivipara</i>	89 /2	7 /2	60 /2	44 /1	33 /2
<i>Boschniakia rossica</i>	-	-	-	13 /<1	-
<i>Braya siliquosa</i>	-	7 /<1	-	-	-
<i>Calamagrostis langsдорфii</i>	-	-	-	6 /2	8 /2
<i>C. neglecta</i>	-	-	-	6 /3	17 /2
<i>Caltha palustris</i>	-	-	-	-	17 /<1
<i>Cardamine macrophylla</i>	-	-	60 /2	25 /2	-
<i>C. pratensis</i>	-	-	-	-	17 /1
<i>Cardaminopsis petraea</i>	-	-	20 /1	-	-
<i>Carex aquatilis</i>	-	-	-	-	17 /38
<i>C. arctisibirica</i>	89 /12	21 /5	20 /3	19 /9	-
<i>C. aterrima</i>	-	-	20 /1	-	-
<i>C. chordorrhiza</i>	-	-	-	-	58 /9
<i>C. concolor</i>	-	-	-	-	58 /18
<i>C. dioica</i>	39 /7	-	20 /2	13 /2	8 /20
<i>C. fuscidula</i>	17 /3	-	-	6 /7	-
<i>C. glacialis</i>	-	57 /2	20 /1	6 /2	-
<i>C. juncella</i>	-	-	-	6 /2	-
<i>C. lachenalii</i>	-	-	20 /3	6 /1	-
<i>C. laxa</i>	-	-	-	-	8 /3
<i>C. melanocarpa</i>	11 /3	7 /2	20 /5	-	-
<i>C. rariflora</i>	6 /2	-	-	-	58 /26
<i>C. rotundata</i>	-	-	-	-	50 /5
<i>C. sabyensis</i>	-	-	60 /3	25 /4	-
<i>C. vaginata</i>	44 /2	-	20 /1	44 /2	8 /1
<i>C. williamsii</i>	-	-	-	-	8 /6
<i>Cassiope tetragona</i>	11 /5	-	-	-	-
<i>Cerastium jenisejense</i>	-	-	-	6 /1	8 /3
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	-	-	-	13 /2	-
<i>C. latifolium</i>	-	7 /4	20 /7	-	-
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	-	-	-	-	8 /1
<i>Comarum palustre</i>	-	-	-	-	33 /6
<i>Corallorrhiza trifida</i>	-	-	20 /1	-	-
<i>Delphinium elatum</i>	-	-	20 /1	25 /1	-
<i>Deschampsia cespitosa ssp. submultica</i>	6 /1	7 /2	-	6 /1	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Листвен- ничные редко- лесья	Травяные болота
<i>Dianthus repens</i>	-	14 /2	20 /1	-	-
<i>Draba sibirica</i>	-	-	-	6 /1	-
<i>Dryas octopetala ssp. subincisa</i>	89 /8	79 /15	100 /7	81 /3	8 /3
<i>Duschekia fruticosa</i>	56 /8	14 /20	20 /2	75 /34	-
<i>Empetrum subholarcticum</i>	11 /3	14 /11	-	25 /4	-
<i>Endocellion sibiricum</i>	6 /0 -	-	-	-	-
<i>Epilobium palustre</i>	-	-	-	-	8 /<1
<i>Equisetum arvense</i>	44 /6	-	60 /13	56 /3	-
<i>E. palustre</i>	22 /3	-	-	13 /5	-
<i>E. pratense</i>	-	-	-	25 /4	-
<i>E. scirpoides</i>	6 /2	-	40 /2	31 /2	-
<i>E. variegatum</i>	11 /2	-	-	-	-
<i>Erigeron eriocephalus</i>	-	-	20 /1	-	-
<i>Eriophorum polystachion</i>	11 /8	-	-	-	92 /15
<i>E. russeolum</i>	-	-	-	-	25 /6
<i>E. scheuchzeri</i>	-	-	-	-	8 /30
<i>E. vaginatum</i>	78 /26	7 /6	-	-	17 /7
<i>Eritrichium villosum</i>	-	-	20 /<1	-	-
<i>Eutrema edwardsii</i>	6 /0 -	-	-	-	-
<i>Festuca altaica</i>	-	-	100 /3	56 /4	-
<i>F. ovina</i>	-	14 /1	-	6 /5	-
<i>F. richardsonii</i>	-	-	-	6 /2	-
<i>F. rubra</i>	-	-	40 /2	13 /2	-
<i>F. vivipara</i>	17 /2	-	20 /1	38 /3	8 /3
<i>Galium boreale</i>	-	-	60 /2	6 /2	-
<i>Gastrolychnis apetala</i>	-	-	20 /1	6 /1	-
<i>Geranium albiflorum</i>	-	-	40 /4	-	-
<i>Hedysarum arcticum</i>	11 /2	29 /2	80 /3	44 /1	-
<i>Hierochloë alpina</i>	-	7 /1	-	-	-
<i>H. alpina</i>	-	79 /2	-	-	-
<i>Huperzia selago</i>	-	-	20 /1	-	-
<i>Juncus biglumis</i>	6 /2	-	-	-	-
<i>Juniperus sibirica</i>	-	-	20 /4	-	-
<i>Lagotis minor</i>	-	-	20 /2	-	-
<i>Larix sibirica</i>	11 /11	21 /2	40 /1	75 /12	-
<i>Ledum decumbens</i>	50 /3	64 /10	20 /2	6 /3	17 /5
<i>L. palustre</i>	6 /3	7 /8	20 /3	38 /3	-
<i>Lloydia serotina</i>	-	14 /1	-	-	-
<i>Luzula confusa</i>	-	57 /<1	-	-	-
<i>L. frigida</i>	11 /1	-	-	6 /<1	-
<i>L. parviflora</i>	-	-	-	6 /3	-
<i>Minuartia arctica</i>	-	50 /2	-	6 /<1	-
<i>M. macrocarpa</i>	6 /2	36 /<1	-	-	-
<i>M. verna</i>	-	21 /1	-	-	-
<i>Myosotis asiatica</i>	-	-	40 /1	-	-
<i>Orthilia obtusata</i>	11 /1	-	-	6 /1	-
<i>Oxyria digyna</i>	-	-	60 /2	6 /1	-



	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Лиственничные редколесья	Травяные болота
<i>Oxytropis adamsiana</i>	-	14 /1	-	-	-
<i>O. nigrescens</i>	-	29 /6	-	-	-
<i>Pachypleurum alpinum</i>	-	-	60 /2	6 /1	-
<i>Papaver orientale</i>	-	7 /1	-	-	-
<i>Parnassia palustris</i>	-	-	40 /2	31 /<1	-
<i>Pedicularis amoena</i>	-	7 /<1	-	-	-
<i>P. hirsuta</i>	-	7 /1	-	-	-
<i>P. interioroides</i>	17 /1	-	-	13 /<1	33 /1
<i>P. karoii</i>	6 /1	-	-	-	25 /<1
<i>P. labradorica</i>	78 /<1	14 /1	-	19 /1	-
<i>P. oederi</i>	11 /<1	7 /<1	40 /1	-	-
<i>P. sceptrum-carolinum</i>	22 /<1	-	-	-	-
<i>Petasites frigidus</i>	-	-	20 /1	6 /1	8 /1
<i>Poa alpigena</i>	-	-	40 /2	19 /2	-
<i>P. alpina</i>	-	-	20 /1	-	-
<i>P. arctica</i>	6 /<1	-	-	-	8 /1
<i>P. attenuata</i>	-	7 /1	20 /1	-	-
<i>Polemonium acutiflorum</i>	-	-	-	6 /1	-
<i>Parmica impatiens</i>	-	-	20 /10	13 /2	-
<i>Pyrola minor</i>	11 /1	-	20 /1	-	-
<i>P. rotundifolia</i>	11 /1	-	20 /1	13 /1	-
<i>Ranunculus gmelinii</i>	-	-	-	-	8 /2
<i>Rubus arcticus</i>	6 /2	-	20 /3	-	-
<i>R. chamaemorus</i>	17 /2	7 /3	-	-	-
<i>Rumex arcticus</i>	-	7 /1	40 /2	6 /1	-
<i>R. graminifolius</i>	-	7 /3	-	-	-
<i>Salix arctica</i>	6 /3	-	-	-	-
<i>S. boganidensis</i>	-	-	-	19 /4	-
<i>S. glauca</i>	50 /4	7 /1	20 /2	31 /3	33 /3
<i>S. hastata</i>	6 /1	-	20 /1	25 /4	-
<i>S. lanata</i>	44 /2	-	-	63 /8	-
<i>S. myrtilloides</i>	22 /5	-	-	19 /6	33 /12
<i>S. nummularia</i>	-	7 /1	-	-	-
<i>S. phyllicifolia</i>	-	-	-	6 /1	-
<i>S. polaris</i>	6 /2	-	40 /3	6 /1	-
<i>S. pulchra</i>	67 /3	7 /<1	40 /2	25 /3	67 /4
<i>S. recurvigemmis</i>	-	7 /1	-	-	-
<i>S. reptans</i>	17 /4	-	-	6 /3	-
<i>S. reticulata</i>	50 /6	-	80 /17	75 /10	17 /7
<i>S. saxatilis</i>	17 /3	7 /3	60 /6	56 /9	-
<i>Sanguisorba officinalis</i>	-	7 /1	60 /3	13 /1	-
<i>Saussurea parviflora</i>	6 /1	7 /1	60 /3	81 /2	-
<i>Saxifraga foliolosa</i>	6 /1	-	-	-	17 /1
<i>S. hieracifolia</i>	-	-	20 /1	6 /1	-
<i>S. hirculus</i>	11 /1	-	-	-	8 /1
<i>S. nelsoniana</i>	-	-	20 /1	6 /1	-
<i>S. punctata</i>	-	-	-	6 /2	-
<i>S. spinulosa</i>	-	14 /1	20 /5	-	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Лиственный редколесья	Травяные болота
<i>Selaginella selaginoides</i>	-	-	-	6 / 1	-
<i>Silene paucifolia</i>	-	57 / 1	20 / 1	-	-
<i>Solidago dahurica</i>	-	-	20 / 2	-	-
<i>Stellaria peduncularis</i>	33 / <1	43 / <1	60 / <1	75 / <1	-
<i>Tanacetum bipinnatum</i>	-	-	-	6 / 1	-
<i>T. boreale</i>	-	-	20 / 3	6 / <1	-
<i>Taraxacum ceratophorum</i>	-	-	-	6 / 1	-
<i>Thalictrum alpinum</i>	-	-	80 / 2	31 / 1	-
<i>Tofieldia coccinea</i>	56 / 2	86 / 1	-	-	-
<i>T. pusilla</i>	11 / 3	7 / 1	20 / 1	6 / 1	-
<i>Trisetum molle</i>	-	-	20 / 1	-	-
<i>T. spicatum</i>	-	-	20 / 1	6 / 1	-
<i>Trollius asiaticus</i>	-	-	80 / 4	19 / 1	-
<i>Vaccinium minus</i>	61 / 6	71 / 8	-	56 / 5	8 / 6
<i>Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum</i>	83 / 10	79 / 12	40 / 10	81 / 16	25 / 4
<i>Valeriana capitata</i>	22 / <1	-	20 / 2	56 / 1	-
<i>Veratrum lobelianum</i>	-	7 / 1	20 / 3	13 / 2	-
<i>Viola biflora</i>	-	-	40 / 8	-	-
<i>Woodsia glabella</i>	-	14 / <1	-	-	-
<b>Лишайники</b>					
<i>Alectoria nigricans</i>	-	29 / 4	-	-	-
<i>A. ochroleuca</i>	11 / 2	79 / 4	-	-	-
<i>Asahinea chrysantha</i>	6 / <1	50 / 3	-	-	-
<i>Bryocaulon divergens</i>	-	79 / 4	-	-	-
<i>Bryoria nitidula</i>	-	64 / 4	-	-	-
<i>Cetraria islandica</i>	83 / 4	29 / 7	80 / 5	69 / 11	-
<i>C. laevigata</i>	39 / 3	57 / 5	-	-	-
<i>Cetrariella delisei</i>	33 / 10	7 / 10	80 / 14	6 / 75	-
<i>Cladonia gracilis ssp. nigripes</i>	39 / 3	36 / 3	20 / 2	31 / 4	-
<i>C. arbuscula</i>	72 / 4	71 / 9	40 / 1	38 / 2	8 / 2
<i>C. chlorophaea</i>	11 / 2	7 / 2	-	6 / 1	-
<i>C. rangiferina</i>	22 / 3	57 / 6	-	13 / 2	-
<i>C. stellaris</i>	6 / 3	14 / 6	-	-	-
<i>Dactylina arctica</i>	6 / 1	29 / 3	-	-	-
<i>Flavocetraria cucullata</i>	33 / 3	79 / 5	-	-	-
<i>F. nivalis</i>	11 / 2	86 / 13	-	6 / 4	-
<i>Sphaerophorus globosus</i>	-	64 / 3	-	-	-
<i>Thamnolia vermicularis</i>	6 / 2	86 / 3	-	-	-
<b>Мхи</b>					
<i>Aulacomnium palustre</i>	11 / 6	-	-	13 / 8	50 / 8
<i>A. turgidum</i>	28 / 8	7 / 5	20 / 3	-	-
<i>Dicranum species</i>	22 / 11	7 / 2	-	6 / 4	8 / 6

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Лиственничные редколесья	Травяные болота
<i>Drepanocladus sp.</i>	28 /12	-	20 /3	13 /22	67 /22
<i>Hylocomium alaskanum</i>	50 /14	-	-	38 /19	-
<i>Polytrichum strictum</i>	-	-	-	25 /4	-
<i>Ptilidium ciliare</i>	44 /16	7 /10	-	19 /18	-
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	-	-	-	6 /20	-
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	-	50 /3	-	-	-
<i>Sanionia uncinata</i>	17 /12	-	60 /24	56 /16	-
<i>Sphagnum species</i>	6 /5	-	-	-	8 /20
<i>S. squarrosum</i>	-	-	-	-	17 /32

Пояснения соответствуют табл. 5.

## 2.3. Таймыр

### 2.3.1. Южные тундры п-ова Таймыр

Моховые тундры (Ассоциация *Carici arctisibiricae* – *Hylocomietum alaskanum* викариант *Pinguicula villosa* Matveyeva 1994; Матвеева, 1998). Сообщества встречаются повсеместно в плакорных условиях на водоразделах на высотах 50-100 м над ур. моря. На пологих склонах любой ориентации или почти на горизонтальной поверхности – на широких увалах между долинами рек и ручьев с умеренной влажностью почв летом и и небольшим снежным покровом (40 см) зимой. Почвы суглинистые, слабокислые.

Фитоценозы имеют сложную горизонтальную структуру регулярно-циклического типа. Модуль (или цикл) состоит из пятен грунта, валика вокруг пятна и ложбин между валиками соседних пятен. Соотношение элементов в среднем: пятна грунта – 30%, валики – 20% и ложбинки 50%. Высота трав и кустарничков не превышает 15-20 см. На пятнах грунта покрытие растений составляет 20%. На поверхности пятен грунта обычны лишайники (*Peltigera polydactyla*) мелкие мхи, печеночники и цветковые (*Endocellion sibiricum*, *Juncus biglumis*, *Minuartia rubella*, *Pyrola grandiflora*, *Sagina intermedia*) (табл. 9). На валиках и в ложбинках развит сплошной покров из мхов (*Hylocomium alaskanum*, *Tomenthypnum nitens*, *Aulacomnium turgidum*, *Ptilidium ciliare*, *Toninia lobulata*) осоки (*Carex arctisibirica*), пушицы (*Eriophorum vaginatum*) и дриады (*Dryas punctata*, *Cassiope tetragona*). Дифференцирующая группа видов состоит из *Betula nana*, *Ledum decumbens*, *Bistorta major*, *Salix pulchra*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Carex vaginata*, *Pinguicula villosa*, *Tofieldia coccinea*.

Дриадовые тундры (ассоциация *Rhytidio rugosi* – *Dryadetum punctuate* викариант *Tofieldia coccinea* (Матвеева, 1998)). Ценозы приурочены к бровкам уступов морских и речных террас, высоким холмам с плоскими вершинами или выходами коренных пород с мелким щебнем на выровненной поверхности. Экотопы хорошо дренированы, малоснежны зимой, для них характерны снежная и в ветровая коррозия. В пределах подзоны южных тундр ценозы распространены по всему Таймыру.

Сообщества имеют 3 типа горизонтальной структуры. На выходах коренных пород обычны куртинные тундры со спорадично пятнистым типом. Куртины дриады имеют вид шпалеры толщиной 2-3 см, площадью 1-2 м<sup>2</sup>. Проективное покрытие составляет от 10 до 60%. В куртинах дриады поселяются мхи и кустистые и листоватые лишайники, значительная часть видов растет между ними. В сообществах из цветковых преобладают *Dryas punctata*, характерны *Salix nummularia*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Arctous alpina*, *Oxytropis nigrescens*, *Minuartia arctica*, *Cassiope tetragona*, менее обильны *Luzula confusa*, *Equisetum boreale*, *Achoriphragma nudicaule*. Из мхов преобладает *Rhytidium rugosum*, менее заметны *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium alaskanum*, *Pogonatum urnigerum*, *Polytrichum piliferum* и *Tortula ruralis*, а также лишайники *Bryoria nitidula*, *Flavocetraria nivalis*, *Psoroma hypnorum*, *Hypogymnia subobscura*, *Lecanora epibtyon*, *Pertusaria coriacea*. Дифференцирующая группа видов представлена *Betula nana*, *Pedicularis capitata*, *Bistorta major*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Arctous alpina*, *Claytonia joanneana*, *Dianthus repens*, *Hedysarum arcticum*, *Koeleria asiatica*, *Valeriana capitata*, *Tofieldia coccinea*, *Pedicularis dasyantha* (табл. 9).

Крио-гемиксеро-мезофитные разнотравные луга (Ассоциация *Pediculari verticillatae-Astragalum arcticum* викариант *campanulosum rotundifoliae* (Заноха, 1993)). Сообщества характерны для крутых (40-45°) верхних частей склонов южной экспозиции. Зимой толщина снежного покрова достигает 1 м. Почвы тундрово-дерновые супесчаные или суглинистые, хорошо гумусированные. Для сообществ ассоциации характерен сомкнутый и густой травостой из мезофильных видов злаков, бобовых и разнотравья преимущественно двухъярусного сложения. В ценозах доминируют и содоминируют виды: *Astragalus arcticus*, *Equisetum boreale*, *Festuca vivipara*, *Hedysarum arcticum*, *Myosotis asiatica*, *Bistorta vivipara*, *Cerastium maximum*, *Poa alpigena*. Обычны, нередко обильны кустарнички - *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Dryas punctata* и кустарники - *Salix lanata*. Высота травостоя 25-35 см. Верхний разреженный ярус (сомкнутостью 10-20%) слагают *Poa alpigena*, *Festuca richardsonii*, *F. vivipara*, *Tanacetum bipinnatum*, *Hedysarum hedysaroides*, *Bistorta vivipara*, а нижний 10-18 см высоты (сомкнутостью 40-50%) - *Astragalus arcticus*, *Armeria maritima*, *Arenaria polaris*, *Polemonium boreale*, *Silene pauciflora*, *Cerastium maximum*, *Myosotis asiatica*, *Valeriana capitata* (табл. 9). Моховой покров 0,7 см толщины, состоящий из *Sanionia uncinata*, *Brachythecium mildeanum*, сильно угнетен. Лишайники единичны.

Нивальные луга (сообщества *Sanguisorba officinalis-Veratrum lobelianum*) (Заноха, 1995)). Фитоценозы приурочены к южным склонам водораздельных и речных увалов защищенных от действия сильных северных ветров. Ценозы распространены в подзоне южных тундр (окрестности пос. Кресты). Почвы дерновые, суглинистые. Сообщества двухъярусные, травостой густой, верхний ярус (около 35 см) сложен *Sanguisorba officinalis*, *Allium schoenoprasum*. Нижний ярус высотой 20-25 см образован *Astragalus umbellatus*, *Bistorta vivipara*, *Festuca richardsonii*

*Tanacetum bipinnatum*, *Myosotis asiatica*, *Pachypleurum alpinum*, *Cerastium jenisejense*, *Gastrolychnis affinis*, *Galium boreale*, *Poa alpigena* (табл. 9). В моховом покрове преобладают *Mnium rugicum*, *Sanionia uncinata* с примесью *Brachythecium mildeanum* и *Polytrichum alpinum*.

Криофитные травяные болота (Ассоциация *Meesio triquetra* – *Caricetum stans* викариант *Salix myrtilloides* (Matveyeva 1994; Матвеева, 1998)). Сообщества характерны для мочажин низинного типа в полигональных и плоскобугристых болотах и занимают слабовогнутые депрессии между водораздельными увалами, берега мелких термокарстовых озер и пойменные террасы. Увлажнение застойное, постоянное в течение всего вегетационного периода. Распространение. Растительный покров двухъярусный. Гомогенный травяной ярус 10-20 см высоты, сложен *Carex Concolor*, *C. chordorrhiza*, *C. rotundata*, *Comarum palustre* часто с участием кустарников *Salix reptans*, *Betula nana*, характерны также *Eriophorum russeolum*, *Pedicularis sudetica*. Моховой ярус 6-8 см толщины иногда мозаичен, образован видами *Meesia triquetra*, *Drepanocladus vernicosus*, *D. revolvens*.

Табл. 9. Ценофлоры южных тундр Таймыра.

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
Количество описаний	6	6	10	5	8
Количество видов сосудистых растений в ценофлоре	68	56	55	35	15
1	2	3	4	5	6
<b>Сосудистые растения</b>					
<i>Achoriphragma nudicaule</i>	38/2	67 /4	60 /4	-	-
<i>Aconogon ochreatum</i>	-	-	-	30/<1	-
<i>Allium schoenoprasum</i>	-	-	-	100/5	-
<i>Alopecurus alpinus</i>	-	-	80 /3	-	-
<i>Andromeda polifolia</i>	38/2	-	-	-	7/<1
<i>Androsace septentrionalis</i>	-	17 /1	-	-	-
<i>Arctagrostis arundinacea</i>	-	-	50 /2	-	-
<i>A. latifolia</i>	88/1	83 /2	-	-	-
<i>Arctous alpina</i>	68/2	100 /3	50 /2	-	-
<i>Armeria maritima</i>	-	33 /2	100 /2	30/<1	-
<i>Arnica iljinii</i>	-	17 /2	60 /4	-	-
<i>Artemisia borealis</i>	-	33 /2	40 /2	-	-
<i>Artemisia tilesii</i>	-	-	90 /2	-	-
<i>Astragalus subpolaris</i>	-	100 /2	100 /37	60/1	-
<i>A. frigidus</i>	-	-	30 /2	-	-
<i>Betula nana</i>	88/13	100 /2	80 /2	30/<1	88/2
<i>Bistorta major</i>	88/2	67 /2	40 /2	-	-
<i>B. vivipara</i>	88/1	83 /3	100 /4	100/2	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
<i>Caltha arctica</i>	-	-	-	-	13/1
<i>Campanula rotundifolia</i>	-	-	100 /2	60/1	-
<i>Cardamine macrophylla</i>	-	-	-	30/1	-
<i>Cardaminopsis petraea</i>	-	17 /2	-	-	-
<i>Carex arctisibirica</i>	88/38	83 /2	-	-	-
<i>C. chordorrhiza</i>	-	-	-	-	38/25
<i>C. concolor</i>	-	-	-	-	88/40
<i>C. fuscidula</i>	68/2	-	-	-	-
<i>C. glacialis</i>	1/<1	-	-	-	-
<i>C. melanocarpa</i>	-	-	30 /2	-	-
<i>C. misandra</i>	-	17 /2	-	-	-
<i>C. rariflora</i>	-	-	-	-	38/20
<i>C. rotundata</i>	-	-	-	-	68/30
<i>C. saxatilis</i>	1/<1	-	-	-	-
<i>C. vaginata</i>	68/2	33 /2	-	-	-
<i>Cassiope tetragona</i>	88/13	83 /7	-	-	-
<i>Cerastium beeringianum</i>	1/<1	-	-	-	-
<i>C. jenisejense</i>	-	-	-	100/1	-
<i>C. maximum</i>	-	50 /2	100 /4	30/<1	-
<i>Comarum palustre</i>	-	-	-	-	88/2
<i>Deschampsia borealis</i>	68/2	-	-	-	-
<i>Dianthus repens</i>	-	67 /2	90 /2	-	-
<i>Draba hirta</i>	-	-	50 /2	-	-
<i>D. pilosa</i>	1/<1	-	-	-	-
<i>D. subcapitata</i>	1/<1	-	-	-	-
<i>Dryas punctata</i>	88/3	100 /48	100 /11	-	-
<i>Empetrum subholarcticum</i>	-	17 /2	-	-	-
<i>Endocellion sibiricum</i>	88/1	-	-	-	-
<i>Epilobium davuricum</i>	88/1	-	-	-	-
<i>Equisetum arvense</i>	1/<1	100 /3	100 /5	100/1	-
<i>Eremogone polaris</i>	-	-	-	100/2	-
<i>Eremogone saxatilis</i> ( <i>Sagina saginoides</i> )	-	-	90 /2	-	-
<i>Erigeron eriocephalus</i>	-	17 /2	100 /2	-	-
<i>Eriophorum brachyantherum</i>	1/<1	-	-	-	-
<i>E. polystachion</i>	38/1	-	-	-	68/7
<i>E. russeolum</i>	-	-	-	-	88/2
<i>E. vaginatum</i>	88/1	-	-	-	-
<i>Eritrichium sericeum</i>	-	17 /2	-	-	-
<i>Festuca brachyphylla</i>	68/1	100 /2	-	-	-
<i>F. richardsonii</i>	1/<1	67 /2	100 /7	100/3,2	-
<i>F. vivipara</i>	-	-	100 /8	-	-
<i>Galium boreale</i>	-	-	-	60/5	-
<i>Gastrolychnis involucrata</i>	38/2	17 /2	80 /2	100/1	-
<i>Hedysarum arcticum</i>	-	67 /3	80 /25	60/2	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
<i>Juncus biglumis</i>	88/1	33 /2	-	-	-
<i>J. triglumis</i>	38/1	-	-	-	-
<i>Koeleria asiatica</i>	38/13	83 /2	100 /2	-	-
<i>Lagotis minor</i>	68/1	50 /2	90 /2	-	-
<i>Ledum decumbens</i>	88/1	-	-	-	-
<i>Luzula confusa</i>	3/1	100 /3	90 /2	-	-
<i>L. nivalis</i>	88/1	-	-	-	-
<i>Lycopodium dubium</i>	1/<1	-	-	-	-
<i>Minuartia arctica</i>	38/2	-	70 /2	-	-
<i>M. macrocarpa</i>	38/1	83 /2	-	-	-
<i>M. rubella</i>	88/1	50 /2	-	-	-
<i>Myosotis asiatica</i>	-	67 /2	100 /3	100/1	-
<i>Orthilia obtusata</i>	13/2	-	-	-	-
<i>Oxytropis nigrescens</i>	-	83 /5	-	-	-
<i>Pachypleurum alpinum</i>	-	-	60 /2	100/1	-
<i>Papaver angustifolium</i>	-	-	50 /2	-	-
<i>P. polare</i>	3/2	-	-	-	-
<i>Parnassia palustris</i>	-	-	-	30/<1	-
<i>Pedicularis capitata</i>	88/1	100 /2	-	-	-
<i>P. dasyantha</i>	1/<1	100 /2	-	-	-
<i>P. hirsuta</i>	3/2	-	-	-	-
<i>P. interioroides</i>	38/2	-	-	-	88/1
<i>P. labradorica</i>	1/<1	-	-	-	-
<i>P. lapponica</i>	88/1	-	-	-	-
<i>P. verticillata</i>	-	33 /2	70 /2	-	-
<i>Pinguicula villosa</i>	88/2	-	-	-	-
<i>Poa alpigena</i>	-	-	100 /2	100/1	-
<i>P. alpina</i>	-	-	-	30/1	-
<i>P. arctica</i>	68/2	83 /2	50 /2	-	-
<i>P. glauca</i>	-	17 /2	20 /2	-	-
<i>P. sublanata</i>	-	-	-	30/4	-
<i>Polemonium boreale</i>	-	17 /2	90 /2	-	-
<i>Potentilla stipularis</i>	-	17 /2	80 /2	30/<1	-
<i>Pyrola grandiflora</i>	68/1	-	-	-	-
<i>Ranunculus pallasii</i>	-	-	-	-	13/1
<i>R. propinquus</i>	-	-	40 /8	60/1	-
<i>Rhodiola rosea</i>	-	50 /2	-	-	-
<i>Rumex arcticus</i>	38/2	-	-	-	-
<i>R. graminifolius</i>	-	-	40 /2	-	-
<i>Sagina intermedia</i>	88/1	-	-	-	-
<i>Salix lanata</i>	1/<1	-	100 /2	60/1	-
<i>S. myrtilloides</i>	1/<1	-	-	-	68/1
<i>S. nummularia</i>	1/<1	100 /10	90 /2	30/1	-
<i>S. polaris</i>	1/2	-	-	-	-
<i>S. pulchra</i>	88/8	33 /2	-	-	38/1

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
<i>S. reptans</i>	88/8	33 /2	-	-	38/2
<i>S. reticulata</i>	1/<1	-	-	-	-
<i>Sanguisorba officinalis</i>	-	-	10 /2	100/26	-
<i>Saxifraga cernua</i>	-	-	10 /2	-	-
<i>S. hieracifolia</i>	3/1	-	10 /2	-	-
<i>S. hirculus</i>	88/1	-	-	-	-
<i>S. nelsoniana</i>	38/1	17 /2	80 /2	-	-
<i>S. nivalis</i>	13/1	-	-	-	-
<i>S. spinulosa</i>	-	-	-	-	-
<i>S. spinulosa</i>	68/1	50 /2	-	-	-
<i>Silene paucifolia</i>	-	67 /2	100 /2	-	-
<i>Stellaria ciliatosepala</i>	88/1	33 /1	90 /2	60/0,8	-
<i>Tanacetum bipinnatum</i>	-	-	80 /3	60/24	-
<i>Taraxacum ceratophorum</i>	-	-	30 /2	-	-
<i>T. macilentum</i>	-	-	-	60/1,2	-
<i>Tephrosieris heterophylla</i>	-	17 /2	-	-	-
<i>Thymus reverdattoanus</i>	-	17 /2	60 /3	-	-
<i>Tofieldia coccinea</i>	88/3	100 /3	-	-	-
<i>Trisetokoeleria taimyrica</i>	-	-	-	100/2	-
<i>Trisetum spicatum</i>	-	-	30 /2	-	-
<i>Vaccinium minus</i>	88/8	33 /2	-	-	-
<i>Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum</i>	88/8	100 /15	100 /3	-	-
<i>Valeriana capitata</i>	68/2	83 /2	100 /4	30/<1	-
<i>Veratrum lobelianum</i>	-	-	-	100/2	-
<b>Лишайники</b>					
<i>Alectoria nigricans</i>	-	100 /2	-	-	-
<i>Alectoria ochroleuca</i>	-	100 /2	-	-	-
<i>Asahinea chrysantha</i>	13/2	-	-	-	-
<i>Bryoria nitidula</i>	-	100 /2	-	-	-
<i>Cetraria laevigata</i>	3/1	-	-	-	-
<i>C. nigricans</i>	-	67 /2	-	-	-
<i>Cladonia amaurocraea</i>	-	50 /2	-	-	-
<i>C. arbuscula s. beringiana</i>	88/1	-	-	-	-
<i>C. pyxidata</i>	-	100 /2	-	-	-
<i>C. rangiferina</i>	88/1	-	-	-	-
<i>C. uncialis</i>	88/1	-	-	-	-
<i>Dactylina arctica</i>	-	100 /2	-	-	-
<i>Nephroma expallidum</i>	-	100 /2	-	-	-
<i>Ochrolechia frigida</i>	-	100 /3	-	-	-
<i>Parmelia omphalodes</i>	-	17 /2	-	-	-
<i>Peltigera polydactyla</i>	88/1	-	-	-	-
<i>Sphaerophorus globosus</i>	-	50 /2	-	-	-
<i>Sphagnum squarrosum</i>	-	-	-	-	68/20
<i>Stereocaulon alpinum</i>	-	100 /2	-	-	-
<i>Thamnotia vermicularis</i>	-	100 /2	-	-	-



	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
<b>Мхи</b>					
<i>Aulacomnium palustre</i>	-	-	-	-	38/18
<i>A. turgidum</i>	88/2	83 /5	-	-	-
<i>Cinclidium arcticum</i>	-	-	-	-	1/2
<i>Dicranum congestum</i>	68/1	-	-	-	-
<i>D. spadiceum</i>	68/7	-	-	-	-
<i>Ditrichum flexicaule</i>	-	100 /3	-	-	-
<i>Drepanocladus fluitans</i>	-	-	-	-	38/1
<i>D. revolvens</i>	-	-	-	-	88/2
<i>Hylocomium alaskanum</i>	88/38	100 /4	-	-	-
<i>Meesia triquetra</i>	-	-	-	-	88/88
<i>Polytrichum jensenii</i>	-	-	-	-	38/1
<i>P. juniperinum</i>	-	100 /3	-	-	-
<i>P. piliferum</i>	-	17 /2	-	-	-
<i>Ptilidium ciliare</i>	88/7	-	-	-	-
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	-	83 /2	-	-	-
<i>Rhytidium rugosum</i>	68/2	83 /9	-	-	-
<i>Sphagnum aongstroemii</i>	-	-	-	-	13/1

Пояснения соответствуют табл. 5.

### 2.3.2. Типичные тундры Таймыра

Моховые тундры (ассоциация *Carici arctisibiricae* – *Hylocomietum alaskani* викариант *tipicum* (Matveyeva 1994; Матвеева, 1998)). Сообщества на Таймыре встречаются повсеместно на водоразделах. На пологих склонах увалов, их плоских вершинах с умеренной влажностью и дренажем. Почвы суглинистые. Фитоценозы имеют сложную горизонтальную структуру регулярно-циклического типа. Соотношение элементов: пятна грунта – 30%, валики – 50% и ложбинки 20%. Высота трав и кустарничков не превышает 15 см. На пятнах грунта покрытие растений составляет 20%. На поверхности пятен грунта нередко лишайники и мхи, печеночники и цветковые (*Juncus biglumis*, *Festuca brachyphylla*, *Achoriphragma nudicaule*, *Minuartia rubella*, *Poa arctica*, *Sagina intermedia*) (табл. 10). На валиках и в ложбинках развит моховой покров из (*Hylocomium alaskanum*, *Tomenthypnum nitens*, *Aulacomnium turgidum*, *Ptilidium ciliare*, *Rhytidium rugosum*, *Toninia lobulata*), характерны травы - *Carex arctisibirica*, *Lagotis minor*, *Saxifraga spinulosa*, *Valeriana capitata* и кустарнички - *Dryas punctata*. Группа дифференцирующих видов включает - *Eutrema edwardsii*, *Acomastylis glacialis*, *Rumex pseudoxyria*, *Saxifraga cespitosa*, *Silene pauciflora*, *Tephroses heterophylla*.

Дриадовые тундры (Ассоциация *Rhytidio rugosi* – *Dryadetum punctuate* викариант *Eitrichium villosum* вариант *typical* (Матвеева, 1998)). Фитоценозы приурочены к кромкам морских и речных террас, выпуклым частям водораздельных увалов. Местообитания хорошо дренированы, малоснежны зимой. В пределах подзоны типичных и арктических тундр ценозы

распространены по всему Таймыру. Проективное покрытие составляет около 60%. В сообществах из цветковых преобладают *Dryas punctata*, характерны *Salix nummularia*, *S. polaris*, *Saussurea tilesii*, *Astragalus subpolaris*, *Oxytropis nigrescens*, *Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*, менее обильны *Festuca brachyphylla*, *Luzula confusa*, *Minuartia macrocarpa*, *M. rubella*, *Achoriphragma nudicaule* (табл. 10). Из мхов преобладают *Rhytidium rugosum*, *Aulacomnium turgidum*, *Pogonatum urnigerum*, *Polytrichum juniperinum*, *Tortula ruralis*, из лишайников *Parmelia omphalodes*, *Flavocetraria nivalis*, *Thamnolia vermicularis*, *Stereocaulon alpinum*, *Dactylina arctica*, *Hypogymnia subobscura*, *Pertusaria coriacea*, *Sphaerophorus globosus*. Дифференцирующие виды представлены: цветковыми - *Luzula tundricola*, *Poa alpigena*, *Saxifraga hieracifolia*, мхами - *Cirriphyllom cirrosum*, *Pseudostereodon procerrimum*, *Gymnomitrium coralloides*, лишайниками - *Cladonia coccifera*, *Dactylina ramulosa*, *Lobaria linita*, *Pertusaria panygra*.

Крио-гемиксеро-мезофитные разнотравные луга (Ассоциация *Pediculari verticillatae-Astragaletum arctici* викариант *typicum* (Заноха, 1993)). Ценозы характерны для крутых (до 40°) склонов увалов преимущественно южной экспозиции. Почвы тундрово-дерновые гумусированные супесчаные или суглинистые. Для сообществ ассоциации типичен сомкнутый и густой травостой из бобовых и разнотравья с небольшой примесью злаков. Ценозы двухъярусного сложения доминируют и содоминируют виды: *Festuca richardsonii*, *Myosotis asiatica*, *Cerastium maximum*, *Poa alpigena*, *Pachypleurum alpinum*, *Hedysarum arcticum*, *Bistorta vivipara* и др. (табл. 10). Обычны, нередко обильны кустарнички. Высота травостоя 20-30 см. Верхний разреженный ярус (сомкнутостью 10-25% и высотой 20-30 см) слагают *Poa alpigena*, *Festuca richardsonii*, *Hedysarum arcticum*, *Ranunculus borealis*, *Bistorta vivipara*, а нижний 12-18 см высоты (сомкнутостью 40-50%) – *Astragalus subpolaris*, *A. umbellatus*, *Cerastium maximum*, *Myosotis asiatica*, *Pachypleurum alpinum*, *Lloidia serotina*, *Tephrosieris heterophylla*. Моховой покров 0,5-0,7 см толщины, состоящий из *Sanionia uncinata*, *Polytrichum alpinum*, *Brachythecium mildeanum*, сильно угнетен. Лишайники единичны.

Арктические нивальные луга (Ассоциация *Sanguisorbo officinalis-Allietum schoenoprasii* на западе полуострова Таймыр (Заноха, 1995)). Сообщества приурочены к южным крутым склонам. Почвы дерновые, суглинистые, легкого и среднего механического состава. РН равен 7,3-7,6. Травостой густой и сомкнутый, с ярко выраженной мозаичностью горизонтального сложения. *Cortusa altaica* и *Sanguisorba officinalis* образуют плотные куртины диаметром 30-40 см, среди которых произрастает *Allium schoenoprasum*. Высота травостоя 30-40 см. Сообщества двухъярусные. Верхний ярус разрежен и сложен перечисленными выше видами. Нижний ярус высотой 18-25 см образован *Astragalus umbellatus*, *Bistorta vivipara*, *Saussurea tilesii*, *Tanacetum bipinnatum*, *Taraxacum macilentum* (табл. 10). Очень плотный вегетативный полог высотой 10-15 см, состоящий из прикорневых листьев и молодых побегов. В моховом покрове (толщиной около 1 см) доминируют *Mnium rugicum*, *Sanionia uncinata* с примесью

*Brachythecium mildeanum* и *Polytrichum alpinum*. Распространение сообщества обнаружены в районе устья р. Рогозинки – в северной части подзоны типичных тундр.

Криофитные травяные болота (Ассоциация *Meesio triquetra* – *Caricetum stans* Matveyeva 1994, викариант *tipicum*). Фитоценозы в качестве элемента входят в состав тундрово-болотных комплексов плоских водоразделов, озерных котловин и речных пойм, занимая пониженные участки. Увлажнение застойное, постоянное. Растительный покров 2-ярусный. Травяной ярус образуют *Carex concolor* 20-25 см высотой и до 80% сомкнутости, характерны также *Eriophorum russeolum*, *Pedicularis sudetica*, *Durontia fisheri*, *Caltha arctica* (табл. 10).. Моховой ярус около 6 см толщины, в котором преобладают *Meesia triquetra*, *Calliergon giganteum*, *Cinclidium arcticum*, *C. latifolium*, *Drepanocladus vernicosus*.

Табл. 10. Ценофлоры типичных тундр Таймыра.

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
Количество описаний	36	18	10	7	14
Количество видов сосудистых растений в ценофлоре	80	51	68	35	15
1	2	3	4	5	6
<b>Сосудистые растения</b>					
<i>Achoriphragma nudicaule</i>	88/2	61 /4	40 /4	-	-
<i>Acomastylis glacialis</i>	38/2	83 /3	-	-	-
<i>Allium schoenoprasum</i>	-	-	-	100/17	-
<i>Alopecurus alpinus</i>	68/2	22 /2	60 /3	-	-
<i>Androsace arctisibirica</i>	-	-	30 /2	-	-
<i>A. triflora</i>	1/<1	56 /2	-	-	-
<i>Arctagrostis latifolia</i>	88/1	-	-	-	-
<i>Armeria maritima</i>	-	-	20 /2	-	-
<i>Arnica iljinii</i>	-	-	60 /2	-	-
<i>Artemisia tilesii</i>	-	-	50 /2	100/1	-
<i>Astragalus subpolaris</i>	3/2	83 /2	60 /15	38/12	-
<i>A. umbellatus</i>	13/2	-	70 /22	100/13	-
<i>Betula nana</i>	3/2	-	-	-	-
<i>Bistorta major</i>	-	-	20 /21	13/0,3	-
<i>B. vivipara</i>	88/3	89 /2	90 /16	100/12	13/2
<i>Calamagrostis holmii</i>	1/<1	-	-	-	-
<i>Caltha arctica</i>	-	-	-	-	38/2
<i>Cardamine bellidifolia</i>	88/2	-	-	-	-
<i>C. pratensis</i>	-	-	-	-	13/2
<i>Carex arctisibirica</i>	88/25	-	-	-	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
<i>C. concolor</i>	-	-	-	-	88/40
<i>C. misandra</i>	-	11 /2	-	-	-
<i>C. rariflora</i>	-	-	-	-	3/2
<i>C. rupestris</i>	-	-	10 /2	-	-
<i>C. saxatilis</i>	-	-	-	-	7/0,1
<i>C. vaginata</i>	3/2	-	-	-	-
<i>Cassiope tetragona</i>	88/2	22 /2	-	-	-
<i>Cerastium beeringianum</i>	-	-	30 /2	-	-
<i>C. bialynickii</i>	88/1	17 /2	-	-	-
<i>C. maximum</i>	-	-	100 /7	100/2	-
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	-	-	30 /2	13/0,3	7/0,1
<i>Cochlearia groenlandica</i>	1/<1	-	-	-	-
<i>Comarum palustre</i>	-	-	-	-	3/2
<i>Cortusa mathioli</i>	-	-	40 /26	100/10	-
<i>Delphinium middendorffii</i>	3/2	-	30 /2	-	-
<i>Deschampsia borealis</i>	13/2	-	-	-	-
<i>Draba alpina</i>	68/2	72 /2	-	-	-
<i>D. fladnizensis</i>	88/2	-	-	-	-
<i>D. glacialis</i>	-	-	30 /2	-	-
<i>D. hirta</i>	-	-	30 /2	3/0,2	-
<i>D. microcarpella</i>	88/2	-	-	-	-
<i>D. oblongata</i>	68/2	-	-	-	-
<i>D. pauciflora</i>	-	28 /2	-	-	-
<i>D. lactea</i>	13/1	-	-	-	-
<i>D. subcapitata</i>	-	28 /2	-	-	-
<i>Dryas punctata</i>	88/8	100 /59	60 /3	-	-
<i>Dupontia fischeri</i>	-	-	-	-	68/2
<i>Elymus kronokensis</i>	-	-	10 /3	-	-
<i>Endocellion sibiricum</i>	38/1	-	-	-	-
<i>Epilobium davuricum</i>	88/2	-	-	-	-
<i>Equisetum arvense</i>	-	22 /1	30 /2	38/0,8	-
<i>Erigeron eriocephalus</i>	-	-	60 /2	13/0,3	-
<i>Eriophorum polystachion</i>	13/2	-	-	-	13/1
<i>E. russeolum</i>	-	-	-	-	88/7
<i>E. vaginatum</i>	68/2	-	-	-	-
<i>Eritrichium villosum</i>	3/2	67 /2	60 /2	-	-
<i>Eutrema edwardsii</i>	88/2	-	40 /2	-	-
<i>Festuca brachyphylla</i>	88/2	100 /3	10 /2	-	-
<i>F. richardsonii</i>	-	44 /2	100 /6	100/2	-
<i>F. vivipara</i>	-	-	90 /2	-	-
<i>Galium densiflorum</i>	-	-	30 /13	13/0,5	-
<i>Gastrolychnis involucrata</i>	13/2	72 /2	20 /2	-	-
<i>G. apetala</i>	68/2	-	60 /2	3/0,2	-
<i>Hedysarum arcticum</i>	-	11 /2	70 /20	13/2	-
<i>Juncus biglumis</i>	88/1	33 /2	-	-	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
<i>Koeleria asiatica</i>	3/2	-	-	-	-
<i>Lagotis minor</i>	68/2	17/2	50/2	68/0,8	-
<i>Lloydia serotina</i>	1/<1	100/3	100/2	85/0,9	-
<i>Luzula confusa</i>	68/3	83/3	80/2	3/0,2	-
<i>L. nivalis</i>	88/2	94/2	-	-	-
<i>L. tundricola</i>	13/2	78/2	-	-	-
<i>Minuartia arctica</i>	13/2	-	-	-	-
<i>M. macrocarpa</i>	88/2	100/4	-	-	-
<i>M. rubella</i>	88/1	61/2	30/2	-	-
<i>Myosotis asiatica</i>	88/2	56/2	100/5	100/1	-
<i>Orthilia obtusata</i>	3/2	-	-	-	-
<i>Oxyria digyna</i>	-	-	-	100/1	-
<i>Oxytropis karga</i>	-	-	30/6	-	-
<i>O. nigrescens</i>	1/<1	39/7	-	-	-
<i>Pachypleurum alpinum</i>	-	-	80/6	100/5	-
<i>Papaver polare</i>	68/2	94/2	50/2	-	-
<i>Pedicularis hirsuta</i>	3/2	-	-	-	-
<i>P. interioroides</i>	3/2	-	-	-	68/2
<i>P. oederi</i>	88/2	89/2	60/2	-	-
<i>P. verticillata</i>	3/2	6/1	50/2	-	-
<i>Petasites frigidus</i>	1/<1	-	-	-	-
<i>Poa alpigena</i>	1/<1	67/2	100/6	100/3	-
<i>P. arctica</i>	88/2	100/2	10/13	-	-
<i>P. glauca</i>	-	33/2	20/2	-	-
<i>Polemonium boreale</i>	-	-	30/13	-	-
<i>Potentilla hyparctica</i>	1/<1	50/2	30/6	-	-
<i>P. stipularis</i>	-	-	50/2	-	-
<i>Pyrola grandiflora</i>	3/1	-	-	-	-
<i>Ranunculus affinis</i>	3/1	-	-	-	-
<i>R. propinquus</i>	1/<1	-	90/6	100/2	-
<i>R. sulphureus</i>	3/2	-	-	-	-
<i>Rumex pseudoxyria</i>	38/2	-	60/2	68/1	-
<i>Sagina intermedia</i>	68/2	6/2	-	-	-
<i>Salix arctica</i>	13/7	-	-	-	-
<i>S. lanata</i>	-	-	30/6	-	-
<i>S. nummularia</i>	-	56/6	-	-	-
<i>S. polaris</i>	88/2	78/3	60/2	-	-
<i>S. pulchra</i>	3/2	-	-	-	-
<i>S. reptans</i>	88/2	-	-	-	88/2
<i>Sanguisorba officinalis</i>	-	-	-	100/13	-
<i>Saussurea tilesii</i>	68/2	-	-	-	-
<i>S. tilesii</i>	-	94/2	80/2	-	-
<i>Saxifraga cernua</i>	68/2	89/2	80/2	100/2	13/2
<i>S. cespitosa</i>	68/3	-	-	-	-
<i>S. foliolosa</i>	-	-	-	-	1/2
<i>S. hieracifolia</i>	88/1	33/2	50/2	13/0,2	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
<i>S. hirculus</i>	88/2	28 /1	10 /2	-	-
<i>S. nelsoniana</i>	88/2	28 /2	70 /4	100/1	-
<i>S. nivalis</i>	38/2	28 /1	20 /2	-	-
<i>S. oppositifolia</i>	13/2	39 /2	-	-	-
<i>S. spinulosa</i>	68/2	67 /2	-	-	-
<i>Senecio tilesii</i>	-	-	-	100/5	-
<i>Silene paucifolia</i>	38/1	6 /1	60 /2	-	-
<i>Stellaria ciliatosepala</i>	88/1	28 /2	10 /2	-	-
<i>Tanacetum bipinnatum</i>	-	-	30 /13	100/12	-
<i>Taraxacum arcticum</i>	-	-	30 /2	-	-
<i>T. macilentum</i>	-	-	80 /2	100/3	-
<i>Tephroses heterophylla</i>	88/2	83 /2	90 /2	100/1	-
<i>Thalictrum alpinum</i>	13/2	-	60 /2	-	-
<i>Trisetum spicatum</i>	-	67 /2	10 /2	-	-
<i>Vaccinium minus</i>	3/1	-	-	-	-
<i>Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum</i>	-	6 /1	10 /2	-	-
<i>Valeriana capitata</i>	88/2	-	70 /4	100/2	-
<i>Viola biflora</i>	-	-	-	68/3	-
<b>Лишайники</b>					
<i>Alectoria nigricans</i>	-	78 /2	-	-	-
<i>A. ochroleuca</i>	-	61 /2	-	-	-
<i>Asahinea chrysantha</i>	1/1	-	-	-	-
<i>Bryoria nitidula</i>	-	94 /3	-	-	-
<i>Cetraria laevigata</i>	3/1	-	-	-	-
<i>C. nigricans</i>	-	78 /2	-	-	-
<i>Cladonia amaurocraea</i>	-	17 /2	-	-	-
<i>C. arbuscula s. beringiana</i>	13/2	-	-	-	-
<i>C. pyxidata</i>	-	83 /2	-	-	-
<i>C. rangiferina</i>	13/1	-	-	-	-
<i>C. uncialis</i>	68/1	-	-	-	-
<i>Dactylina arctica</i>	-	83 /3	-	-	-
<i>Nephroma expallidum</i>	-	89 /2	-	-	-
<i>Ochrolechia frigida</i>	-	100 /4	-	-	-
<i>Parmelia omphalodes</i>	-	100 /4	-	-	-
<i>Peltigera polydactyla</i>	68/1	-	-	-	-
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	-	67 /2	-	-	-
<i>Rhytidium rugosum</i>	38/1	72 /2	-	-	-
<i>Sphaerophorus globosus</i>	-	78 /2	-	-	-
<i>Stereocaulon alpinum</i>	-	94 /2	-	-	-
<i>Thamnolia vermicularis</i>	-	100 /3	-	-	-
<b>Мхи</b>					
<i>Aulacomnium palustre</i>	-	-	-	-	13/2
<i>A. turgidum</i>	88/20	78 /2	-	-	-
<i>Calliergon giganteum</i>	-	-	-	-	88/30

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
<i>Campyllum stellatum</i>	38/1	-	-	-	-
<i>Cinclidium arcticum</i>	-	-	-	-	68/20
<i>Dicranum congestum</i>	3/1	-	-	-	-
<i>D. spadiceum</i>	88/2	-	-	-	-
<i>Ditrichum flexicaule</i>	-	83 /2	-	-	-
<i>Drepanocladus revolvens</i>	-	-	-	-	88/20
<i>Hylocomium alaskanum</i>	88/30	83 /2	-	-	-
<i>Meesia triquetra</i>	-	-	-	-	88/20
<i>Polytrichum jensenii</i>	-	-	-	-	88/15
<i>P. juniperinum</i>	-	100 /3	-	-	-
<i>P. piliferum</i>	-	22 /2	-	-	-
<i>Ptilidium ciliare</i>	88/7	-	-	-	-
<i>Racomitrium canescens</i>	-	72 /2	-	-	-
<i>Sphagnum squarrosum</i>	-	-	-	-	88/7

Пояснения соответствуют табл. 5.

### 2.3.3. Арктические тундры Таймыра

Моховые тундры (Ассоциация *Carici arctisibiricae* – *Hylocomietum alaskanum* викариант *Parmelia omphalodes* Matveyeva 1994; Матвеева, 1998)). Сообщества встречаются повсеместно в плакорных условиях на водоразделах с умеренной влажностью почв летом и небольшим снежным покровом зимой (20 см). Соотношение элементов: пятна грунта – 40%, валики – 30% и ложбинки 30%. Высота трав и кустарничков не превышает 15-20 см. На пятнах грунта покрытие растений составляет 20%. На поверхности пятен грунта обычны лишайники (*Pannarina pezizoides*, *Solorina saccata*, *Bryoria nitidula*, *Lopadium pezizoideum*) мхи, печеночники и цветковые (*Juncus biglumis*, *Deschampsia borealis*, *Minuartia rubella*, *Draba alpina*, *Alopecurus alpinus*, *Sagina intermedia* (табл. 11)). На валиках и в ложбинках развит сплошной покров из мхов (*Hylocomium alaskanum*, *Tomenthypnum nitens*, *Aulacomnium turgidum*, *Peltolepis grandis*, *Ptilidium ciliare*, *Toninia lobulata*, *Campyllum stellatum*) трав (*Carex arctisibirica*) и кустарничков (*Dryas punctata*, *Salix arctica*). Дифференцирующая группа видов представлена – *Pedicularis sudetica*, *Ranunculus sulphureus*, *Pseudostereodon procerrimum*, *Orthothecium chryseum*, *Parmelia omphalodes*.

Дриадовые тундры (Ассоциация *Rhytidio rugosi* – *Dryadetum punctuate* викариант *Androsace chamaejasme* (Матвеева, 1998)). Фитоценозы занимают выпуклые участки водораздельных склонов, а также бровки уступов морских и речных террас. Экотопы хорошо дренированы, зимой, из-за отсутствия снега подвержены ветровой коррозии. В пределах подзоны арктических тундр сообщества распространены по всему Таймыру. Проективное покрытие растений составляет от 10 - 60%. В сообществах из цветковых преобладают *Dryas punctata*, *Salix nummularia*, *Astragalus subpolaris*, *Minuartia arctica*, менее обильны *Eritrichium villosum*, *Luzula*

confuse, *Minuartia macrocarpa* (табл. 11). Из мхов доминирует *Rhytidium rugosum*, менее обильны *Aulacomnium turgidum*, *Sanionia uncinata*, *Ditrichum flexicaule*, *Hylocomium alaskanum*, *Pogonatum urnigerum*, *Polytrichum piliferum* и *Tortula ruralis*, а также лишайники *Flavocetraria nivalis*, *Hypogymnia subobscura*, *Thamnia vermicularis*, *Parmelia omphalodes*, *Pertusaria coriacea*. Группа дифференцирующих видов включает - *Androsace lehmanniana*, *Braya purpurascens*, *Carex rupestris*, *Oxytropis arctica*, *O. tichomirovii*, *Pedicularis amoena*.

Крио-гемиксеро-мезофитные разнотравные луга (Ассоциация *Pediculari verticillatae* - *Astragalium arcticum* вариант *potentillosum hyparcticae* (Заноха, 1993)). Сообщества приурочены к южным крутым склонам речных террас и водораздельных увалов. Почвы тундрово-дерновые супесчаные или суглинистые. Травяной покров двухъярусный, в нем доминируют и содоминируют *Festuca richardsonii*, *Myosotis asiatica*, *Cerastium maximum*, *Poa alpigena*, *Pachypleurum alpinum*, *Polemonium boreale*, *A. umbellatus*. Обычны, нередко обильны кустарнички *Dryas punctata* в подзонах южных и типичных тундр, *Salix polaris* или *S. arctica* в подзоне арктических тундр. Высота травостоя 25-35 см. Верхний разреженный ярус (сомкнутостью 10-25%) слагают *Poa alpigena*, *Festuca richardsonii*, *F. brachyphylla*, *Bistorta vivipara*, *Tephrosia heterophylla*, а нижний 12-18 см высоты (сомкнутостью 40-50%) – *Astragalus umbellatus*, *Polemonium boreale*, *Cerastium maximum*, *Myosotis asiatica*, *Pachypleurum alpinum*, *Taraxacum arcticum*, *Potentilla hyparctica*, *Pedicularis oederi* (табл. 11). Моховой покров 0,5-0,7 см толщины разрежен и состоит преимущественно из *Sanionia uncinata*. Лишайники единичны.

Нивальные луга (Ассоциация *Saxifraga hirculi* - *Poetum alpigenae* вариант *saxifragosum cespitosae* (Заноха, 1995)). Ценозы встречаются на байджарахах, расположенных по южным склонам водоразделов. Почвы тяжелосуглинистые, довольно хорошо гумусированные. В ценозах проективное покрытие цветковых достигает 80%, из них доминируют содоминируют - *Poa alpigena*, *Alopecurus alpinus*, *Draba glacialis*, *Saxifraga hirculus*, *Festuca richardsonii*, *Bistorta vivipara*, *Myosotis asiatica*, *Salix polaris*. Также характерны, хотя и не обильны виды – *Draba subcapitata*, *Deschampsia borealis*, *Saxifraga cespitosa*, *Pedicularis interioroides*, *Potentilla hyparctica*, *Cochlearia arctica* (табл. 11). Травостой 15-25 см высотой. Горизонтальное сложение сообществ мозаичное. Выделяется 2 микрогруппировки – злаковая (*Poa alpigena*, *Alopecurus alpinus*) и разнотравная (*Draba glacialis*, *Saxifraga hirculus*, *Myosotis asiatica*) в понижениях между бугорками. Моховой покров толщиной 2-5 мм, не сомкнут, и состоит в основном из *Sanionia uncinata*, *Polytrichum alpinum* с примесью видов родов *Bryum* и *Pohlia*.

Криофитные травяные болота (Ассоциация *Poo arcticae* – *Dupontietum fisheri* вариант *Calliergon sarmentosum* (Matveyeva 1994)). Фитоценозы характерны для U-образных долин ручьев, в которых в которых весной после таяния снега и осенью во время дождей идет мощный поверхностный сток воды. Сообщества двухъярусные и имеют гомогенную горизонтальную структуру. Почти сплошной полидоминантный моховой ярус 6-8 см



толщиной и густой в нем преобладают и характерны *Calliergon sarmentosum*, *C. giganteum*, *Campyllum zemliae*, *Mnium rugicum*. Травяной ярус 20 см высотой слагающийся доминантами *Carex concolor* и *Durontia fisheri*, мене обильны но характерны *Eriophorum polystachion*, *Pedicularis sudetica*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Caltha arctica*, *Ranunculus borealis*, *Saxifraga cernua*, *Stellaria edwardsii* (табл. 11).

Табл. 11. Ценофлоры арктических тундр Таймыра.

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеромезофитные луга	Нивальные луга	Травяные болота
Количество описаний	10	10	10	10	15
Количество видов сосудистых растений	42	60	36	32	29
1	2	3	4	5	6
<b>Сосудистые растения</b>					
<i>Achoriphragma nudicaule</i>	88/2	50 /4	10 /4	30 /3	-
<i>Acomastylis glacialis</i>	13/2	70 /3	-	-	-
<i>Alopecurus alpinus</i>	88/2	10 /2	50 /4	100 /21	13/1
<i>Androsace lehmanniana</i>	-	80 /3	-	-	-
<i>A. septentrionalis</i>	-	30 /2	-	-	-
<i>A. triflora</i>	-	30 /2	-	-	-
<i>Arctagrostis latifolia</i>	68/1	-	-	-	13/2
<i>Astragalus subpolaris</i>	-	90 /5	50 /26	-	-
<i>A. umbellatus</i>	-	50 /2	90 /31	-	-
<i>Bistorta vivipara</i>	-	60 /2	60 /4	100 /4	13/2
<i>Braya purpurascens</i>	-	20 /2	-	-	-
<i>Caltha arctica</i>	-	-	-	-	68/2
<i>Cardamine bellidifolia</i>	88/2	-	-	-	-
<i>C. pratensis</i>	-	-	-	-	88/2
<i>Cardaminopsis petraea</i>	-	10 /2	-	-	-
<i>Carex arctisibirica</i>	88/8	20 /2	-	-	-
<i>C. concolor</i>	-	-	-	-	68/50
<i>C. rupestris</i>	-	30 /2	-	-	-
<i>Cassiope tetragona</i>	-	20 /2	-	-	-
<i>Cerastium beeringianum</i>	-	-	90 /2	-	-
<i>C. bialynickii</i>	88/3	20 /2	-	-	-
<i>C. maximum</i>	-	30 /2	100 /6	-	-
<i>C. regelii</i>	-	-	-	-	88/1
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	-	-	-	-	88/2
<i>Cochlearia arctica</i>	-	-	-	90 /2	-
<i>Deschampsia borealis</i>	88/2	-	-	100 /2	-
<i>Draba alpina</i>	88/1	70 /2	-	-	-
<i>D. fladnizensis</i>	88/1	-	-	-	-
<i>D. glacialis</i>	-	-	90 /2	100 /7	-
<i>D. lactea</i>	88/1	20 /2	-	-	-

	Моховые тундры	Дриадо- вые тундры	Крио- геми- ксеро- мезофит- ные луга	Нивальные луга	Травя- ные болота
<i>D. microcarpella</i>	88/1	-	-	-	-
<i>D. oblongata</i>	88/1	-	-	-	-
<i>D. pauciflora</i>	-	-	-	20 /1	-
<i>D. pilosa</i>	-	30 /2	-	-	-
<i>D. subcapitata</i>	-	100 /2	-	100 /2	-
<i>Dryas punctata</i>	88/6	90 /70	-	90 /2	-
<i>Dupontia fischeri</i>	-	-	-	-	88/52
<i>Equisetum arvense</i>	-	-	-	10 /2	3/2
<i>Erigeron eriocephalus</i>	-	-	20 /2	-	-
<i>Eriophorum polystachion</i>	13/1	-	-	-	88/8
<i>Eritrichium villosum</i>	-	100 /3	70 /2	-	-
<i>Eutrema edwardsii</i>	3/2	-	-	100 /2	-
<i>Festuca brachyphylla</i>	88/7	100 /2	100 /4	30 /2	-
<i>F. richardsonii</i>	-	20 /2	100 /15	100 /21	-
<i>Gastrolychnis involucrata</i>		70 /2	40 /2	-	-
<i>G. apetala</i>	13/2	-	-	30 /1	-
<i>Hierochloë pauciflora</i>	-	-	-	-	38/2
<i>Juncus biglumis</i>	88/2	10 /2	-	90 /2	13/1
<i>Lagotis minor</i>	-	20 /2	-	-	13/1
<i>Lloydia serotina</i>	-	100 /3	100 /2	100 /2	-
<i>Luzula confusa</i>	68/2	100 /2	40 /5	-	-
<i>L. nivalis</i>	88/3	20 /2	-	-	-
<i>Minuartia macrocarpa</i>	68/2	90 /2	-	-	-
<i>M. rubella</i>	88/2	70 /2	-	-	-
<i>Myosotis asiatica</i>	13/2	80 /2	100 /11	100 /8	-
<i>Oxytropis karga</i>	-	30 /2	-	-	-
<i>O. nigrescens</i>	-	30 /6	-	-	-
<i>O. tichomirovii</i>	-	40 /6	-	-	-
<i>Pachypleurum alpinum</i>	-	10 /2	90 /4	-	-
<i>Papaver polare</i>	13/2	100 /2	90 /2	90 /2	-
<i>Pedicularis amoena</i>	-	20 /2	-	-	-
<i>P. dasyantha</i>	-	30 /2	-	-	-
<i>P. hirsuta</i>	38/2	-	-	-	-
<i>P. interioroides</i>	88/2	-	40 /2	100 /2	88/2
<i>P. oederi</i>	38/2	50 /2	90 /2	100 /2	6/<1
<i>P. verticillata</i>	-	20 /3	-	-	-
<i>Petasites frigidus</i>	-	-	-	-	3/1
<i>Poa alpigena</i>	-	-	80 /5	100 /19	-
<i>P. arctica</i>	88/1	50 /2	40 /10	-	-
<i>P. glauca</i>	-	40 /2	-	-	-
<i>Polemonium boreale</i>	-	10 /2	100 /14	-	-
<i>Potentilla hyparctica</i>	-	40 /2	100 /4	80 /2	-
<i>Ranunculus nivalis</i>	-	-	-	-	6/0,06
<i>R. propinquus</i>	-	-	60 /2	40 /1	38/2
<i>R. sulphureus</i>	88/2	-	-	-	13/1
<i>Rhodiola rosea</i>	-	30 /2	-	-	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеромезофитные луга	Нивальные луга	Травяные болота
<i>Sagina intermedia</i>	13/2	-	-	-	-
<i>Salix arctica</i>	88/8	-	60 /4	-	-
<i>S. myrtilloides</i>	-	-	-	-	6/<1
<i>S. nummularia</i>	-	30 /6	-	-	-
<i>S. polaris</i>	88/8	60 /4	-	100 /7	-
<i>S. reptans</i>	-	10 /2	-	-	3/1
<i>Saussurea tilesii</i>	-	80 /2	40 /5	-	-
<i>Saxifraga cernua</i>	68/2	80 /2	100 /5	100 /2	88/2
<i>S. cespitosa</i>	38/2	-	20 /2	100 /2	-
<i>S. foliolosa</i>	-	10 /2	-	-	13/2
<i>S. hieracifolia</i>	88/1	-	-	70 /2	13/2
<i>S. hirculus</i>	88/3	-	10 /2	100 /10	3/1
<i>S. nelsoniana</i>	88/1	-	20 /2	-	6/<1
<i>S. nivalis</i>	68/3	50 /2	80 /2	90 /2	-
<i>S. oppositifolia</i>	38/2	30 /2	-	70 /2	-
<i>S. platysepala</i>	38/2	-	-	-	-
<i>S. spinulosa</i>	-	90 /3	-	-	-
<i>Silene paucifolia</i>	-	60 /2	-	-	-
<i>Stellaria ciliatosepala</i>	68/1	20 /2	-	-	-
<i>S. crassipes</i>	-	-	-	80 /2	-
<i>S. edwardsii</i>	-	-	-	-	13/1
<i>Taraxacum arcticum</i>	-	-	90 /3	90 /2	-
<i>T. macilentum</i>	-	-	70 /2	-	-
<i>Tephroseris atropurpurea</i>	-	-	-	-	3/1
<i>T. heterophyl</i>	-	80 /2	70 /7	-	-
<i>Trisetum spicatum</i>	-	-	40 /2	-	-
<i>Valeriana capitata</i>	-	10 /2	-	-	-
<b>Лишайники</b>					
<i>Alectoria nigricans</i>	-	30 /2	-	-	-
<i>Bryoria nitidula</i>	-	50 /2	-	-	-
<i>Cetraria nigricans</i>	-	70 /2	-	-	-
<i>Cladonia amaurocraea</i>	-	10 /2	-	-	-
<i>C. pyxidata</i>	-	90 /2	-	-	-
<i>Dactylina arctica</i>	-	90 /3	-	-	-
<i>Nephroma expallidum</i>	-	80 /2	-	-	-
<i>Ochrolechia frigida</i>	-	100 /4	-	-	-
<i>Parmelia omphalodes</i>	-	90 /3	-	-	-
<b>Мхи</b>					
<i>Aulacomnium turgidum</i>	88/8	90 /5	-	-	-
<i>Calliergon giganteum</i>	-	-	-	-	88/20
<i>C. sarmentosum</i>	-	-	-	-	88/40
<i>Campylium stellatum</i>	88/1	-	-	-	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеромезофитные луга	Нивальные луга	Травяные болота
<i>Cinclidium arcticum</i>	-	-	-	-	88/19
<i>Dicranum spadicum</i>	68/1	-	-	-	-
<i>D. flexicaule</i>	-	100 /5	-	-	-
<i>Drepanocladus revolvens</i>	-	-	-	-	-
<i>Hylocomium alascanum</i>	88/53	60 /20	-	-	68/19
<i>Meesia triquetra</i>	-	-	-	-	38/2
<i>Mnium rugicum</i>	-	-	-	-	88/7
<i>Polytrichum juniperinum</i>	-	90 /2	-	-	-
<i>P. piliferum</i>	-	40 /2	-	-	-
<i>Ptilidium ciliare</i>	88/7	-	-	-	-
<i>Racomitrium canescens</i>	-	80 /2	-	-	-
<i>Rhytidium rugosum</i>	-	90 /6	-	-	-
<i>Thamnia vermicularis</i>	-	90 /3	-	-	-
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	-	-	-	-	68/7

Пояснения соответствуют табл. 5.

#### 1.4. Якутия

(Ассоциации по трем подзонам тундр Якутии приводятся по работе В.И. Перфильевой, Л.В. Тетериной и др. 1991).

##### 2.4.1. Южные тундры Якутии

Моховые тундры (тощоберезково-ивово-гипоарктокустарничковые тундры). Сообщества свойственны подзоне гипоарктических тундр, ее южной полосе и подзоне притундровых лесов (бассейны рек Анабара, Индигирки, Колымы), местами занимают значительные площади, доминируя в ландшафте. Сообщества занимают вершины и склоны увалов, понижения выровненных водоразделов, в долинных полигонально-валиковых тундроболотных микрокомплексах, на суглинистых, супесчаных и песчаных грунтах. В сообществе доминируют *Betula exilis*, *Empetrum subholarcticum*, *Ledum decumbens*, *Vaccinium minus*, *V. uliginosum ssp. microphyllum*, *Salix reticulata*. Также характерно участие, иногда значительное, арктоальпийских кустарничков, особенно *Dryas punctata* и *Cassiope tetragona*. Из злаков обычны *Arctagrostis latifolia* и *Calamagrostis groenlandica*, осоковых - *Eriophorum vaginatum*. Разнотравье многочисленно, но не обильно, это *Pedicularis lapponica*, *Bistorta vivipara*, *Lagotis minor*, *Luzula nivalis*, *Pedicularis capitata*, *Polygonum bistorta ssp. ellipticum*, *Saxifraga nelsoniana* (табл. 12). Состав мхов меняется, постоянны *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomnium alascanum*, *Tomenthypnum nitens*. Характерны лишайники - *Flavocetraria cucullata*, *Cladonia rangiferina*.

Дриадовые тундры (монетолистноивково-точечнодриадовые псаммофитные тундры). Фитоценозы распространены в дельте реки Лена. Они приурочены к краевым частям песчаных террас, почвы перегнойно-песчаные хорошо дренированные. Ценозы отличаются богатством видового

состава. В травяно-кустарничковом ярусе (30-40% проективного покрытия) доминируют *Dryas punctata*, *Salix nummularia*, характерны но менее обильны *Hedysarum arcticum*, *Oxytropis adamsiana*, *Minuartia arctica* *Koeleria asiatica*, *Armeria maritima*, *Papaver pulvinatum*, *Rumex pseudoxyria*, *Polemonium boreale* и др. (табл. 12). Моховой ярус (от 30 до 80% ПП) образован видами *Aulacomnium turgidum*, *Distichium capillaceum*, *Tomenthypnum nitens*, *Ditrichum flexicaule*, *Ceratodon purpureus*. Лишайники малочисленны и не активны – *Peltigera aphthosa*, *P. canina*, *Flavocetraria cucullata*, *Cetraria islandica*.

Нивальные закустаренные луга (Разнотравные ивняки с *Salix glauca*, *S. lanata*, *S. hastate*). Сообщества распространены в пределах полосы южных гипоарктических тундр, и приурочены, в основном, к долинам крупным рек. Фитоценозы характерны для береговой песчаной поймы рек Лена и Анабар. Высота кустарничкового яруса составляет 0,4-0,5, а покрытие - 60-65%. Кроме названных видов иногда небольшую примесь образуют *Salix boganidensis*, *S. alaxensis*, *S. reptans*, *Duschekia fruticosa*, *Betula exilis*. Покрытие травянистыми растениями варьирует, достигая 60% при высоте 30-40 см. Постоянны *Equisetum boreale*, *Astragalus norvegicus*, *Myosotis asiatica*, *Bystorta vivipara*, *Sanguisorba officinalis*, *Valeriana capitata*, *Poa pratensis*, *Bromopsis Taimyrensis* и др. (табл. 12). Мхи фрагментарны и представлены видами *Sanionia uncinata*, *Hylocomium alaskanum*, *Dicranum angustum*. Лишайники единичны – *Flavocetraria cucullata*, *Peltigera aphthosa* и др.

Криофитные травяные болота (глиново-полидоминантно-осоковые болота). Фитоценозы распространены в подзоне гипоарктических тундр, при этом широко лишь в ее южной полосе, и особенно на стыке с подзоной притундровых лесов в бассейнах рек Анабар, Лены и Индигирки. Сообщества характерны для долин рек и являются частью полигонально-валиковых микрокомплексов. Местообитания постоянно или периодически обводнены. Кроме упомянутых выше осок характерны также *Eriophorum polystachion*, *Calamagrostis neglecta*, *Caltha palustris*, *Comarum palustre*. Из мхов преобладает *Drepanocladus latifolius*, типичны, но не обильны – *Calliergon giganteum*, *C. richardsonii*, *Meesea triquetra*, *Drepanocladus revolvens*.

Табл. 12. Ценофлоры южных тундр Якутии.

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Крио-фитные травяные болота
Количество описаний	38	6	6	10
Количество видов сосудистых растений в ценофлоре	105	65	73	24
1	2	3	4	5
<b>Сосудистые растения</b>				
<i>Achoriphragma nudicaule</i>	18/<1	50/1	17/<1	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Крио- фитные травяные болота
<i>Aconogonon laxmannii</i>	-	50/1	-	-
<i>A. tripterocarpum</i>	5/<1	-	-	-
<i>Adoxa moschatellina</i>	-	-	17/<1	-
<i>Alopecurus alpinus</i>	-	83/2	17/<1	-
<i>Andromeda polifolia</i>	5/<1	-	-	10/<1
<i>Anemonastrum sibiricum</i>	-	-	17/<1	-
<i>Anemone ochotensis</i>	-	-	17/<1	-
<i>Antennaria friesiana</i>	2,5/<1	-	-	-
<i>A. lanata</i>	-	50/1	-	-
<i>Arctagrostis arundinacea</i>	-	-	33/<1	-
<i>A. latifolia</i>	42/1	67/2	-	20/<1
<i>Arctophila fulva</i>	-	-	17/<1	-
<i>Arctous alpina</i>	29/1	-	-	-
<i>A. erythrocarpa</i>	2,5/<1	50/2	33/<1	-
<i>Armeria maritima</i>	-	83/2	-	-
<i>Artemisia borealis</i>	-	50/1	-	-
<i>A. furcata</i>	-	17/<1	-	-
<i>Astragalus subpolaris</i>	2,5/<1	50/1	-	10/<1
<i>A. norvegicus</i>	-	-	66/3	-
<i>A. tolmaczewii</i>	-	17/<1	-	-
<i>A. umbellatus</i>	-	33/<1	50/1	-
<i>Betula exilis</i>	80/9	-	-	-
<i>Bistorta vivipara</i>	24/<1	86/<1	83/3	-
<i>Calamagrostis holmii</i>	29/<1	17/<1	-	-
<i>C. langsdorffii</i>	-	-	17/<1	-
<i>C. lapponica</i>	2,5/<1	-	-	-
<i>C. neglecta</i>	-	-	33/<1	30/2
<i>Caltha arctica</i>	-	-	-	20/<1
<i>C. palustris</i>	-	-	-	20/<1
<i>Cardaminopsis petraea</i>	2,5/<1	-	-	-
<i>Carex arctisibirica</i>	45/1,3	-	17/<1	-
<i>C. capillaris</i>	8/16	-	-	-
<i>C. capitata</i>	2,5/<1	-	-	-
<i>C. chordorrhiza</i>	-	-	-	100/12
<i>C. concolor</i>	18/<1	-	17/<1	100/10
<i>C. fuscidula</i>	2,5/<1	-	-	-
<i>C. glareosa</i>	-	-	-	10/<1
<i>C. lugens</i>	5/<1	-	-	-
<i>C. rariflora</i>	2,5/<1	-	-	40/1
<i>C. rotundata</i>	-	-	-	10/<1
<i>C. vaginata</i>	2,5/<1	-	17/<1	-
<i>Cassiope tetragona</i>	42/2	1/1	17/<1	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Крио- фитные травяные болота
Castilleja hyparctica	-	33/<1	-	-
Cerastium beeringianum	2,5/<1	-	-	-
Chamaedaphne calyculata	-	-	-	10/<1
Chrysosplenium alternifolium	-	-	17/<1	-
Coeloglossum viride	-	17/<1	-	-
Comarum palustre	-	-	17/<1	70/2
Crepis chrysantha	-	33/<1	-	-
Delphinium cheilanthum	2,5/<1	-	-	-
D. middendorffii	5/<1	-	-	-
Deschampsia brevifolia	-	50/1	-	-
Diapensia obovata	2,5/<1	-	-	-
Draba alpina	2,5/<1	17/<1	-	-
D. hirta	2,5/<1	-	-	-
D. oblongata	2,5/<1	-	-	-
D. pauciflora	2,5/<1	-	-	-
Dryas punctata	63/3	100/23	-	-
Dupontia fischeri	-	-	-	10/<1
Duschekia fruticosa	2,5/<1	-	33/<1	-
Elymus jacutensis	-	-	17/<1	-
<i>Empetrum subholarcticum</i>	26/1,2	-	17/<1	-
Endocellion glacialis	2,5/<1	17/<1	-	-
E. sibiricum	2,5/<1	-	17/<1	-
Epilobium davuricum	8/<1	-	-	-
Equisetum arvense	8/1	33/<1	-	-
E. boreale	-	-	100/6	-
E. variegatum	-	17/<1	17/<1	-
Eriophorum medium	-	-	-	10/<1
E. polystachion	15/<1	-	17/<1	40/3
E. scheuchzeri	2,5/<1	-	-	30/<1
E. vaginatum	47/1,5	-	-	-
Eutrema edwardsii	8/<1	50/1	-	-
Festuca brachyphylla	18/<1	-	-	-
Gastrolychnis apetala	8/<1	17/<1	-	-
Hedysarum arcticum	2,5/<1	83/3	50/5	-
Helictotrichon dahuricum	-	17/<1	-	-
Hierochloë pauciflora	-	-	-	10/<1
H. alpina	2,5/<1	-	-	-
Huperzia arctica	2,5/<1	-	-	-
Juncus biglumis	13/<1	-	-	10/<1
J. triglumis	5/0,05	-	-	-
Kobresia myosuroides	-	17/2	-	-
Koeleria asiatica	-	83/2	-	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Крио- фитные травяные болота
<i>Lagotis minor</i>	21/<1	33/<1	33/1	-
<i>Lathyrus pilosus</i>	-	-	17/<1	-
<i>Ledum decumbens</i>	60/3,8	-	17/2	-
<i>Lloydia serotina</i>	-	50/1	-	-
<i>Luzula confusa</i>	21/<1	100/2	17/2	-
<i>L. nivalis</i>	8/<1	17/<1	-	-
<i>L. rufescens</i>	-	-	17/<1	-
<i>L. sibirica</i>	8/<1	17/<1	17/<1	-
<i>L. tundricola</i>	2,5/<1	100/2	-	-
<i>Minuartia arctica</i>	5/<1	67/2	-	-
<i>M. macrocarpa</i>	2,5/<1	-	-	-
<i>M. rubella</i>	2,5/<1	-	-	-
<i>M. verna</i>	-	17/<1	-	-
<i>Myosotis asiatica</i>	11/<1	-	67/2	-
<i>Orthilia obtusata</i>	8/<1	-	-	-
<i>Oxyria digyna</i>	-	-	17/<1	-
<i>Oxytropis adamsiana</i>	-	67/3	17/<1	-
<i>Papaver lapponicum</i>	2,5/<1	-	-	-
<i>P. pulvinatum</i>	-	50/1	-	-
<i>Parnassia palustris</i>	-	33/<1	17/<1	-
<i>Pedicularis alopecuroides</i>	5/<1	-	-	-
<i>P. amoena</i>	-	50/1	17/<1	-
<i>P. capitata</i>	24/<1	-	-	-
<i>P. hirsuta</i>	-	-	17/<1	-
<i>P. interioroides</i>	8/<1	17/<1	50/1	80/2
<i>P. labradorica</i>	2,5/<1	-	-	-
<i>P. lapponica</i>	13/<1	-	33/1	-
<i>P. oederi</i>	2,5/<1	67/2	-	-
<i>P. sceptrum-carolinum</i>	-	-	17/<1	-
<i>P. tristis</i>	-	17/<1	33/<1	-
<i>Pedicularis verticillata</i>	-	-	17/<1	-
<i>Petasites frigidus</i>	15/<1	-	-	-
<i>Pinguicula villosa</i>	5/<1	-	-	-
<i>Poa alpigena</i>	2,5/<1	-	-	-
<i>P. arctica</i>	18/<1	67/2	-	-
<i>P. glauca</i>	-	-	17/<1	-
<i>P. pratensis</i>	-	-	33/<1	-
<i>P. sibirica</i>	-	-	17/<1	-
<i>Polemonium acutiflorum</i>	2,5/<1	-	17/<1	-
<i>P. boreale</i>	-	17/<1	-	-
<i>Polygonum ellipticum</i>	18/<1	17/<1	17/<1	-
<i>Potentilla stipularis</i>	5/<1	-	-	-



	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Крио- фитные травяные болота
<i>Ptilidium ciliare</i>	47/2	-	-	-
<i>Pyrola grandiflora</i>	21/<1	33/<1	33/<1	-
<i>Ranunculus affinis</i>	8/<1	-	-	-
<i>R. turneri</i>	-	-	17/<1	-
<i>R. lapponicus</i>	8/<1	-	-	-
<i>Rubus chamaemorus</i>	5/<1	-	-	-
<i>Rumex arcticus</i>	15/<1	-	17/<1	30/<1
<i>R. lapponicus</i>	-	-	33/<1	-
<i>R. pseudoxyria</i>	-	33/<1	-	-
<i>Salix alaxensis</i>	-	-	17/<1	-
<i>S. boganidensis</i>	-	-	50/<1	-
<i>S. fuscescens</i>	5/<1	-	-	-
<i>S. glauca</i>	45/2	50/1	83/23	-
<i>S. hastata</i>	16/<1	-	100/9	-
<i>S. lanata</i>	5/<1	-	15/67	-
<i>S. nummularia</i>	-	83/11	-	-
<i>S. polaris</i>	2,5/<1	-	17/<1	-
<i>S. pulchra</i>	66/3	-	33/10	-
<i>S. reptans</i>	17/1	33/2	50/1	20/<1
<i>S. reticulata</i>	8/<1	17/<1	17/<1	-
<i>S. sphenophylla</i>	2,5/<1	-	-	-
<i>Sanguisorba officinalis</i>	-	-	66/2	-
<i>S. tilesii</i>	-	83/1,6	-	-
<i>Saxifraga bronchialis</i>	2,5/<1	-	-	-
<i>S. cernua</i>	-	-	83/2	-
<i>S. funstonii</i>	5/<1	-	-	-
<i>S. hieracifolia</i>	13/<1	17/<1	-	-
<i>S. hirculus</i>	29/<1	67/1,5	-	30/<1
<i>S. nelsoniana</i>	24/<1	50/1	17/<1	-
<i>S. nivalis</i>	2,5/<1	-	-	-
<i>S. redofskyi</i>	5/<1	-	-	-
<i>Stellaria ciliatosepala</i>	15/<1	-	50/1	-
<i>S. peduncularis</i>	5/<1	-	17/<1	-
<i>Tanacetum bipinnatum</i>	-	33/<1	17/<1	-
<i>Tofieldia coccinea</i>	13/<1	33/<1	-	-
<i>Tomenthypnum nitens</i>	42/5	83/15	-	-
<i>Trisetum sibiricum</i>	-	33/<1	-	-
<i>T. spicatum</i>	2,5/<1	17/<1	-	-
<i>Trollius sibiricus</i>	-	-	17/<1	-
<i>Vaccinium minus</i>	85/6	-	17/2	-
<i>Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum</i>	71/4	-	50/2	-
<i>Valeriana capitata</i>	32/1	17/<1	83/2	20/<1

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Крио-фитные травяные болота
<i>Veratrum lobelianum</i>	-	-	17/1,7	-
<b>Мхи</b>				
<i>Aulacomnium turgidum</i>	-	83/12	17/7	-
<i>Distichium capillaceum</i>	-	50/8	-	-
<i>Ditrichum flexicaule</i>	-	50/8	-	-
<i>Drepanocladus latifolium</i>	-	-	-	30/30
<i>Hylocomium alascanum</i>	58/8	-	-	-
<i>Polytrichum strictum</i>	18/3	-	-	-
<b>Лишайники</b>				
<i>Flavocetraria cucullata</i>	84/9	-	-	-

Пояснения соответствуют табл. 5.

### 2.4.2. Типичные тундры Якутии

Моховые тундры (влагалищнопушицевые полидоминантно-зеленомошные тундры). Фитоценозы распространены на равнинах и в горах на суглинистых и песчаных почвах как в плакорных так и не в плакорных условиях. данные тундры считаются исконной берингийской гипоарктической формацией, процветанию которой способствуют морозные зимы и прохладное лето с повышенным количеством осадков. Сочетание водоупора вечной мерзлоты со значительным влагонакоплением. В сообществах доминируют мхи – *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium alascanum*, *Tomenthypnum nitens*, характерны *Aulacomnium palustre*, *Dicranum brevifolium*, *Sanionia uncinata*. Не велика роль лишайников - *Flavocetraria cucullata*, *Cetraria islandica*, *C. nigricans*, *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. amaurocraea*, проективное покрытие которых составляет от 5 до 10%. Кустарнички фрагментарны и выраженного яруса не образуют. Из кустарничков преобладают *Dryas punctata*, *Salix polaris*, *Cassiope tetragona*. Травы образуют разреженный ярус (40-50%) в котором доминирует - *Eriophorum vaginatum*, характерны *Carex arctisibirica*, *Eriophorum polystachion*, *Arctagrostis latifolia*, *Calamagrostis groenlandica*, *Poa arctica*, *Luzula confusa*, *Polygonum ellipticum*, *Bistorta vivipara*, *Tephroses atropurpurea*, *Valeriana capitata* (табл. 13).

Дриадовые тундры (кобрезиево-точечнодриадовые бугорковатые и пятнистые кальцефитные тундры). Сообщества характерны для низовий р. Лены. Отличительна особенность занимаемых экотопов - повышенная влажность воздуха и почв при отличном дренаже. Нанорельеф бугорковатый и крупнобугорковый криогенный трещиноватый. В ценозах хорошо представлен кустарничково-травяной ярус в котором преобладают *Dryas punctata*, *Cassiope tetragona*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Kobresia myosuroides*, характерны *Kobresia sibirica*, *Oxytropis adamsiana*, *Hedysarum*

arcticum, Hierochloë alpina, Carex rigidioides, Astragalus arcticus, A. umbellatus и др. (табл. 13). Лишайниково-моховой ярус занимает 50-70% проективного покрытия, из мхов доминируют *Hylocomium alascanum*, *Rhytidium rugosum*, характерен *Dicranum elongatum*. Из лишайников преобладают *Flavocetraria cucullata*, *Stereocaulon alpinum*, *Cetraria islandica*, характерны – *Dactylina arctica*, *Thamnolia vermicularis*.

Нивальные закустаренные луга (ивняки с *Salix reptans*). Фитоценозы приурочены, в основном, к дельте р. Лена в пределах подзоны типичных тундр и занимают средние и низкие уровни (5-7 м над ур. моря) песчаных пойм. Почвы пойменные дерновые. Из кустарников доминирует *Salix reptans* (20-30% ОПП и высотой 25-40 см). Травы не обильны (5-15% ОПП) – *Alopecurus alpinus*, *Equisetum boreale*, *Luzula confusa*, *Myosotis asiatica*, *Arctagrostis latifolia*, *Bistorta vivipara*, *Valeriana capitata* и др. (табл. 13). Моховой покров варьирует от фрагментарного до сомкнутого, преобладает *Tomenthypnum nitens*, характерны *Aulacomnium turgidum*, *A. palustre*. Лишайники единичны - *Peltigera aphthosa*, *P. canina*.

Криофитные травяные болота (сфагново-пушицево-осоковые болота). Сообщества характерны для междуречья рек Лены и Индигирки в пределах южной части подзоны арктических и отчасти подзоны типичных тундр. Наибольшие площади находятся в низовьях реки Яны. Сообщества широко распространены в составе плоскобугристо-мочажинных микрокомплексов. Экотопы переувлажнены. Почвы болотные торфянисто-глеевые. Травяной ярус высотой 25-30 см и покрытием 20-60% образован видами *Eriophorum polystachion*, *Carex concolor*, характерны *Hierochloë paucifolia*, *Eriophorum scheuchzeri*, *Calamagrostis groenlandica* (табл. 13). Из мхов преобладают *Sphagnum squarrosum*, *Aulacomnium turgidum*.

Табл. 13. Ценофлоры типичных тундр Якутии.

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
Количество описаний	7	6	6	8
Количество видов сосудистых растений	51	65	69	24
1	2	3	4	5
<i>Achoriphragma nudicaule</i>	14/<1	33/1	17/<1	-
<i>Acomastylis glacialis</i>	43/1	-	-	-
<i>Aconogonon laxmannii</i>	-	17/<1	-	-
<i>Alopecurus alpinus</i>	-	-	66/2	-
<i>Arctagrostis latifolia</i>	71/2	17/1	50/1	12/<1
<i>Arctophila fulva</i>	-	-	17/<1	12/<1
<i>Arctous alpina</i>	-	50/1	17/<1	-
<i>A. erythrocarpa</i>	-	-	17/<1	-
<i>Armeria maritima</i>	-	-	17/<1	-
<i>Artemisia furcata</i>	-	33/1	-	-
<i>Astragalus subpolaris</i>	-	33/1	33/1	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
<i>A. frigidus</i>	-	-	17/<1	-
<i>A. norvegicus</i>	-	-	17/<1	-
<i>A. umbellatus</i>	-	50/1	50/1	-
<i>Betula exilis</i>	14/<1	17/<1	-	12/1,2
<i>Bistorta vivipara</i>	-	17/<1	100/2	-
<i>Calamagrostis groenlandica</i>	14/<1	-	50/1	38/1,2
<i>C. neglecta</i>	-	-	33/1	-
<i>Caltha arctica</i>	-	-	17/<1	-
<i>C. palustris</i>	-	-	17/<1	-
<i>Cardamine bellidifolia</i>	29/1	-	-	-
<i>Carex arctisibirica</i>	43/3	-	17/<1	-
<i>C. concolor</i>	29/1	-	66/4,8	63/11
<i>C. ericetorum</i>	-	17/<1	-	-
<i>C. fuscidula</i>	-	17/<1	17/<1	-
<i>C. glacialis</i>	-	17/<1	-	-
<i>C. ledebouriana</i>	-	33/1	-	-
<i>C. misandra</i>	-	17/<1	-	-
<i>C. rigidioides</i>	-	50/1	-	-
<i>C. vaginata</i>	-	17/<1	-	-
<i>Cassiope tetragona</i>	43/2	83/12,3	-	-
<i>Cetraria islandica</i>	57/1	50/4	-	-
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	29/1	-	17/<1	-
<i>Claytonia arctica</i>	-	50/1	-	-
<i>Coeloglossum viride</i>	-	33/1	-	-
<i>Comarum palustre</i>	-	-	17/<1	-
<i>Crepis chrysantha</i>	-	17/<1	-	-
<i>Delphinium chamissonis</i>	-	-	17/<1	-
<i>Dianthus repens</i>	-	17/<1	-	-
<i>Diapensia obovata</i>	14/<1	17/<1	-	-
<i>Draba pilosa</i>	-	17/<1	-	-
<i>Dryas punctata</i>	71/4	50/12	-	-
<i>Dupontia fischeri</i>	-	-	17/<1	12/<1
<i>Empetrum subholarcticum</i>	-	50/1	-	-
<i>Endocellion glacialis</i>	14/<1	-	17/<1	-
<i>Equisetum boreale</i>	14/<1	-	85/2	-
<i>E. variegatum</i>	-	-	33/1	-
<i>Eremogone formosa</i>	-	17/<1	-	-
<i>Eriophorum medium</i>	-	-	-	38/3
<i>E. polystachion</i>	57/1,1	-	17/<1	100/23
<i>E. scheuchzeri</i>	-	-	-	25/1
<i>Eritrichium villosum</i>	-	17/<1	-	-
<i>Eutrema edwardsii</i>	14/<1	33/1	17/<1	-
<i>Festuca arctica</i>	-	-	17/<1	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
<i>F. auriculata</i>	-	17/<1	-	-
<i>Gastrolychnis apetala</i>	-	17/<1	-	-
<i>G. involucrata</i>	-	-	17/<1	-
<i>Hedysarum arcticum</i>	-	50/1	17/<1	-
<i>Hierochloë alpina</i>	29/1	50/1	-	-
<i>Kobresia myosuroides</i>	-	83/3	-	-
<i>K. sibirica</i>	-	33/1	17/<1	-
<i>Lagotis minor</i>	29/1	-	17/<1	-
<i>Ledum decumbens</i>	-	17/1	-	-
<i>Lloidia serotina</i>	14/<1	-	17/<1	-
<i>Luzula confusa</i>	100/2	50/1	50/2	12/<1
<i>L. nivalis</i>	43/1	17/1	17/<1	12/<1
<i>L. sibirica</i>	14/<1	33/1	33/1	-
<i>L. tundricola</i>	14/<1	33/1	33/1	-
<i>L. wahlenbergii</i>	-	-	-	12/<1
<i>Minuartia arctica</i>	29/1	33/1	-	-
<i>M. macrocarpa</i>	29/1	33/1	-	-
<i>M. stricta</i>	14/<1	-	-	-
<i>Myosotis asiatica</i>	-	-	66/2	-
<i>Orthilia obtusata</i>	-	-	33/1	-
<i>Oxyria digyna</i>	14/1	-	-	-
<i>Oxytropis adamsiana</i>	-	67/1	-	-
<i>O. nigrescens</i>	-	17/<1	-	-
<i>Papaver lapponicum</i>	29/1	17/<1	-	-
<i>Parnassia palustris</i>	-	-	33/1	-
<i>Pedicularis alopecuroides</i>	-	17/<1	-	-
<i>P. amoena</i>	-	33/1	-	-
<i>P. capitata</i>	-	33/1	-	-
<i>P. hirsuta</i>	29/1	-	-	-
<i>P. interioroides</i>	29/1	-	50/1	-
<i>P. labradorica</i>	-	-	17/<1	-
<i>P. lapponica</i>	-	-	17/<1	-
<i>P. oederi</i>	-	33/1	33/1	-
<i>Petasites frigidus</i>	14/<1	-	33/1	-
<i>Poa alpigena</i>	-	-	83/2	12/<1
<i>P. arctica</i>	57/1	-	33/1	12/<1
<i>Polemonium acutiflorum</i>	-	-	33/1	-
<i>P. boreale</i>	-	-	33/1	-
<i>Polygonum ellipticum</i>	43/1	33/1	-	-
<i>P. tripterocarpum</i>	-	17/<1	-	-
<i>Pyrola grandiflora</i>	29/1	-	-	12/<1
<i>Ranunculus lapponicus</i>	43/1	-	-	25/1
<i>Rhodiola rosea</i>	14/<1	-	-	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
<i>Rhododendron adamsii</i>	-	50/5	-	-
<i>Rumex graminifolius</i>	-	-	17/<1	-
<i>R. lapponicus</i>	-	-	17/<1	-
<i>R. pseudoxyria</i>	-	-	17/<1	-
<i>Salix arctica</i>	-	33/1	-	-
<i>S. fuscescens</i>	14/1	-	-	25/1
<i>S. glauca</i>	29/1	-	-	-
<i>S. lanata</i>	-	-	50/1	-
<i>S. polaris</i>	86/4	-	-	25/2
<i>S. pulchra</i>	71/6	-	-	25/2
<i>S. recurvigemmis</i>	-	50/1	-	-
<i>S. reptans</i>	43/2	-	100/30	25/1
<i>S. reticulata</i>	14/1	17/1	-	-
<i>Sanguisorba officinalis</i>	-	-	17/<1	-
<i>Saussurea alpina</i>	-	-	17/<1	-
<i>S. tilesii</i>	14/1	50/1	-	-
<i>Saxifraga cernua</i>	43/1	-	17/<1	12/<1
<i>S. foliolosa</i>	-	-	-	12/<1
<i>S. hieracifolia</i>	43/1	33/1	17/<1	-
<i>S. hirculus</i>	14/1	33/1	83/2	-
<i>S. nelsoniana</i>	-	33/1	83/2	12/<1
<i>S. nivalis</i>	14/1	-	-	-
<i>S. setigera</i>	-	17/<1	-	-
<i>S. spinulosa</i>	-	17/<1	-	-
<i>Silene stenophylla</i>	-	33/<1	-	-
<i>Stellaria ciliatosepala</i>	14/1	-	17/<1	-
<i>Tanacetum bipinnatum</i>	-	-	33/<1	-
<i>Tephrosia heterophylla</i>	-	33/<1	-	-
<i>Tofieldia coccinea</i>	-	17/<1	-	-
<i>Trisetum spicatum</i>	-	-	17/<1	-
<i>Vaccinium minus</i>	14/<1	-	-	-
<i>Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum</i>	-	67/48	-	12/<1
<i>Valeriana capitata</i>	14/<1	-	83/2	-
<i>Veronica longifolia</i>	-	-	17/<1	-
<i>Vicia cracca</i>	-	-	33/<1	-
<i>V. biflora</i>	-	-	17/<1	-
<i>Zigadenus sibiricus</i>	-	-	17/<1	-
<b>Лишайники</b>				
<i>Flavocetraria cucullata</i>	57/1	50/5	-	-
<i>Stereocaulon alpinum</i>	-	67/12,5	-	-
<b>Мхи</b>				
<i>Aulacomnium turgidum</i>	71/14	-	33/1	50/3,6

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Нивальные луга	Криофитные травяные болота
<i>Hylocomium alaskanum</i>	86/17	100/39	33/3,6	-
<i>Rhytidium rugosum</i>	-	50/10	-	-
<i>Sphagnum squarrosum</i>	-	-	-	38/15
<i>Tomentypnum nitens</i>	-	-	50/40	-

Пояснения соответствуют табл. 5.

### 2.4.3. Арктические тундры Якутии

Моховые тундры (осоково-многоколосковопушицевые зеленомошные тундры). Фитоценозы распространены на равнинах и в горах в бассейнах рек Алазеи и Колымы и о. Ляховском. Сообщества как один их элементов входит в состав полигонально-валиковых тундроболот. Почвы глееватые суглинистые и тяжелосуглинистые с ухудшенным дренажем. В сообществах наиболее выражен моховой яру (50-100% ОПП). Из мхов доминируют – *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium alaskanum*, *Dicranum elongatum*, *Sphagnum fimbriatum*, характерны *Tomentypnum nitens*, *Dicranum congestum*, *Polytrichum strictum*, *Ptilidium ciliare*. Лишайники не активны (1-5% ОПП), яруса не образуют. Из них типичны - *Flavocetraria cucullata*, *Cetraria islandica*, *Cladonia amaurocraea*, *Dactylina arctica*, *Thamnozia vermicularis*. Не велика роль кустарничков, их 10-20%, проективного покрытия, они представлены - *Salix polaris*, *Dryas punctata*, *Salix fuscescens*, *S. pulchra*. Выше значение трав (20-40% ОПП), образующих разреженный ярус, в котором преобладают - *Eriophorum polystachion*, *E. vaginatum*, *Carex arctisibirica*, *C. concolor*, характерны – *Arctagrostis latifolia*, *Poa arctica*, *Luzula confusa*, *L. nivalis*, *Saxifraga cernua*, *Tephroses atropurpurea*, *Valeriana capitata* (табл. 14).

Ивково-точечnodриадовые мелкобугорковатые тундры (дриадовые тундры). Сообщества приурочены к плакорным участкам и являются зональными для полосы южных арктических тундр. На равнинах сообщества развиваются на кислых суглинистых грунтах, в горах – на кислых и щелочных (карбонатных) грунтах. Роль кустарничков и мхов в сообществах приблизительно одинаково высока. На долю тех и других приходится по 50-60% проективного покрытия. Из кустарничков доминируют *Dryas punctata*, *Salix polaris*, характерны – *Cassiope tetragona*, *Diapensia obovata*, *Salix reticulata*. Из мхов преобладают *Hylocomium alaskanum*, *Aulacomnium turgidum*, характерны – *Distichium capillaceum*, *Sanionia uncinata*, *Tuidium abietinum*. Низко значение трав и лишайников, на долю первых приходится около 10-20% проективного покрытия, вторых – 15-20%. Травы представлены – *Hierochloë alpina*, *Draba pauciflora*, *Gastrolychnis apetala*, *Lloidia serotina*, *Minuartia arctica*, *Poa arctica*, *Acomastylis glacialis* *Astragalus subpolaris*, *Carex arctisibirica* и др. (табл. 14). Лишайники характеризуют виды – *Alectoria ochroleuca*, *Bryocaulon divergens*, *Flavocetraria cucullata*, *Stereocaulon alpinum*, *Thamnozia vermicularis* и др.

Разреженная травянистая растительность песчаных речных аллювиов и

развешенных песков (крио-гемиксеро-мезофитные луга). Группировки встречается на о. Земля Бунге Новосибирского архипелага и дельте р. Лена. Ценозы приурочены к средней и высокой пойме и надпойме. Местообитания хорошо дренированы. В ценозах преобладают исключительно травы. Их проективное покрытие составляет 15-30%, преобладают виды *Oxytropis adamsiana*, *Papaver pulvinatum*, *Polemonium boreale*, *Minuartia arctica*, *Crepis chrysantha*, *Festuca richardsonii*, *Koeleria asiatica*, *Armeria maritima*, *Artemisia borealis*, *Rumex graminifolius*, *Pedicularis sudetica*, *Luzula confusa*. Единичны мхи и лишайники – *Aulacomnium turgidum*, *Polytrichum juniperinum*, *Stereocaulon glareosum*, *Thamnotia vermicularis* (табл. 14).

Прямостоящеосоково-многоколосковопушицевые болота (криофитные травяные болота). Сообщества широко распространены в составе полигонально-валиковых и плоскобугристо-мочажинных микрокомплексов. Развиваются в условиях незначительного иногда непостоянного обводнения. Почвы торфяно- или торфянисто-глеевые глинистые или тяжелосуглинистые. Сообщества одноярусные, представленные, в основном травами, из которых доминируют – *Carex concolor*, *Eriophorum polystachion*, *Arctophila fulva*, *Eriophorum scheuchzeri*, *Caltha arctica*, *Polemonium acutiflorum*, *Saxifraga cernua*, *S. foliolosa* и др. (табл. 14). Мхи не активны и малочисленны – *Sphagnum squarrosum*, *S. platyphyllum*, *Drepanocladus exannulatus*.

Табл. 14. Ценофлоры арктических тундр Якутии.

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Крио-гемиксеро-мезофитные луга	Крио-фитные травяные болота
Количество описаний	14	9	9	6
Количество видов сосудистых растений в ценофлоре	59	75	51	18
1	2	3	4	5
<b>Сосудистые растения</b>				
<i>Achoriphragma nudicaule</i>	7/<1	40/1	-	-
<i>Acomastylis glacialis</i>	-	30/3	-	-
<i>Aconogonon laxmannii</i>	-	-	30/1	-
<i>Alopecurus alpinus</i>	7/<1	-	-	16/<1
<i>Arctagrostis latifolia</i>	50/1	40/<1	-	16/<1
<i>Arctophila fulva</i>	14/<1	-	-	16/<1
<i>Arctous erythrocarpa</i>	-	-	11/<1	-
<i>Armeria maritima</i>	-	-	44/1	-
<i>Artemisia borealis</i>	-	-	22/<1	-
<i>A. furcata</i>	-	-	22/<1	-
<i>Astragalus alpinus</i>	-	-	22/<1	-
<i>A. norvegicus</i>	-	-	11/<1	-
<i>A. umbellatus</i>	-	30/1	-	-



	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Криофитные травяные болта
<i>Betula exilis</i>	29/2	-	-	-
<i>Bistorta vivipara</i>	29/1	70/2	11/<1	-
<i>Calamagrostis groenlandica</i>	7/<1	-	-	-
<i>C. holmii</i>	-	20/<1	11/<1	-
<i>Caltha arctica</i>	-	-	-	33/<1
<i>C. palustris</i>	-	-	-	16/<1
<i>Cardamine bellidifolia</i>	14/<1	20/<1	-	-
<i>C. pratensis</i>	-	-	-	16/<1
<i>Cardaminopsis petraea</i>	-	-	11/<1	-
<i>Carex arctisibirica</i>	14/2,1	40/2	-	-
<i>C. chordorrhiza</i>	7/<1	-	-	-
<i>C. concolor</i>	93/12	-	11/0,2	83/20
<i>C. misandra</i>	-	20/1	-	-
<i>C. rigidioides</i>	-	10/<1	-	-
<i>C. vaginata</i>	-	10/<1	-	-
<i>Cassiope tetragona</i>	7/<1	30/2	-	-
<i>Castilleja hyparctica</i>	-	-	11/<1	-
<i>Cerastium bialynickii</i>	-	10/<1	-	-
<i>Cochlearia arctica</i>	7/<1	-	-	-
<i>C. groenlandica</i>	-	-	11/<1	-
<i>Crepis chrysantha</i>	-	10/0,2	11/<1	-
<i>Delphinium chamissonis</i>	-	10/0,2	-	-
<i>Deschampsia borealis</i>	-	-	22/2	-
<i>D. brevifolia</i>	-	-	22/1	-
<i>D. obensis</i>	-	-	22/3,3	-
<i>Diapensia obovata</i>	-	20/3	-	-
<i>Draba alpina</i>	7/<1	-	-	-
<i>D. fladnicensis</i>	-	10/<1	-	-
<i>D. lactea</i>	7/<1	-	-	-
<i>D. macrocarpa</i>	-	10/<1	-	-
<i>D. nivalis</i>	-	20/1	-	-
<i>D. pauciflora</i>	7/<1	-	-	-
<i>D. pilosa</i>	-	10/<1	-	-
<i>Dryas punctata</i>	29/1	100/27	11/<1	-
<i>Dupontia fischeri</i>	14/<1	-	-	16/<1
<i>Endocellion sibiricum</i>	-	10/<1	-	-
<i>Equisetum arvense</i>	7/<1	20/<1	-	-
<i>E. polystachion</i>	100/13	10/<1	-	100/28
<i>E. scheuchzeri</i>	7/<1	-	-	33/<1
<i>E. vaginatum</i>	50/2	-	-	33/<1
<i>Eritrichium villosum</i>	-	10/<1	-	-
<i>Eutrema edwardsii</i>	-	30/<1	-	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Крио- гемиксеро- мезофит- ные луга	Крио- фитные травяные болта
<i>Festuca auriculata</i>	-	10/<1	-	-
<i>F. brachyphylla</i>	-	10/<1	-	-
<i>F. richardsonii</i>	-	-	44/1	-
<i>Gastrolychnis apetala</i>	-	30/1	11/<1	-
<i>G. involucrata</i>	-	10/<1	11/<1	-
<i>Hedysarum arcticum</i>	-	30/1	-	-
<i>Hierochloë alpina</i>	7/<1	-	-	-
<i>H. paucifolia</i>	14/<1	-	-	-
<i>Huperzia arctica</i>	-	-	11/<1	-
<i>Hyalopoa lanatiflora</i>	-	-	22/1	-
<i>Juncus biglumis</i>	7/<1	30/1	11/<1	-
<i>Koeleria asiatica</i>	-	-	44/1	-
<i>Lagotis minor</i>	7/<1	40/1	11/<1	-
<i>Ledum decumbens</i>	7/<1	-	-	-
<i>Leymus villosissimus</i>	-	-	11/2,2	-
<i>Lloidia serotina</i>	7/<1	50/1	11/<1	-
<i>Luzula confusa</i>	57/1,2	40/1	22/<1	-
<i>L. nivalis</i>	7/<1	10/<1	-	-
<i>L. sibirica</i>	7/<1	30/1	11/<1	-
<i>L. tundricola</i>	-	50/1	-	-
<i>Minuartia arctica</i>	-	60/1,2	22/3	-
<i>M. macrocarpa</i>	-	10/<1	22/<1	-
<i>M. rubella</i>	-	-	11/<1	-
<i>M. verna</i>	-	-	11/<1	-
<i>Myosotis asiatica</i>	-	30/1	22/<1	-
<i>Oxyria digyna</i>	7/<1	-	11/<1	-
<i>Oxytropis adamsiana</i>	-	10/<1	30/1,5	-
<i>O. nigrescens</i>	-	30/1	-	-
<i>Papaver lapponicum</i>	7/<1	30/1	-	-
<i>P. polare</i>	-	-	11/<1	-
<i>P. pulvinatum</i>	-	20/<1	44/4	-
<i>Pedicularis alopecuroides</i>	-	20/<1	-	-
<i>P. capitata</i>	-	30/1	-	-
<i>P. interioroides</i>	7/<1	-	22/1	-
<i>P. labradorica</i>	7/<1	-	-	-
<i>P. oederi</i>	-	20/<1	-	-
<i>P. tristis</i>	-	10/<1	-	-
<i>Petasites glacialis</i>	-	10/<1	-	-
<i>Poa alpigena</i>	-	-	30/1	-
<i>P. arctica</i>	57/1,2	60/2	-	16/<1
<i>Polemonium boreale</i>	-	-	44/2	-
<i>P. acutiflorum</i>	-	-	-	16/<1

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Криофитные травяные болта
<i>Polygonum ellipticum</i>	-	40/1	-	-
<i>Potentilla hyparctica</i>	7/<1	-	11/<1	-
<i>Pyrola grandiflora</i>	7/<1	-	-	-
<i>Ranunculus lapponicus</i>	7/<1	-	-	-
<i>R. nivalis</i>	7/<1	10/<1	-	-
<i>Rhodiola rosea</i>	-	10/<1	-	-
<i>Rhododendron adamsii</i>	-	10/1	-	-
<i>Rubus chamaemorus</i>	14/<1	-	-	-
<i>Rumex arcticus</i>	14/<1	-	-	-
<i>R. graminifolius</i>	-	-	55/1,1	-
<i>R. pseudoxyria</i>	-	-	11/<1	-
<i>Salix fuscescens</i>	36/2	-	-	-
<i>S. nummularia</i>	-	-	30/2	-
<i>S. polaris</i>	57/6	80/20	-	-
<i>S. pulchra</i>	57/6,1	10/2	-	33/1
<i>S. reptans</i>	-	-	22/1,3	-
<i>S. reticulata</i>	7/<1	40/1	-	-
<i>Saussurea tilesii</i>	14/<1	60/1,2	11/<1	-
<i>Saxifraga bronchialis</i>	-	10/<1	-	-
<i>S. cernua</i>	43/1	40/1	-	33/<1
<i>S. foliolosa</i>	-	10/<1	-	16/<1
<i>S. funstonii</i>	-	30/01	-	-
<i>S. hirculus</i>	7/<1	30/1	-	16/<1
<i>S. nelsoniana</i>	14/<1	60/1,2	-	-
<i>S. nivalis</i>	7/<1	20/<1	-	-
<i>S. oppositifolia</i>	-	50/1	-	-
<i>S. serpyllifolia</i>	-	20/<1	-	-
<i>S. setigera</i>	-	10/<1	-	-
<i>S. tenuis</i>	7/<1	-	-	-
<i>Stellaria ciliatosepala</i>	21/<1	20/<1	11/<1	-
<i>S. edwardsii</i>	-	10/<1	22/1	-
<i>S. peduncularis</i>	7/1	-	-	16/<1
<i>Tephroses atropurpurea</i>	43/1	20/<1	-	-
<i>T. heterophylla</i>	-	30/1	-	-
<i>Tofieldia coccinea</i>	-	10/<1	-	-
<i>Vaccinium minus</i>	14/1	-	-	-
<i>V. uliginosum ssp. microphyllum</i>	7/<1	-	-	-
<i>Valeriana capitata</i>	7/1	20/1	-	-
<b>Мхи</b>				
<i>Aulacomnium turgidum</i>	78/15	80/13	-	-
<i>Distichium capillaceum</i>	-	30/3	-	-
<i>Ditrichum flexicaule</i>	-	30/2	-	-

	Моховые тундры	Дриадовые тундры	Криогемиксеро-мезофитные луга	Криофитные травяные болта
<i>Hylocomium alaskanum</i>	64/10	70/14	-	-
<i>Polytrichum strictum</i>	30/2	-	-	-
<i>Tomenthypnum nitens</i>	575	-	-	-
<b>Лишайники</b>				
<i>Bryocaulon divergens</i>	-	70/4	-	-
<i>Cetraria islandica</i>	-	80/2	-	-
<i>Flavocetraria cucullata</i>	-	100/7	-	-

Пояснения соответствуют табл. 5.

Таким образом, нами выделено и подробно охарактеризованы местообитания 45 ценофлор из трех подзон трех регионов Сибирской Арктики. Они охватывают, как все разнообразие экотопов зоны тундры, так и региональные особенности Ямала, Таймыра и Якутии. Благодаря полному и тщательному выявлению флористического состава этих ценофлор, а также подобности ценофлор (подобность, сходство экологических условий) разных регионов, но одинаковых подзон зоны тундры делает возможным проводить сравнения аналогичных ценофлор в аналогичных подзонах данных регионов Арктики.

В следующих главах данной работы будет проведено сравнение ценофлор Сибирской Арктики исходя из сходства их экологических групп, жизненных форм, широтных и долготных элементов.

### Глава 3. Экологические особенности местообитаний ценофлор Сибирской Арктики

Экологический анализ видового состава растительных сообществ позволяет выявить корреляцию между составом и структурой фитоценозов с одной стороны и экологическими факторами с другой. Для тундровой растительности наиболее существенными факторами выступают особенности теплообеспеченности и увлажненности. Важно рассматривать изменение характера растительного покрова не в отдельности для каждого из названных экологических факторов, а в совокупности. В природе, как правило, они связаны между собой. Существует два способа экологического анализа на основе экологии видов - количественный и качественный. Количественные методы (Раменский и др., 1956; Ellenberg, 1974) предполагают бальные оценки видов к факторам среды и репрезентативны на однородных по рельефу и климату территориях. Качественные методы базируются на отнесении видов к экологическим группам, которые в свою очередь характеризуются определенными экологическими состояниями: сухой - влажный, теплый - холодный, богатый-бедный и. т. д. (Куминова, 1960, Седельников, 1988) и объективны как для однородных, так и для разнородных в экологическом отношении территорий.

В работе используются качественные характеристики местообитаний. Виды растений, в зависимости от особенностей экологических условий их произрастания местообитаний, были отнесены к одной из 18 экологических групп. Экологические группы видов выделены нами по предложенной В.П. Седельниковым (1988) схеме. Согласно автору отнесение вида к определенной экологической группе проводится по признаку его наибольшей встречаемости в конкретных гидротермических условиях. По отношению к гидротермическому фактору В.П. Седельниковым выделено 12 типов местообитаний и соответственно столько же экологических групп. Я выделяю 18 типов местообитаний. По термическому фактору выделяю 3 типа местообитаний и по характеру увлажнения - 6 типов местообитаний. Дополнительно мной выделено 2 типа по характеру увлажнения - мезо-гемигигрофиты и гемигигро-гигрофиты.

Выделение дополнительных групп вызвано тем, что В.П. Седельников выделял группы для высокогорий, где хорошо выражена контрастность экологических условий местообитаний. В нашем случае рассматриваются сообщества тундр Арктики, где растительность более однородна из-за равнинности территории, и холодного умеренно-влажного климата. Большая часть видового состава растительных сообществ сформирована мезофитами и гигрофитами и переходными между ними группами. Как можно заметить, предложенные нами дополнительно группы как раз представляют промежуточные экологические состояния видов между мезофитами и гигрофитами. Ниже даны характеристики выделенным типам местообитаний.

По обеспеченности теплом выделено (табл. 15) :

1. *Умеренно-теплый тип местообитаний*, который характерен для субарктических нивальных лугов подзоны южных тундр Ямала. Экотопы приурочены к хорошо прогреваемым склонам южных экспозиций, зимой защищенных от сильного промерзания мощным снежным покровом, достигающим 60-100 см высоты. Местообитания отличаются существенным летним протаиванием многолетнемерзлых грунтов (не менее 1,5 – 2 м глубины). В сообществах доминируют виды бореальной группы.

2. *Умеренно-холодный тип* местообитаний свойственен для подзон южных и типичных тундр Ямала и южных тундр Таймыра и Якутии. Данный тип в этих подзонах обычен для большинства экотопов (в том числе и для плакорных сообществ) и характеризуется следующими климатическими параметрами: средние температуры июля составляют от 6 до 12-13°C, а средне-январские температуры составляют от -24 (на Ямале) до -32 (на Таймыре и Якутии). Летнее оттаивание мерзлоты составляет от 20 см до 100 см. Высота снежного покрова варьирует от 10-20 до 50-70 см. В ценозах этих местообитаний доминируют виды гипоарктической, гипоарктоальпийской и арктобореальной групп широтных элементов.

3. *Холодный тип* характерен для всех местообитаний подзоны арктических тундр Ямала, типичных и арктических тундр Таймыра и Якутии. Средне-июльские температуры составляют от 1-2 до 6°C, средне-январские - от -24 до -32. Летнее оттаивание мерзлоты составляет в среднем от 10 до 20-40 см. Высота снега составляет от 0 до 1 м высоты. В сообществах местообитаний господствуют виды арктической, арктоальпийской и метаарктической групп широтных элементов.

По характеру увлажнения мы выделяем (табл. 15):

1. *Умеренно сухой тип*. Увлажнение местообитаний только атмосферное, происходящее исключительно за счет летних осадков. Хороший дренаж почв и грунтов способствует быстрому впитыванию и уходу выпадающих осадков. Экотопы приурочены к выпуклым элементам рельефа. Наряду с мезофитами здесь заметную роль играют гемиксеро-мезофиты.

2. *Умеренно-влажный тип*. Увлажнение атмосферное, влага поступает, в основном, за счет летних осадков. Небольшая часть влаги весной возникает от таяния снега. Местообитания приурочены к полого-выпуклым водоразделам и их склонам. Грунты глинисто-суглинистые или супесчаные, со средней дренированностью. Растения не испытывают недостатка во влаге. В сообществах преобладают мезофиты.

3. *Переходный тип 1*. Местообитания представляет собой переходный тип местообитаний от умеренно-влажных к временно избыточно-влажным. Характеризуется менее выраженным увлажнением талыми водами в первую половину вегетационного периода. Экотопы приурочены к пологим слабо вогнутым дренированным склонам водоразделов, где скапливающиеся за зиму снежные массы стаивают относительно быстро (в первой половине лета). В сообществах доминируют мезо-гемигигрофиты.

4. *Временно-избыточно влажный тип.* Увлажнение в первую половину вегетационного периода избыточное за счет подтока талых вод, во вторую половину – атмосферное. Грунты с хорошими и средними условиями дренажа. Местообитания приурочены к склонам водораздельных увалов и их шлейфам, где зимой скапливается много снега, который не успевает растаять в течение первой половины лета. В сообществах преобладают гемигигрофиты.

5. *Переходный тип 2.* Переходный тип от умеренно-влажных к постоянно избыточно-влажным местообитаниям. Увлажнение осуществляется за счет как талых, так и проточных и грунтовых вод. В результате чего экотопы в середине или конце вегетационного периода меняют режим увлажнения с избыточного на умеренно-влажный. Местообитания приурочены к нижним частям речных террас, высоким поймам рек, приподнятым частям озерных котловин. В сообществах доминируют гемигигро-гигрофиты.

6. *Постоянно избыточно-влажный тип.* Увлажнение избыточное за счет постоянного подтока за счет грунтовых или проточных вод. Почвы гидроморфные. Местообитания приурочены к долинам рек и речек, озерным котловинам, плоским и вогнутым водоразделам. В ценозах доминируют гигрофиты. Распределение видов сосудистых растений Сибирской Арктики по экологическим группам приведено в приложении 1.

Табл. 15. Типы местообитаний и экологические группы видов по гидротермическому фактору.

Типы местообитаний по характеру увлажнения	Типы местообитаний по термическому фактору		
	1. Умеренно-теплый (микротермы)	2. Умеренно-холодный (гемикриофиты)	3. Холодный (криофиты)
1. Умеренно-сухой (гемиксеро-мезофиты)	1.1. Микротермные гемиксеро-мезофиты	1.2. Гемикрио-гемиксеро-мезофиты	1.3. Кριο-гемиксеро-мезофиты
2. Умеренно-влажный (мезофиты)	2.1. Микротермные мезофиты	2.2. Гемикрио-мезофиты	2.3. Кριο-мезофиты
3. Переходный тип 1 (мезо-гемигигрофиты)	3.1. Микротермные мезо-гемигигрофиты	3.2. Гемикрио-мезо-гемигигрофиты	3.3. Кριο-мезо-гемигигрофиты
4. Временно-избыточно-влажный (гемигигрофиты)	4.1. Микротермные гемигигрофиты	4.2. Гемикри-гемигигрофиты	4.3. Кριο-гемигигрофиты
5. Переходный тип 2 (гемигигро-гигрофиты)	5.1. Микротермные гемигигро-гигрофиты	5.2. Гемикрио-гемигигро-гигрофиты	5.3. Кριο-гемигигро-гигрофиты
6. Постоянно-избыточно-влажный (гигрофиты)	6.1. Микротермные гигрофиты	6.2. Гемикрио-гигрофиты	6.3. Кριο-гигрофиты

### 3.1. Экологический анализ ценофлор п-ова Ямал

#### 3.1.1. Подзона южных тундр

Моховые тундры. Наиболее благоприятны условия местообитаний для гемикрио-мезофитов (приложение 2, табл. 1) - *Betula pana*, *Vaccinium*

*uliginosum ssp. microphyllum*, *V. minus*, *Ledum decumbens*, *Carex arctisibirica*, *Empetrum subholarcticum* и др. Благоприятны условия и для среднеактивных и среднепредставительных крио-мезо-гигрофитов (рис. 6) - *Salix arctica*, *Saussurea alpina*, *Hedysarum arcticum*, *Arctagrostis latifolia*, *Pedicularis oederi*, *Tephroses heterophylla* и др. Менее благоприятна ситуация для представительных и малоактивных гемикрио-гемигигрофитов - *Stellaria peduncularis*, *Valeriana capitata*, *Bistorta vivipara*, *Equisetum boreale*, *Pedicularis hyperborea* и крио-мезофитов - *Tofieldia coccinea*, *Androsace arctisibirica*, *Silene paucifolia*, *Minuartia arctica*, *Luzula confusa*, *Salix reticulata* групп видов. Данное соотношение определяется умерено холодными и умеренно сухими условиями экотопов.

Дриадовые тундры. Наиболее благоприятны условия местообитаний для активных и представительных гемикрио-мезофитов (приложение 2, табл. 2) - *Vaccinium minus*, *V. uliginosum ssp. microphyllum*, *Empetrum subholarcticum*, *Potentilla stipularis*, *Tanacetum bipinnatum*, *Ledum decumbens*, и активных и среднепредставительных гемикрио-гемиксеро-мезофитов (рис. 7) - *Dianthus repens*, *Arctous alpina*, *Thymus reverdattoanus*, *Saxifraga spinulosa*, *Potentilla nivea*. Чуть менее благоприятны условия для крио-гемиксеро-мезофитов - *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Oxytropis sordida*, *Salix nummularia*, и микротермных мезофитов - *Festuca ovina*, *Rosa acicularis*. Для остальных экологических групп условия местообитаний неблагоприятны. Они отличаются повышенной сухостью из-за приуроченности к выпуклым дренированным склонам, которые в зимний период сильно промерзают ир-за сдувания снега постоянными ветрами, а летом, увлажняются исключительно за счет атмосферных осадков.

Крио-гемиксеро-мезофитные луга. Условия местообитаний отличаются повышенной сухостью, из-за хорошей дренированности грунтов. Сообщества приурочены к крутым верхним частям склонов и в зимний период сильно промерзают. Экотопы подвержены ветровой коррозии, с образованием эоловых форм рельефа - раздувов. Увлажнение - только атмосферное. Эти условия оптимальны для активных и представительных гемикрио-мезофитов (приложение 2, табл. 3) - *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Vaccinium minus*, *Empetrum subholarcticum*, *Tanacetum bipinnatum* и др. видами. Также для активных и среднепредставительных гемикрио-гемиксеро-мезофитов (рис. 8) - *Dianthus repens*, *Arctous alpina*, *Thymus reverdattoanus*, *Saxifraga spinulosa*, *Potentilla stipularis*, активных и не представительных крио-гемиксеро-мезофитов - *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Oxytropis sordida*, *Salix nummularia*, и микротермных мезофитов - *Festuca ovina*, *Rosa acicularis*. Не оптимальны условия для представительных, но малоактивных гемикрио-гемигигрофитов - *Stellaria peduncularis*, *Bistorta vivipara*, *Valeriana capitata*, *Carex vaginata* и крио-мезофитов - *Hierochloë alpina*, *Silene paucifolia*, *Eritrichium villosum*, *Carex rupestris*.

Нивальные луга. Сообщества приурочены к нижним дренированным частям склонов зимой хорошо защищенных снегом, а летом увлажняемых атмосферными осадками и талыми водами снежников. Местообитания



умеренно-влажные и, в сравнении с другими экотопами, достаточно "теплые". В этих условиях местообитаний наиболее активны и представительны гемикрио-гемигигрофиты (приложение 2, табл. 4) - *Geranium albiflorum*, *Bistorta vivipara*, *Poa alpigena*, *Luzula frigida*, *Ranunculus propinquus*, *Rubus arcticus*, *Equisetum boreale*, *Galium densiflorum*, *Polemonium acutiflorum*. Активны и среднепредставительны микротермные гемигигрофиты (рис. 9) - *Bistorta major*, *Allium schoenoprasum*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Trollius asiaticus*, *Veronica longifolia*, *Moeringia lateriflora*, *Pleurospermum uralense*, *Thalictrum minus*. Для остальных групп условия местообитаний неблагоприятны.

Травяные болота. Ценозы приурочены к отрицательным микро- и мезоформам рельефа и отличаются переувлажненностью местообитаний. Условия чрезмерного увлажнения способствуют господству активных и среднепредставительных гемикрио-гигрофитов (приложение 2, табл. 4) - *Comarum palustre*, *Carex chordorrhiza*, *C. rotundata*, *Eriophorum russeolum*. Не оптимальны условия местообитаний для малоактивных и малопредставительных микротермных гемигигрофитов (рис. 10) - *Calamagrostis langsdorffii*, *Salix myrtilloides*, и малоактивных и непредставительных гемикрио-гемигигро-гигрофитов - *Eriophorum polystachion*.

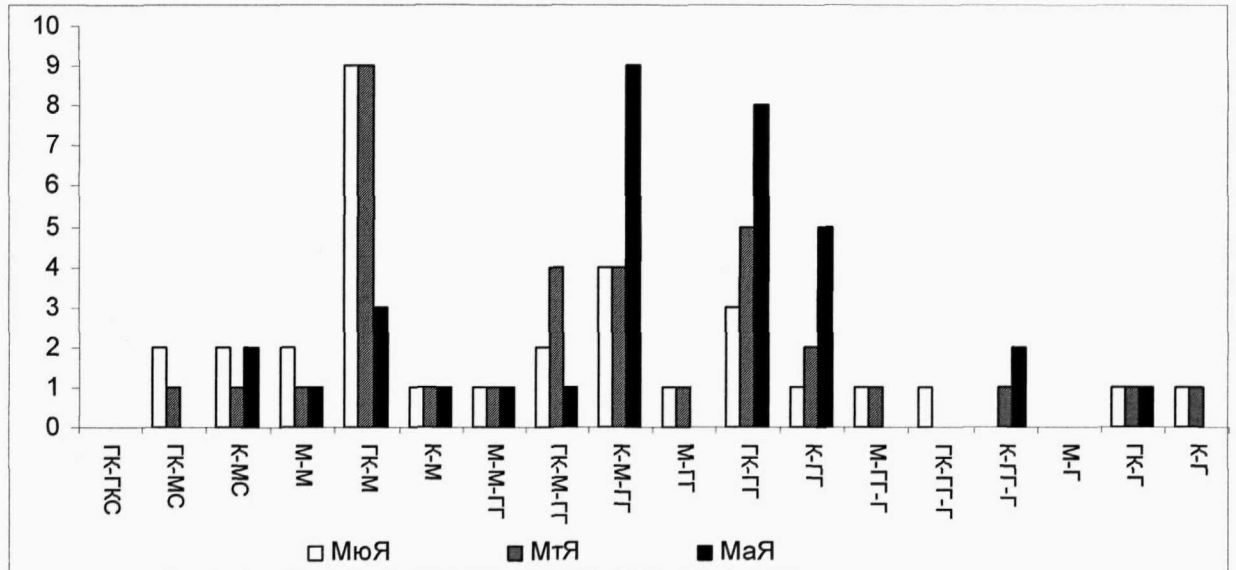
В целом, в подзоне южных тундр п-ова Ямал наиболее активны в холодных и сухих и умерено-сухих местообитаниях (моховые, дриадовые тундры и крио-гемиксеро-мезофитные луга) гемикрио-мезофиты и гемикрио-гемиксеро-мезофиты. В умеренно-теплых умеренно-влажных условиях (нивальные луга) преобладают микротермные гемигигрофиты и гемикрио-гемигигрофиты. В умеренно-холодных переувлажненных условиях (травяные болота) высока роль гемикрио-гигрофитов. Как видно, по отношению к теплообеспеченности местообитаний в большинстве ценофлор преобладают гемикриофиты, и только в наиболее «теплых» экотопах нивальных лугов - микротермы.

Сопоставляя показатели активности и видового богатства одной и той же экологической группы приходим к следующим выводам: а) преобладание показателя активности над показателем видового богатства говорит об относительном процветании данной экологической группы в данных экологических условиях местообитаний; б) преобладание показателя видового богатства над показателем активности конкретной экологической группы ценофлоры говорит о неблагоприятных условиях местообитаний для этой группы; в) несоответствие показателей активности и видового богатства конкретной экологической группы ценофлоры хотя и вызвано особенностями изменения климата во времени (так это наблюдается для широтных элементов ценофлор), но временной отрезок, по нашему мнению, ограничивается несколькими десятилетиями. По существу оно показывает соответствие данной экологической группы данному современному климату.

### 3.1.2. П-ов Ямал, подзона типичных тундр

Моховые тундры. Местообитания умеренно-сухие и умеренно холодные. Условия местообитаний оптимальны для произрастания гемикрио-мезофитов - *Vaccinium minus*, *V. uliginosum ssp. microphyllum*, *Carex arctisibirica*, *Ledum decumbens*, *Pedicularis lapponica*, *P. labradorica*, *Bistorta vivipara* и др. Менее благоприятны условия для средне-активных и представительных гемикрио-гемигигрофитов - *Equisetum boreale*, *Eriophorum vaginatum*, *E. polystachion*, *Polemonium acutiflorum*, *Petasites frigidus*, *Valeriana capitata*, *Salix pulchra* и снижено-активных и снижено-представительных гемикрио-мезо-гемигигрофитов - *Salix lanata*, *S. glauca*, *Rubus chamaemorus*, *Luzula wahlenbergii*, *Calamagrostis lapponica*, и крио-мезо-гемигигрофитов - *Salix polaris*, *Arctagrostis latifolia*, *Poa arctica*, *Alopecurus alpinus*, *Tephrosieris atropurpurea*, *Rumex arcticus*, *Salix arctica*, *Pedicularis oederi*. Для остальных экологических групп условия местообитаний неблагоприятны. Сравнение экологических групп ценофлоры моховых тундр подзон южных и типичных тундр Ямала (приложение 2, табл. 1) показало чуть большую роль в ценофлоре южных тундр гемикрио-гемиксеро-мезофитов, микротермных мезофитов, а в ценофлоре типичных тундр – гемикрио-гемигигрофитов и гемикрио-гемигигрофитов (рис. 6). Следовательно, местообитания ценофлоры типичных тундр заметно холоднее и немного влажнее.

Рис. 6. Активность экологических групп ценофлор моховых тундр трех подзон п-ова Ямал.

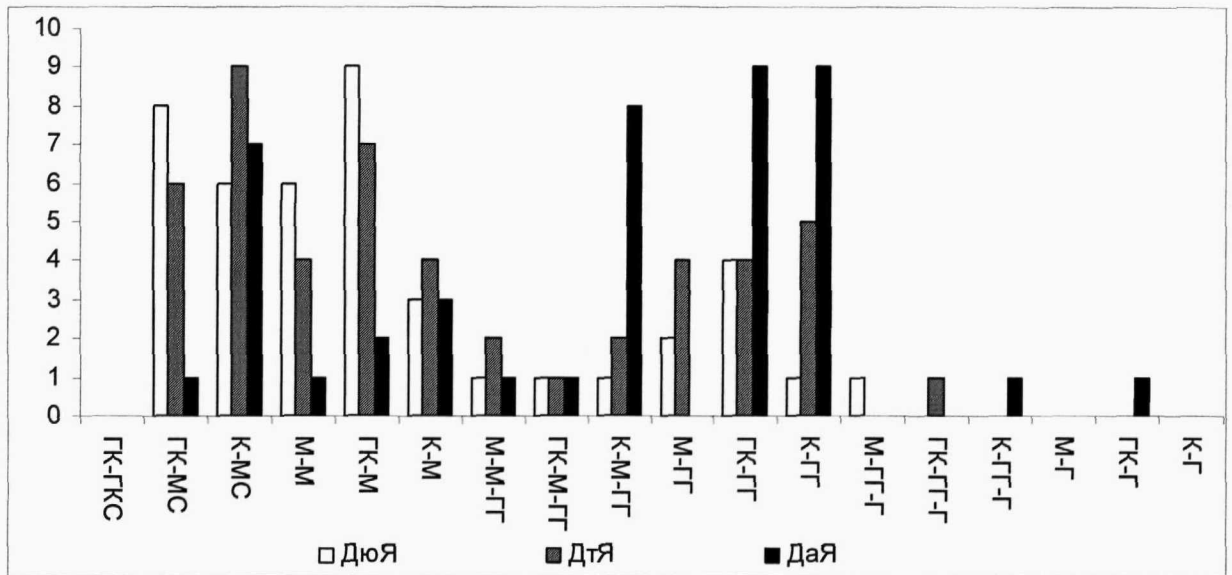


Условные обозначения к рис. 6-20. Ценофлоры: М – моховые тундры, Д – дриадовые тундры, С – крио-гемиксеро-мезофитные луга, Н – нивальные луга, Б - болота; ЛТ – зона лесотундры; подзоны: Ю – южные тундры, Т – типичные тундры, А – арктические тундры; Я – Ямал, Т – Таймыр, ЯК - Якутия. Экологические группы: микротермные гемиксеро-мезофиты (М-МС), микротермные мезофиты (М-М), микротермные мезо-гемигигрофиты (М-М-ГТ), микротермные гемигигрофиты (М-ГТ), микротермные гемигигро-гигрофиты (М-ГТ-Г), микротермные гигрофиты (М-Г), гемикрио-гемиксеро-мезофиты (ГК-МС), гемикрио-мезофиты (ГК-М), гемикрио-гемигигрофиты (ГК-ГТ), гемикрио-мезо-гемигигрофиты (ГК-М-ГТ), гемикрио-гемигигро-гигрофиты (ГК-ГТ-Г),

гемикрио-гигрофиты (ГК-Г), крио-гемиксеро-мезофиты (К-МС), крио-мезофиты (К-М), крио-мезо-гигрофиты (К-М-ГГ), крио-гемигигрофиты (К-ГГ), крио-гемигигро-гигрофиты (К-ГГ-Г), крио-гигрофиты (К-Г). По оси абсцисс экологические группы, по оси ординат классы активности (1 класс соответствует наименьшим значениям активности).

**Дриадовые тундры.** Экотопы сухие и холодные. Оптимальны условия для крио-гемиксеро-мезофитов (приложение 2, табл. 2) - *Salix nummularia*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Trisetum spicatum*, *Armeria maritima*, *Rumex graminifolius*. Чуть менее благоприятны условия для гемикрио-мезофитов - *Vaccinium minus*, *V. uliginosum ssp. microphyllum*, *Tanacetum bipinnatum*, *Empetrum subholarcticum*, *Ledum decumbens* и гемикрио-гемиксеро-мезофитов - *Arctous alpina*, *Polemonium boreale*, *Aconogon ochreatum*, *Cerastium arvense*, *Bromopsis pumpelliana*. Неблагоприятны условия для крио-гемигигрофитов, крио-мезофитов и гемикрио-гемигигрофитов. Сравнение экологических групп аналогичных ценофлор южных и типичных тундр Ямала выявило, что в типичных тундрах большую роль играют крио-гемиксеро-мезофиты и крио-гемигигрофиты а в южных – гемикрио-гемиксеро-мезофиты и крио-гемигигрофиты (рис. 7). Итак, условия местообитаний дриадовых тундр холоднее и немного влажнее.

Рис. 7. Активность экологических групп ценофлор дриадовых тундр трех подзон п-ова Ямал.

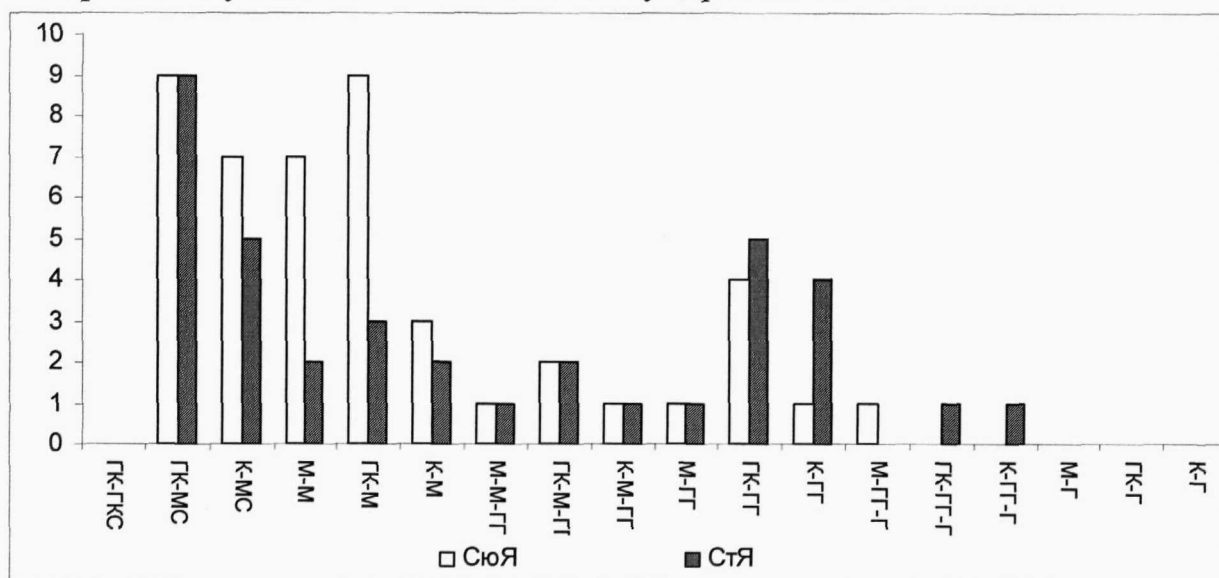


Условные обозначения соответствуют рис. 6.

**Крио-гемиксеро-мезофитные луга.** Местообитания сухие и умеренно-холодные. Эти условия благоприятны для гемикрио-гемиксеро-мезофитов (приложение 2, табл. 3) - *Arctous alpina*, *Polemonium boreale*, *Aconogon ochreatum*, *Bromopsis pumpelliana*, *Artemisia borealis*, *Dianthus repens*, *Thymus reverdattoanus*, *Erigeron silenifolius*, *Cerastium maximum*, *Cardaminopsis petraea*, и гемикрио-мезофитов - *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Gastrolychnis angustiflora*, *Tanacetum bipinnatum* и др. Менее благоприятны условия для средне-активных и снижено-представительных крио-гемиксеро-мезофитов -

*Salix nummularia*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Trisetum spicatum*, *Armeria maritima*, *Rumex graminifolius*, крио-гемигигрофитов - *Pachypleurum alpinum*, *Lagotis glauca*, *Antennaria lanata*, *Oxyria digyna*, *Artemisia tilesii*, *Myosotis asiatica*, и гемикрио-гемигигрофитов - *Equisetum boreale*, *Deschampsia glauca*, *Bistorta vivipara*, *Erigeron borealis*. Сравним спектры экологических групп данной ценофлоры подзон южных и типичных тундр Ямала. В обеих ценофлорах доминируют гемикрио-гемиксеро-мезофиты, но в южных тундрах выше роль крио-гемиксеро-мезофитов, микротермных мезофитов и гемикрио-мезофитов, тогда как в типичных тундрах – гемикрио-гемигигрофитов и крио-гемигигрофитов (рис. 8). Следовательно, местообитания крио-гемиксеро-мезофитных лугов типичных тундр Ямала холоднее (не намного) и влажнее.

Рис. 8. Активность экологических групп ценофлор крио-гемиксеро-мезофитных лугов южных и типичных тундр п-ова Ямал.



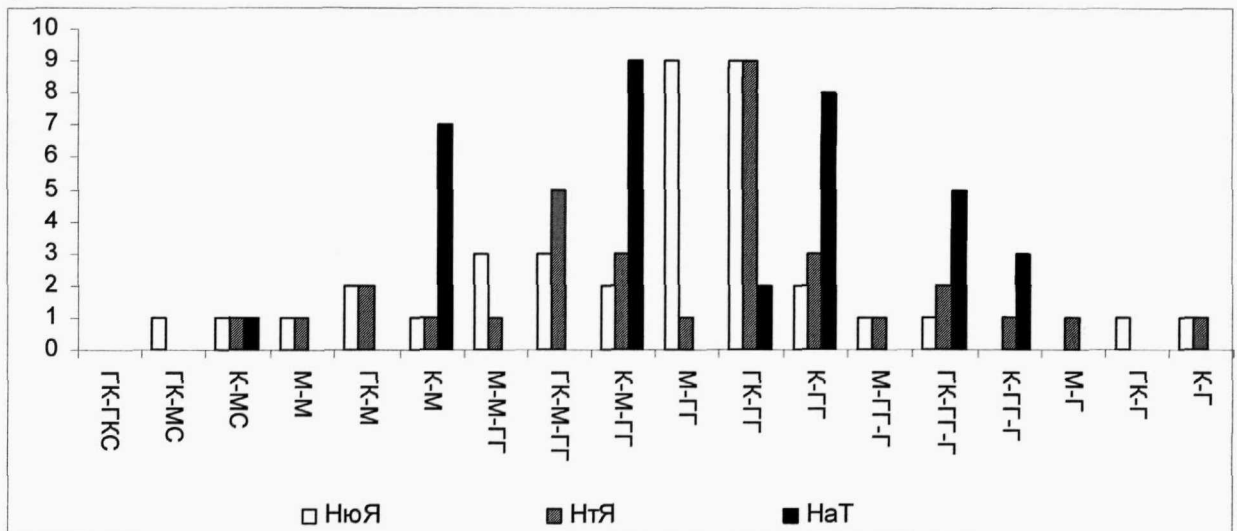
Условные обозначения соответствуют рис. 6.

Нивальные луга. Экотопы умерено-влажные и умеренно-холодные и благоприятны для гемикрио-гемигигрофитов (приложение 2, табл. 4) - *Petasites frigidus*, *Bistorta vivipara*, *Ranunculus propinquus*, *Polemonium acutiflorum*, *Rubus chamaemorus*, *Equisetum boreale*, *Cerastium jenisejense*, *Poa alpigena*, *Eriophorum polystachion*, *Stellaria peduncularis*. Чуть менее благоприятны условия для средне-активных и малопредставительных гемикрио-мезо-гемигигрофитов - *Salix glauca*, *S. lanata*, *Calamagrostis lapponica*. Еще менее подходят условия для низко-активных и представительных крио-гемигигрофитов - *Calamagrostis holmii*, *Artemisia tilesii*, *Carex lachenalii*, *Pedicularis interioroides*, *Saxifraga hieracifolia*. Сравнение с аналогичной ценофлорой южных тундр Ямала показало, что в обеих ценофлорах господствуют гемикрио-гемигигрофиты, но в южных тундрах активнее микротермные гемигигрофиты, а в типичных – гемикрио-

мезо-гемигигрофиты (рис. 9). Итак, местообитания нивальных лугов типичных тундр Ямала холоднее и схожи по условия влажности.

Криофитные травяные болота. Местообитания избыточно-влажные умеренно-холодные и оптимальны для крио-гигрофитов (приложение 2, табл. 5) - *Carex concolor*, *C. rariflora*. Менее благоприятны условия для средне-активных и представительных гемикрио-гемигигрофитов - *Bistorta vivipara*, *Eriophorum polystachion*, *Polemonium acutiflorum*, *Petasites frigidus*, средне-активных и малопредставительных гемикрио-гигрофитов - *Comarum palustre*, *Eriophorum russeolum* и малоактивных и малопредставительных гемикрио-

Рис. 9. Активность экологических групп ценофлор нивальных лугов трех подзон п-ова Ямал.



Условные обозначения соответствуют рис. 6.

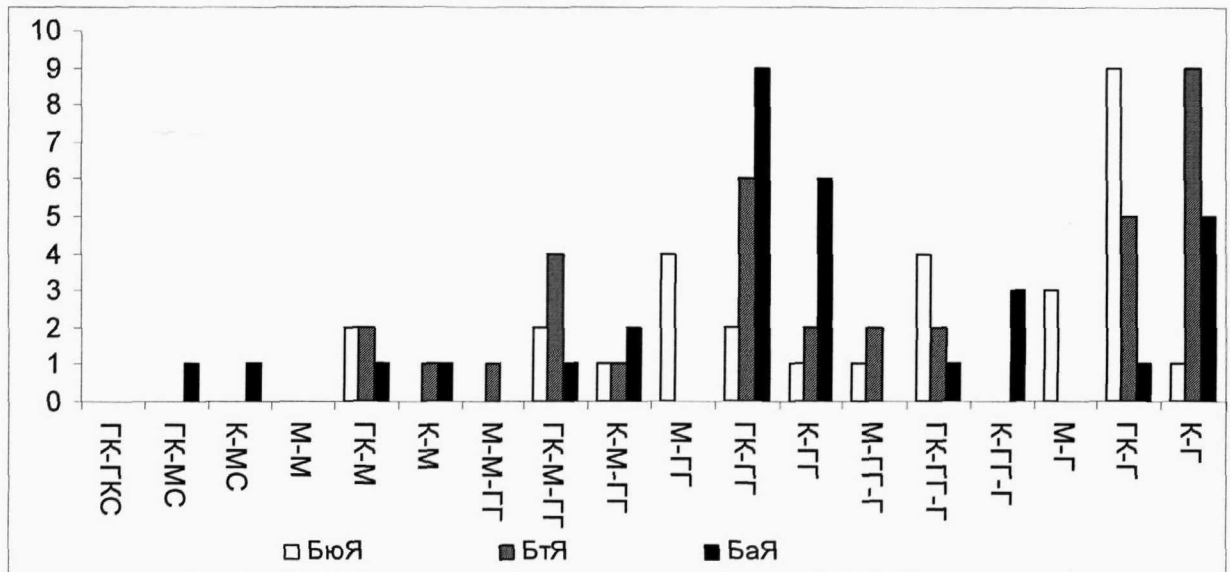
мезо-гемигигрофитов - *Rubus chamaemorus*, *Salix lanata*, *S. glauca*. В сравнении с аналогичной ценофлорой южных тундр, здесь заметно выше роль крио-гигрофитов, гемикрио-гемигигрофитов и гемикрио-мезо-гемигигрофитов, существенно ниже роль гемикрио-гигрофитов и микротермных гемигигрофитов (рис. 10), следовательно, эти местообитания заметно холоднее и немного влажнее.

В целом, в подзоне типичных тундр п-ова Ямал наиболее активны в холодных и сухих и умеренно-сухих местообитаниях (моховые, дриадовые тундры и крио-гемиксеро-мезофитные луга) крио-гемиксеро-мезофиты, гемикрио-гемиксеро-мезофиты и гемикрио-мезофиты. В умеренно-холодных умеренно-влажных условиях (нивалые луга) преобладают гемикрио-гемигигрофиты и гемикрио-мезо-гемигигрофиты. В холодных переувлажненных условиях (травяные болота) высока роль гемикрио-гигрофитов. По отношению к теплообеспеченности местообитаний в большинстве ценофлор преобладают гемикриофиты и криофиты, роль микротермных видов мала. По отношению к влагообеспеченности спектр экологических групп довольно широк – от сухолюбивых мезофитов до гигрофитов.

### 3.1.3. П-ов Ямал, подзона арктических тундр.

Моховые тундры характеризуются холодными и умеренно-влажными условиями местообитаний, которые оптимальны для крио-мезо-гемигифитов (приложение 2, табл. 1) - *Poa arctica*, *Salix polaris*, *Tephroses atropurpurea*, *Arctagrostis latifolia*, *Alopecurus alpinus*, и гемикрио-гемигифитов - *Alopecurus alpestris*, *Bistorta vivipara*, *Petasites frigidus*, *Polemonium acutiflorum*, *Salix pulchra*, *Stellaria peduncularis*, *Valeriana capitata*. Менее условия подходят для произрастания средне-активных и представительных крио-гемигифитов - *Calamagrostis holmii*, *Artemisia tilesii*, *Festuca rubra*, *Pedicularis interioroides*, *Phippsia concinna*, *Saxifraga*

Рис. 10. Активность экологических групп ценофлор травяных болот трех подзон п-ова Ямал.



Условные обозначения соответствуют рис. 6.

*foliolosa*, *S. hieracifolia*, и еще меньше - для малоактивных и не представительных гемикрио-мезофитов - *Carex arctisibirica*. В сравнении с аналогичной ценофлорой типичных тундр, здесь заметно возросла роль крио-мезо-гемигифитов, гемикрио-гемигифитов и крио-гемигифитов (рис. 6). Существенно ниже роль гемикрио-мезофитов и гемикрио-мезо-гемигифитов. Как можно заметить, данные местообитания более холодные и более влажные.

Дриадовые тундры отличаются холодными и умеренно-сухими условиями местообитаний. Благоприятны условия для произрастания крио-гемигифитов (приложение 2, табл. 2) - *Pachypleurum alpinum*, *Artemisia tilesii*, *Phippsia concinna*, *Astragalus subpolaris*, *Oxyria digyna*, *Saxifraga hieracifolia*, и гемикрио-гемигифитов - *Equisetum boreale*, *Alopecurus alpestris*, *Bistorta vivipara*, *Poa alpigena*, активных и средне-представительных крио-мезо-гемигифитов - *Salix polaris*, *Cardamine bellidifolia*, *Poa arctica*, *Festuca richardsonii*, *Lloidia serotina* и крио-гемиксеро-мезофитов - *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Oxytropis sordida*, *Salix nummularia*, *Trisetum*

*spicatum*, *Armeria maritima*. Менее благоприятны условия для малоактивных и средне-представительных крио-мезофитов - *Luzula confusa*, *Achoriphragma nudicaule*, *Eritrichium villosum*, *Hierochloë alpina*. В сравнении с аналогичной ценофлорой типичных тундр, здесь заметно выше роль крио-мезо-гемигигрофитов и гемикрио-гемигигрофитов (рис. 7). Ниже роль гемикрио-гемиксеро-мезофитов, крио-гемиксеро-мезофитов, гемикрио-мезофитов, отсутствуют мезо-гемигигрофиты. Как видно из соотношения групп ниже роль умереннохолодо-сухолобивых видов и выше - холодо-влаголюбивых, то есть в этих местообитаниях в подзоне арктических тундр влажнее и холоднее.

Нивальные луга характеризуются холодными и влажными условиями экотопов с достаточно хорошими условиями дренажа. В сообществах высока роль гемикрио-гемигигрофитов (приложение 2, табл. 4) - *Alopecurus alpestris*, *Bistorta vivipara*, *Equisetum boreale*, *Eriophorum polystachion*, *Petasites frigidus*, *Stellaria crassifolia*, *Ranunculus propinquus* и крио-гемигигрофитов *Artemisia tilesii*, *Rumex arcticus*, *Calamagrostis holmii*, *Carex lachenalii*, *Cochlearia arctica*, *Phippsia concinna*. Мала роль крио-мезо-гемигигрофитов *Alopecurus alpinus* *Terphrosaris atropurpurea*. Роль остальных групп незначительна. Сравнение данной ценофлоры с ценофлорой типичных тундр Ямала выявило преобладание в типичных тундрах гемикрио-мезо-гемигигрофитов, гемикрио-мезофитов, а в арктических тундрах крио-гемигигрофитов (рис. 9). Следовательно, местообитания арктических нивальных лугов существенно холоднее и влажнее.

Криофитные травяные болота характеризуются избыточно влажными и холодными условиями местообитаний, которые оптимальны для гемикрио-гемигигрофитов (приложение 2, табл. 4) - *Bistorta vivipara*, *Eriophorum polystachion*, *Polemonium acutiflorum*, *Rubus arcticus*, *Salix pulchra*, *Alopecurus alpestris*, *Petasites frigidus*, *Equisetum boreale*, *Valeriana capitata*. Менее благоприятны условия для средне-активных и представительных крио-гемигигрофитов - *Phippsia concinna*, *Saxifraga hieracifolia*, *Calamagrostis holmii*, *Artemisia tilesii*, *Pedicularis interioroides*, и средне-активных и непредставительных крио-гигрофитов - *Carex concolor*, *C. rariflora*, *Caltha arctica*. В сравнении с аналогичной ценофлорой типичных тундр, в травяных болотах арктических тундр заметно выше роль гемикрио-гемигигрофитов и крио-гемигигрофитов (рис. 10). Ниже роль крио-гигрофитов и гемикрио-мезо-гемигигрофитов. Таким образом, местообитания травяных болот арктических тундр Ямала менее влажные при сходных условиях теплообеспеченности.

В целом, в подзоне арктических тундр п-ова Ямал наиболее активны в холодных и сухих местообитаниях (моховые и дриадовые тундры) крио-мезо-гемигигрофиты, крио-гемигигрофиты и гемикрио-гемигигрофиты. В холодных переувлажненных условиях (травяные болота) доминируют крио-гигрофиты, крио-гемигигрофиты и гемикрио-гемигигрофиты. Как видно, по отношению к теплообеспеченности местообитаний в большинстве ценофлор

преобладают криофиты, роль гемикриофитов заметно снижена. По отношению к влагообеспеченности – преобладают гемигигрофиты, в отличие от подзоны типичных и южных тундр, где спектр экологических групп заметно шире.

Сравнение экологических групп ценофлор трех подзон между собой показало, что южные и типичные тундры Ямала очень схожи по составу экологических групп по отношению к влажности, и различаются по отношению к теплообеспеченности. По отношению к влажности в обеих подзонах наиболее активны гемиксеро-мезофиты, мезофиты, гемигигрофиты и гигрофиты. По отношению к теплообеспеченности – в южных тундрах выше роль гемикриофитов и микротермов, а в типичных тундрах – гемикриофитов и криофитов. Существенно отличаются от них ценофлоры подзоны арктических тундр, в которых спектр по отношению к влажности сужен до повсеместного преобладания гемигигрофитов. А по отношению к теплообеспеченности – наблюдается преобладание криофитов. Таким образом, на Ямале с юга на север в большинстве ценофлор (кроме болотных) происходит постепенное снижение теплообеспеченности местообитаний и увеличение влажности, резкий скачок в росте увлажнения происходит в подзоне арктических тундр. В сообществах травяных болот при переходе от южных к типичным тундрам уменьшается теплообеспеченность местообитаний и немного возрастает важность. При переходе от типичных к арктическим тундрам уменьшается влажность при сходных условиях теплообеспеченности.

## 3.2. Экологический анализ ценофлор п-ова Таймыр

### 3.2.1. П-ов Таймыр, южные тундры

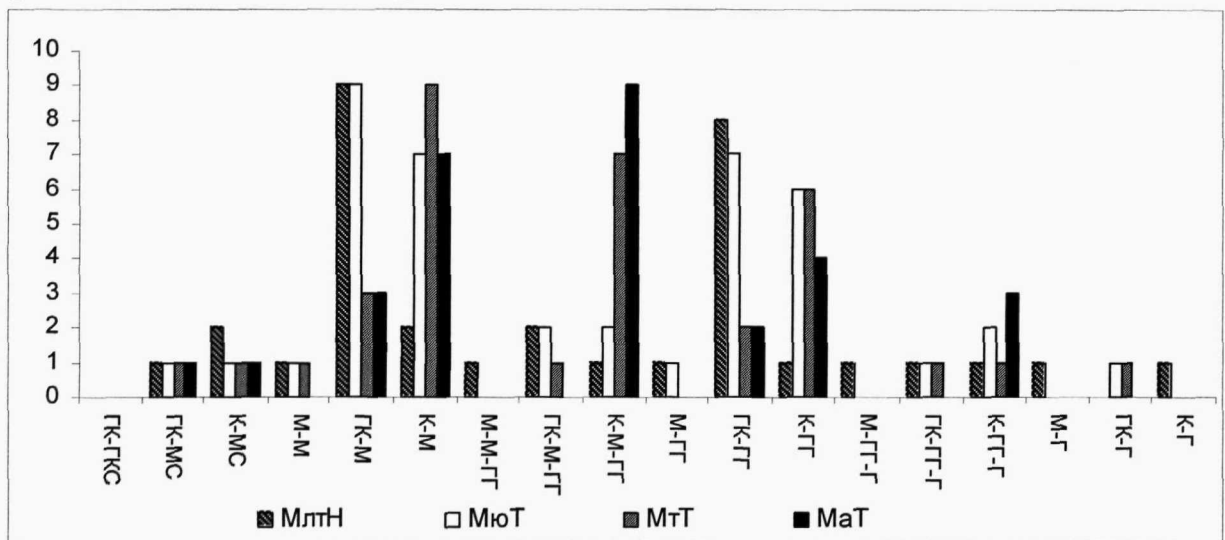
Моховые тундры. Местообитания умеренно-холодные и умеренно-сухие, оптимальны для произрастания гемикрио-мезофитов (приложение 2, табл. 1) - *Vaccinium minus*, *V. uliginosum* ssp. *microphyllum*, *Betula nana*, *Pedicularis lapponica*, *Pyrola grandiflora*, *Ledum decumbens*. Менее благоприятна ситуация для средне-активных и представительных крио-мезофитов - *Dryas punctata*, *Minuartia rubella*, *M. arctica*, *Tofieldia coccinea*, *Luzula nivalis*, *Festuca brachyphylla*, и гемикрио-гемигигрофитов - *Eriophorum vaginatum*, *Salix pulchra*, *Valeriana capitata*, *Pinguicula villosa*, *Juncus triglumis*, *Andromeda polifolia*, *Stellaria ciliatosepala*, а также для средне-активных и средне-представительных крио-гемигигрофитов - *Cassiope tetragona*, *Juncus biglumis*, *Sagina intermedia*, *Endocellion sibiricum*. Для остальных групп условия неблагоприятны. Таким образом, в ценофлоре преобладают криофиты и гемикриофиты. На Таймыре, в сравнении с аналогичной ценофлорой южных тундр Ямала, повышена активность крио-гемигигрофитов и гемикрио-гемигигрофитов (рис. 6, рис. 11), что свидетельствует о большей влажности и меньшей теплообеспеченности местообитаний данной ценофлоры.

Дриадовые тундры. Местообитания отличаются холодными и умеренно-сухими условиями местообитаний. Они благоприятны для крио-



мезофитов (приложение 2, табл. 2) - *Dryas punctata*, *Oxytropis nigrescens*, *Minuartia arctica*, *Pedicularis dasyantha*, *Tofieldia coccinea*, *Festuca brachyphylla*, *Luzula confusa*, *Minuartia macrocarpa*, *M. rubella*, *Silene paucifolia*. Менее благоприятны условия для средне-активных и средне-представительных гемикрио-мезофитов - *Betula pana*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Carex arctisibirica*, и средне-активных и малопредставительных гемикрио-гемигигрофитов - *Valeriana capitata*, *Equisetum boreale*. Сравнивая эту ценофлору с аналогичной ценофлорой подзоны южных тундр п-ова Ямал выявляется, что на Таймыре ниже роль крио-гемиксеро-мезофитов и выше - крио-гемигигрофитов и гемикрио-гемигигрофитов (рис. 7, рис. 12). Из чего следует, что эти местообитания заметно холоднее и влажнее, чем на Ямале.

Рис. 11. Активность экологических групп ценофлор моховых тундр трех подзон п-ова Таймыр.



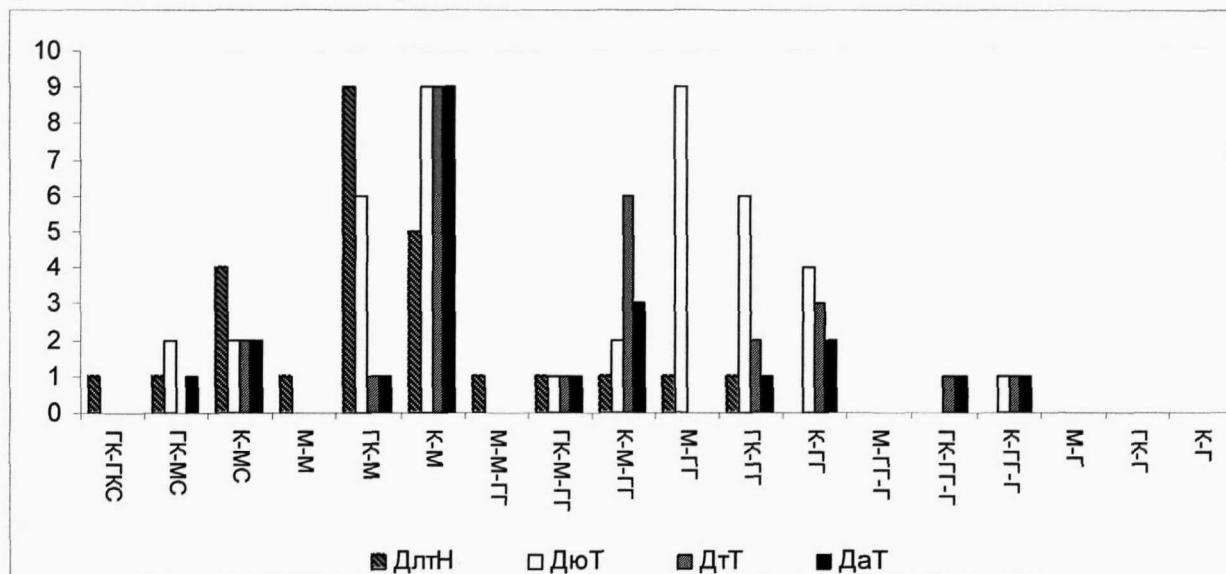
Условные обозначения соответствуют рис. 6.

Сравнение дриадовых тундр Ямала подзоны типичных тундр и дриадовых тундр Таймыра подзоны южных тундр показало большее сходство по экологическим группам (приложение 2, табл. 2), где в обоих ценофлорах преобладают криофиты и гемикриофиты. Но все же различия выявляются при сравнении ценофлор по шкале влажности. В ценофлоре Ямала, в отличие от ценофлоры Таймыра, высока активность сухолюбивых видов и снижена активность влаголюбивых видов.

Крио-гемиксеро-мезофитные луга. Условия местообитаний холодные и умеренно сухие, оптимальны для произрастания крио-мезофитов (приложение 2, табл. 3) - *Dryas punctata*, *Silene paucifolia*, *Arenaria polaris*, *Minuartia arctica*, *Achoriphragma nudicaule*, *Luzula confusa*, *Papaver angustifolium*, крио-гемигигрофитов - *Myosotis asiatica*, *Pachypleurum alpinum*, *Lagotis minor*, *Astragalus arcticus*, гемикрио-гемигигрофитов - *Pedicularis verticillata*, *Valeriana capitata*, *Stellaria ciliatosepala*, *Poa alpigena s.l.*, *Ranunculus borealis*, *Equisetum boreale*, и крио-мезо-гемигигрофитов - *Erigeron eriocephalus*, *Festuca vivipara*, *Hedysarum arcticum*, *Alopecurus alpinus*,

*Saxifraga nelsoniana*, *Gastrolychnis involucrata*, *Poa arctica*. Менее благоприятны условия для средне-активных и средне-представительных гемикрио-мезофитов - *Arnica iljinii*, *Tanacetum bipinnatum*, *Dianthus repens*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Betula nana*, крио-гемиксеро-мезофитов - *Armeria maritima*, *Cardaminopsis petraea*, *Koeleria asiatica*, *Salix nummularia*, *Rumex graminifolius*, *Trisetum spicatum*, и снижено-активных и

Рис. 12. Активность экологических групп ценофлор дриадовых тундр трех подзон п-ова Таймыр.



Условные обозначения соответствуют рис. 6.

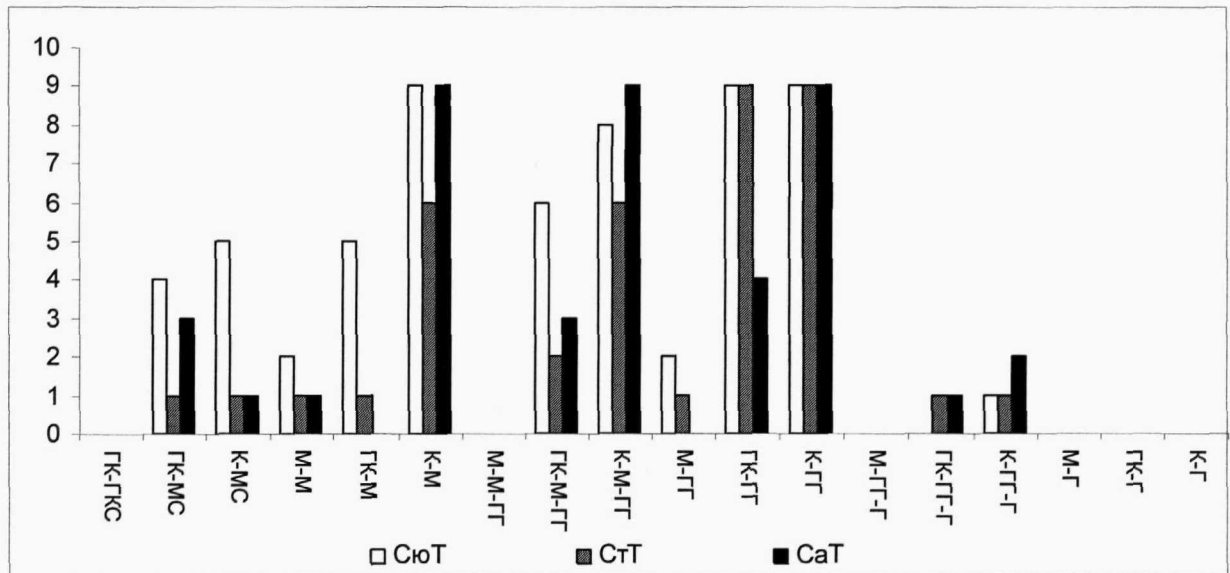
средне-представительных гемикрио-гемиксеро-мезофитов - *Potentilla stipularis*, *Arctous alpina*, *Artemisia borealis*.

Сравним экологические спектры дриадовых тундр Таймыра подзоны южных тундр с аналогичными ценофлорами Ямала (рис. 8, рис 13) подзон южных и типичных тундр. На Таймыре, в сравнении с аналогичными ценофлорами Ямала выше активность умеренно-холодолюбивых и холодолюбивых гемигигрофитов и мезо-гигрофитов, и ниже у холодолюбивых, умеренно-холодолюбивых и умеренно-теплолюбивых мезофитов (приложение 2, табл. 3). Следовательно экологические условия местообитаний ценофлоры криофитных суходольных лугов Таймыра существенно холоднее и влажнее аналогичных местообитаний южных и типичных тундр п-ова Ямал. Проведем сравнение данной ценофлоры южных тундр Таймыра с аналогичной ценофлорой арктических тундр п-ова Ямал. Сравнение показало существенно большее сходство между ценофлорами, чем предыдущее. На Ямале и Таймыре одинаково активны умеренно холодолюбивые и холодолюбивые гемигигрофиты и мезо-гемигигрофиты (приложение 2, Табл. 3), но на Таймыре все же активнее умеренно-холодолюбивые и холодолюбивые мезофиты. Это объясняется различиями региональных климатов Ямала и Таймыра. Более холодные зимы и более короткое, но более теплое лето Таймыра (в целом, более континентальный

климат) способствует более интенсивному внедрению мезофитов во влажные местообитания, чем это происходит на Ямале.

Нивальные луга отличаются умеренно-холодными и умеренно-влажными условиями местообитаний. Они оптимальны для развития гемикрио-гемигигрофитов (приложение 2, табл. 3) - *Bistorta vivipara*, *Ranunculus propinquus*, *Taraxacum macilentum*, *Cerastium jenisejense*, *Stellaria ciliatosepala*, *Equisetum boreale*, чуть менее благоприятны условия для средне-

Рис. 13. Активность экологических групп ценофлор крио-гемиксеро-мезофитных лугов трех подзон п-ова Таймыр.

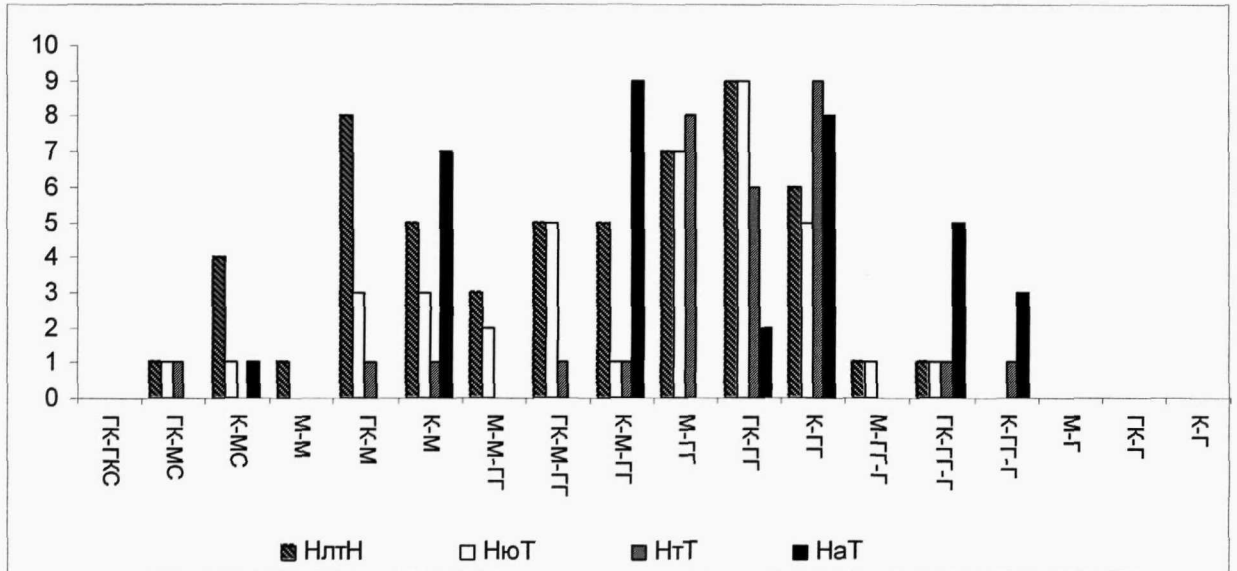


Условные обозначения соответствуют рис.б.

активных и средне-представительных микротермных гемигигрофитов - *Sanguisorba officinalis*, *Allium schoenoprasum*, *Veratrum lobelianum*, и крио-гемигигрофитов - *Myosotis asiatica*, *Pachypleurum alpinum*, *Astragalus subpolaris*, средне-активных и малопредставительных гемикрио-мезо-гемигигрофитов - *Festuca richardsonii*, *Campanula rotundifolia*. Сравнение ценофлоры южных тундр Таймыра с аналогичной ценофлорой южных тундр Ямала показало, что на Таймыре более активны холодолюбивые мезофиты и гемигигрофиты, а также умеренно-холодолюбивые мезо-гемигигрофиты, заметно менее активны умеренно-теплолюбивые мезо-гемигигрофиты и гемигигрофиты, а также умеренно-холодолюбивые гемигигрофиты (рис. 9, рис. 14). Таким образом, местообитания нивальных лугов южных тундр Таймыра, заметно более холодные, чем аналогичные местообитания южных тундр Ямала, но схожи по влажности. Больше сходство экологических групп наблюдается при сравнении ценофлор нивальных лугов подзоны южных тундр Таймыра и типичных тундр Ямала. В обеих ценофлорах высока роль умеренно-холодолюбивых и холодолюбивых гемигигрофитов, в то же время на Таймыре активнее в целом мезофиты, и наоборот отсутствуют гигрофиты. Что вызвано более влажными условиями этих местообитаний на Ямале, чем на Таймыре, хотя по особенностям теплообеспеченности они совпадают.

Криофитные травяные болота характеризуются умеренно-холодными и холодными избыточно-влажными условиями, которые благоприятны для произрастания крио-гигрофитов (приложение 2, табл. 5) - *Carex gariflora*, *C. concolor*, *Caltha arctica*, *Ranunculus pallasii*, и гемикрио-гигрофитов - *Comarum palustre*, *Eriophorum russeolum*, *Carex chordorrhiza*, *C. rotundata*. Для остальных групп условия местообитаний неблагоприятны. Сравнение данной ценофлоры с аналогичной ценофлорой п-ова Яма подзоны южных тундр показало, что в обеих ценофлорах доминируют гемикрио-гигрофиты,

Рис. 14. Активность экологических групп ценофлор нивальных лугов трех подзон п-ова Таймыр.



Условные обозначения соответствуют рис. 6.

но на Ямале выше активность микротермных гемигигрофитов и гемикрио-гемигигро-гигрофитов, а на Таймыре – крио-гигрофитов (рис. 10, рис. 15). Следовательно, местообитания Таймыра более холодные и более влажные.

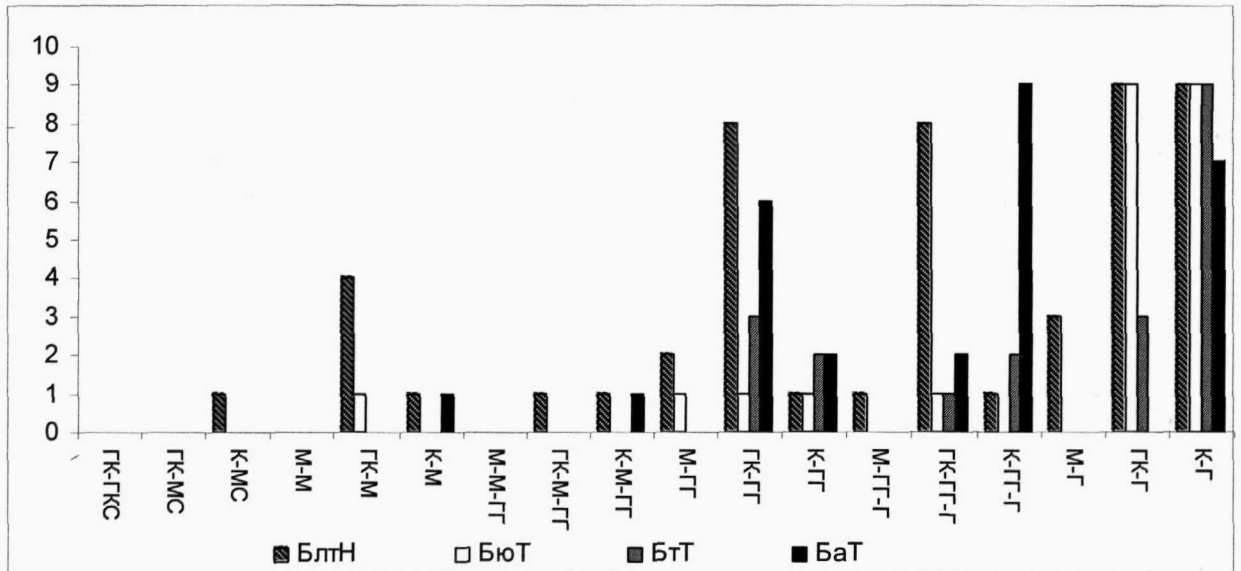
Большее сходство экологических групп наблюдается при сравнении ценофлор травяных болот южных тундр Таймыра и Типичных тундр Ямала. Полностью совпали показатели максимально активных холодолюбивых гигрофитов в ценофлорах обоих полуостровов. Не совпадение на Таймыре наблюдается в повышенной активности гемикрио-гигрофитов и сниженной активности гемикрио-мезофитов и гемикрио-гемигигрофитов, отсутствии мезо-гемигигрофитов. Таким образом, при сходстве условий теплообеспеченности (они холодные и умеренно-холодные) местообитания отличаются по условиям увлажнения, на Таймыре они более влажные.

### 3.2.2. П-ов Таймыр, типичные тундры

Моховые тундры отличаются холодными и умеренно сухими условиями местообитаний. Они оптимальны для крио-мезофитов (приложение 2, табл. 1) - *Dryas punctata*, *Luzula confusa*, *Draba fladnicensis*, *Papaver polare*, *Minuartia rubella*, *Saxifraga nivalis*, *Silene pauciflora*, *Festuca brachyphylla*, *Luzula nivalis*, *Achoriphragma nudicaule*. Менее благоприятны

условия для средне-активных и представительных крио-гемигигрофитов - *Juncus biglumis*, *Sagina intermedia*, *Lagotis glauca*, *Saxifraga hieracifolia*, *Draba pauciflora*, *Gastrolychnis apetala*, *Eutrema edwardsii*, *Astragalus umbellatus*, *Rumex pseudoxyria*, и средне-активных и средне-представительных крио-мезо-гемигигрофитов - *Gastrolychnis involucrata*, *Alopecurus alpinus*, *Saxifraga cespitosa*, *Tephrosieris heterophylla*, *Saxifraga nelsoniana*, *Poa arctica*. Для остальных групп условия не благоприятны. Сравнение данной ценофлоры с ценофлорой моховых тундр Таймыра подзоны южных тундр показало,

Рис. 15. Активность экологических групп ценофлор травяных болот трех подзон п-ова Таймыр.



Условные обозначения соответствуют рис 6.

что в типичных тундрах существенно выше активность крио-мезофитов и крио-мезо-гемигигрофитов, и заметно ниже активность гемикрио-мезофитов, гемикрио-гемигигрофитов, чем в аналогичной ценофлоре южных тундр Таймыра (рис. 11). Итак, местообитания ценофлоры типичных тундр заметно холоднее, хотя условия увлажнения сходны.

Сравним анализируемую ценофлору моховых тундр с аналогичной ценофлорой подзоны типичных тундр Ямала. На Таймыре заметно выше активность крио-мезофитов, крио-мезо-гемигигрофитов, гемикрио-гемигигро-гигрофитов, крио-гемигигро-гигрофитов, ниже активность у гемикрио-мезофитов, гемикрио-мезо-гемигигрофитов, отсутствуют микротермные гемигигро-гигрофиты (рис. 6, рис. 11). Следовательно, местообитания ценофлоры моховых тундр Таймыра подзоны типичных тундр существенно холоднее и сходны по условиям увлажнения.

Сопоставление с аналогичной ценофлорой арктических тундр Ямала показало, сходство по условиям теплообеспеченности - в обоих местообитаниях наиболее активны криофиты, но различаются по фактору влажности. В ценофлоре Таймыра существенную роль играют мезофиты и гемигигрофиты, тогда как на Ямале - только гемигигрофиты. Итак,

местообитания моховых тундр подзоны арктических тундр Ямала заметно влажнее, чем аналогичной ценофлоры типичных тундр Таймыра.

Дриадовые тундры отличаются холодными и умеренно-сухими условиями местообитаний. Они оптимальны для произрастания активных и представительных крио-мезофитов (приложение 2, табл. 2) - *Dryas punctata*, *Festuca brachyphylla*, *Luzula confusa*, *Draba alpina*, *D. fladnicensis*, *Eritrichium villosum*, *Acomastylis glacialis*, *Papaver polare*, *Potentilla hyperctica*, *Minuartia arctica*, *Saussurea tilesii*, *Luzula tundricola*. Менее благоприятны условия для средне-активных и малопредставительных крио-мезо-гемигигрофитов - *Salix polaris*, *Tephroses heterophylla*, *Saxifraga nelsoniana*, *Pedicularis oederi*. Еще менее благоприятны условия для мало-активных и малопредставительных крио-гемигигрофитов - *Astragalus subpolaris*, *Saxifraga hieracifolia*, *Myosotis asiatica*, *Luzula nivalis*, *Stellaria ciliatosepala*.

Сравнение данной ценофлоры с дриадовыми тундрами Таймыра подзоны южных тундр выявило, что в обоих ценофлорах доминируют крио-мезофиты, но в ценофлоре южных тундр более активны гемикрио-мезофиты, а в ценофлоре типичных тундр - крио-мезо-гемигигрофиты (рис. 12). Следовательно, в ценофлоре дриадовых тундр подзоны типичных тундр заметно холоднее при сходных условиях влажности.

Соотнесение с дриадовыми тундрами подзоны типичных тундр Ямала показало подавляющее преобладание на Таймыре криофитов, и на Ямале гемикриофитов, мезофитов и мезо-гигрофитов на Таймыре, и гемиксеро-мезофитов и мезофитов на Ямале (рис. 7, рис. 12). Это свидетельствует о большей влажности и меньшей теплообеспеченности местообитаний данной ценофлоры на Таймыре, чем на Ямале.

Сопоставление экологические спектры данной ценофлоры и дриадовых тундр Ямала подзоны арктических тундр. На Таймыре и на Ямале в этих ценофлорах господствуют криофиты. В то же время на Таймыре наиболее активны мезофиты и в меньшей степени гемигигрофиты. На Ямале господствуют гемигигрофиты и согосподствуют мезофиты, то есть, местообитания дриадовых тундр подзоны типичных тундр Таймыра схожи с местообитаниями аналогичных тундр подзоны арктических тундр Ямала по теплообеспеченности, но заметно различаются по особенностям увлажнения - на Ямале местообитания влажнее.

Крио-гемиксеро-мезофитные луга отличаются холодными и умеренно-влажными условиями местообитаний, в которых активны и представительны крио-гемигигрофиты (приложение 2, табл. 4) - *Astragalus subpolaris*, *Myosotis asiatica*, *Pachypleurum alpinum*, *Astragalus umbellatus*, *Gastrolychnis apetala*, *Rumex pseudoxyria*, *Lagotis minor*, *Artemisia tilesii*, и гемикрио-гемигигрофиты - *Pedicularis verticillata*, *Poa alpigena* s.l., *Ranunculus borealis*, *Bistorta vivipara*, *Valeriana capitata*, *Taraxacum macilentum*, *Gallium densiflorum*. Менее благоприятны условия для средне-активных и представительных крио-мезофитов - *Silene paucifolia*, *Minuartia rubella*, *Androsace arctisibirica*, *Papaver polare*, *Luzula confusa*, *Dryas punctata*, *Achoriphragma nudicaule*, *Saussurea tilesii*, *Eritrichium villosum*, и средне-

активных и средне-представительных крио-мезо-гемигигрофитов - *Erigeron eriocephalus*, *Festuca vivipara*, *Hedysarum arcticum*, *Alopecurus alpinus*, *Saxifraga nelsoniana*, *Lloydia serotina*, *Tephrosieris heterophylla*, *Pedicularis oederi*.

Сравнение данной ценофлоры с аналогичной ценофлорой подзоны южных тундр Таймыра показало, что в обоих доминируют гемикрио-гемигигрофиты и крио-гемигигро-гигрофиты, но в южных тундрах активнее крио-мезофиты и крио-мезо-гемигигрофиты (приложение 2, табл. 3). Итак, в местообитаниях крио-гемиксеро-мезофитных лугов типичных тундр Таймыра влажнее при сходных условиях теплообеспеченности.

Сравнение криофитных суходольных лугов подзоны типичных тундр Таймыра и аналогичных ценофлор типичных тундр Ямала показало, что на Таймыре активнее, чем на Ямале крио-гемигигрофиты, гемикрио-гемигигрофиты, крио-мезо-гемигигрофиты и крио-мезофиты (рис. 8, рис. 13). На Ямале активнее, чем на Таймыре – гемикрио-гемиксеро-мезофиты, крио-гемиксеро-мезофиты, гемикрио-мезофиты. Таким образом, местообитания данной ценофлоры на Таймыре холоднее и влажнее, чем на Ямале.

Нивальные разнотравные луга. Местообитания холодные и умеренно-влажные, они оптимальны для развития крио-гемигигрофитов (приложение 2, табл. 4) - *Astragalus umbellatus*, *Myosotis asiatica*, *Viola biflora*, *Pachypleurum alpinum*, *Astragalus subpolaris*, *Artemisia tilesii*, *Oxyria digyna*, *Rumex pseudoxyria*, *Lagotis minor*, активных и средне-представительных микротермных гемигигрофитов – *Sanguisorba officinalis*, *Allium schoenoprasum*, *Cortusa altaica*, *Bistorta major*. Менее благоприятны условия для средне-активных и средне-представительных гемикрио-гемигигрофитов – *Bistorta vivipara*, *Ranunculus propinquus*, *Taraxacum macilentum*, *Valeriana capitata*, *Poa alpigena* s.l., *Equisetum boreale*. Для остальных групп условия не благоприятны.

Сопоставление данной ценофлоры с нивальными разнотравными лугами подзоны южных Тундр Таймыра показало преобладание в первой ценофлоре крио-гемигигрофитов, а во второй – гемикрио-гемигигрофитов и гемикрио-мезо-гемигигрофитов (приложение 2, табл. 4). Таким образом, местообитания ценофлоры нивальных разнотравных лугов типичных тундр холоднее и влажнее.

Соотнесение данной ценофлоры с аналогичной ценофлорой типичных тундр Ямала выявило преобладание на Таймыре умеренно-теплолюбивых и холодолюбивых гемигигрофитов (рис. 14), на Ямале – умеренно-теплолюбивых мезофитов и мезо-гемигигрофитов, холодолюбивых и умеренно-холодолюбивых мезо-гемигигрофитов, и умеренно-холодолюбивых гемигигрофитов (рис. 9). Таким образом, на Таймыре условия местообитаний ценофлоры заметно холоднее, чем на Ямале, хотя условия увлажнения - сходны.

Травяные болота характеризуются холодными и избыточно-влажными условиями местообитаний, которые оптимальны для произрастания активных и представительных крио-гигрофитов (приложение 2, табл. 5) -

*Carex concolor*, *Carex rariflora*, *Caltha arctica*. Менее благоприятны условия для малоактивных и малопредставительных гемикрио-гигрофитов - *Eriophorum russeolum*, *Calamagrostis holmii*, *Comarum palustre*, *Epilobium davuricum*, малоактивных и представительных гемикрио-гемигигрофитов - *Bistorta vivipara*, *Eriophorum polystachion*, *Stellaria ciliatosepala*.

Сравнение травяных болот южных и типичных тундр Таймыра показало, что в ценофлоре типичных тундр выше активность у крио-гигрофитов и гемикрио-гемигигрофитов, в южных тундрах активность выше у гемикрио-гигрофитов и крио-гигрофитов (рис. 15). Итак, местообитания травяных болот типичных тундр менее влажные и сходны по условиям теплообеспеченности.

Сопоставление травяных болот подзоны типичных тундр Ямала и Таймыра выявило преобладание на Таймыре крио-гигрофитов, а на Ямале - гемикрио-гигрофитов (рис. 10, рис. 15). Таким образом, травяные болота подзоны типичных тундр Таймыра заметно холоднее, и схожи по условиям увлажнения.

Соотнесение экологических спектров данной ценофлоры и аналогичной ценофлоры подзоны арктических тундр Ямала показало, что на Таймыре наибольшую активность проявляют крио-гигрофиты, тогда как на Ямале - крио-гемигигрофиты и гемикрио-гемигигрофиты (приложение 2, табл. 5), из чего следует что местообитания первых более холодные и более влажные.

### 3.2.3. П-ов Таймыр, арктические тундры

Моховые тундры. Местообитания холодные умеренно-влажные. В сообществах преобладают крио-мезо-гемигигрофиты (приложение 2, табл. 1) - *Salix polaris*, *Alopecurus alpinus*, *Cerastium bialynickii*, *Saxifraga cespitosa*, *S. nelsoniana*, *Pedicularis hirsuta*, *Poa arctica*, и крио-мезофиты - *Minuartia rubella*, *Festuca brachyphylla*, *Luzula nivalis*, *Dryas punctata*, *Luzula confusa*, *Draba alpina*, *D. fladnicensis*, *Papaver polare*, *Achoriphragma nudicaule*. Заметно менее благоприятны условия для мало-активных и средне-представительных крио-гемигигрофитов - *Juncus biglumis*, *Saxifraga hieracifolia*, *Draba micropetala*, *D. pseudopilosa*, *Gastrolychnis apetala*, и малоактивных и малопредставительных крио-гемигигро-гигрофитов - *Saxifraga cernua*, *Ranunculus sulphureus*, *Pedicularis oederi*.

Сравнение данной ценофлоры с аналогичной ценофлорой типичных тундр Таймыра показало, что в обеих ценофлорах высока роль крио-мезофитов, в арктических тундрах выше значение крио-мезо-гемигигрофитов, в типичных тундрах - крио-гемигигрофитов (рис.11). Следовательно, местообитания моховых тундр подзоны арктических тундр Таймыра мене влажные и схожи по условиям теплообеспеченности.

Сопоставление моховых тундр подзоны арктических тундр Таймыра и Ямала показало преобладание на Таймыре крио-мезофитов и крио-мезо-гемигигрофитов, на Ямале - крио-мезо-гемигигрофитов и гемикрио-гемигигрофитов (приложение 2, табл. 1). Следовательно, местообитания



ценофлоры моховых тундр подзоны арктических тундр Таймыра холоднее и суше, чем аналогичная ценофлора арктических тундр Ямала.

Дриадовые тундры отличаются холодными и умеренно-сухими условиями местообитаний. Наиболее приспособлены к данным условиям крио-мезофиты (приложение 2, табл. 2) - *Dryas punctata*, *Minuartia arctica*, *Draba fladnicensis*, *Eritrichium villosum*, *Papaver polare*, *Saussurea tilesii*, *Astragalus umbellatus*, *Festuca brachyphylla*, *Luzula confusa*, *Minuartia macrocarpa* и др. Гораздо менее приспособлены малоактивные и малопредставительные крио-мезо-гемигигрофиты - *Lloidia serotina*, *Gastrolychnis involucrata*, *Salix polaris*, *Tephroses heterophylla*, *Poa arctica*, *Draba pilosa*, и малоактивные и средне-представительные крио-гемигигрофиты - *Astragalus subpolaris*, *Myosotis asiatica*, *Cassiope tetragona*, *Lagotis minor*, и др.

Сопоставление ценофлор дриадовых тундр подзон арктических и типичных тундр Таймыра показало, что к обеим ценофлорам доминируют крио-мезофиты, но в типичных тундрах выше роль крио-мезо-гемигигрофитов (рис. 12). Следовательно, местообитания дриадовых тундр подзоны арктических тундр Таймыра суше и сходны по условиям теплообеспеченности. Местообитания обеих ценофлор дриадовых тундр относятся к одному типу экотопов - холодных и умеренно-сухих и, на наш взгляд, должны быть отнесены к одной подзоне - арктических тундр.

Сравнение ценофлоры с аналогичной ценофлорой подзоны арктических тундр Ямала показало, что на Таймыре главную роль в ценофлоре играют крио-мезофиты, тогда как на Ямале - холодолюбивые и умеренно-холодолюбивые гемигигрофиты, то есть, местообитания дриадовых тундр подзоны арктических тундр Таймыра заметно холоднее и суше.

Крио-гемиксеро-мезофитные суходольные луга характеризуются холодными и умеренно-сухими условиями местообитаний. В них максимально активны и представительны крио-мезофиты (приложение 2, табл. 3) - *Papaver polare*, *Draba glacialis*, *Cerastium bialynickii*, *Potentilla hyperarctica*, *Saxifraga nivalis*, *Festuca brachyphylla*, *Saussurea tilesii*, *Eritrichium villosum*, и крио-мезо-гемигигрофиты - *Taraxacum arcticum*, *Alopecurus alpinus*, *Saxifraga nelsoniana*, *Gastrolychnis involucrata*, *Poa arctica*, *Lloidia serotina*, *Tephroses heterophylla*, *Salix arctica*, *Pedicularis oederi*. Активны и средне-представительны крио-гемигигрофиты - *Astragalus subpolaris*, *Myosotis asiatica*, *Pachypleurum alpinum*, *Astragalus umbellatus*, *Pedicularis interioroides*. Гораздо менее приспособлены к условиям малоактивные и малопредставительные гемикрио-гемигигрофиты - *Poa alpigena* s.l., *Ranunculus propinquus*, *Bistorta vivipara*, *Taraxacum macilentum*, гемикрио-мезо-гемигигрофиты - *Festuca richardsonii*, гемикрио-гемиксеро-мезофиты - *Polemonium boreale*.

Сопоставление данной ценофлоры с аналогичной ценофлорой типичных тундр Таймыра (рис. 13) выявило, что в обеих ценофлорах наиболее активны крио-мезофиты, крио-мезо-гемигигрофиты и крио-

гемигигрофиты. Но в первой ценофлоре высокоактивны холодолюбивые мезофиты, во второй - холодолюбивые и умеренно-холодолюбивые гемигигрофиты. Следовательно, местообитания крио-гемиксеро-мезофитных лугов подзоны арктических тундр заметно холоднее и суше. В целом местообитания этих ценофлор относятся к одному типу местообитаний - холодному - умеренно-сухому, который характерен для подзоны арктических тундр.

Нивальные разнотравные луга отличаются холодными и умеренно-влажными условиями местообитаний. К этим условиям приспособлены крио-мезо-гемигигрофиты (приложение 2, табл. 4) - *Alopecurus alpinus*, *Taraxacum arcticum*, *Deschampsia borealis*, *Salix polaris*, *Lloidia serotina*, *Pedicularis oederi* и крио-гемигигрофиты - *Poa alpigena* s.l., *Myosotis asiatica*, *Pedicularis interioroides*, *Cochlearia arctica*, *Eutrema edwardsii*, *Gastrolychnis apetala*. Чуть менее приспособлены средне-представительные крио-мезофиты - *Draba glacialis*, *Potentilla hyparctica*, *Saxifraga oppositifolia*, *Festuca brachyphylla*, *Saxifraga nivalis*, *Dryas punctata*, *Achoriphragma nudicaule*, *Papaver polare*.

Сравнение данной ценофлоры с аналогичной ценофлорой типичных тундр показало подавляющее господство в первой ценофлоре крио-мезофитов, тогда как в типичных тундрах - холодолюбивых, умеренно-холодолюбивых и умеренно-теплолюбивых гемигигрофитов (рис. 14). Следовательно, местообитания нивальных разнотравных лугов арктической подзоны Таймыра холоднее и суше. Тем не менее, местообитания обеих ценофлор относятся к одному типу - холодному умеренно-влажному, который характерен для подзоны арктических тундр.

Сопоставление ценофлор нивальных лугов подзоны арктических тундр Таймыра и Ямала выявило, что на Таймыре и Ямале преобладают криофиты (рис. 9, рис. 14), но на Ямале выше роль гемигигрофитов, а на Таймыре мезофитов и мезо-гемигигрофитов. Итак, при схожих условиях теплообеспеченности, в местообитаниях нивальных лугов Ямала влажнее.

Травяные болота характеризуются холодными и избыточно-влажными условиями, которые оптимальны для крио-гемигигро-гигрофитов (приложение 2, табл. 5) - *Dupontia fisheri*, *Pedicularis interioroides*, *Saxifraga cernua*, *S. foliolosa*. Меньше роль снижено-активных и представительных крио-гигрофитов - *Carex concolor*, *Caltha arctica*, *Hierochloë pauciflora*, и средне-активных и представительных гемикрио-гемигигрофитов - *Eriophorum angustifolium*, *Ranunculus propinquus*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Stellaria ciliatosepala*. Для остальных экологических групп условия не благоприятны.

Сопоставление данной ценофлоры травяных болот с аналогичной ценофлорой подзоны типичных тундр Таймыра выявило, что в ценофлоре арктических тундр высока активность крио-гемигигро-гигрофитов, в типичных тундрах активны крио-гигрофиты и гемикрио-гемигигрофиты (рис. 15). Итак местообитания ценофлоры травяных болот арктических тундр Таймыра - холоднее и суше.

Сравнение ценофлоры с травяными болотами арктических тундр Ямала показало, что на Таймыре господствуют крио-гигрофиты и крио-гемигигрофиты, тогда как на Ямале – гемикрио-гемигигрофиты и крио-гемигигрофиты. Таким образом, местообитания ценофлоры травяных болот арктических тундр Таймыра, заметно холоднее и влажнее аналогичных местообитаний ценофлоры арктических тундр Ямала и относятся к двум разным типам местообитаний, первая - к холодным избыточно-влажным, а вторая к холодно-умеренно-холодным умеренно-влажным.

Соотнесение экологических групп аналогичных ценофлор трех подзон Таймыра между собой показало, что с юга на север при переходе от подзоны южных тундр к типичным снижением теплообеспеченности местообитаний наблюдается только в части ценофлор – моховых и дриадовых тундрах, а также нивальных лугах. В остальных ценофлорах – крио-гемиксеро-мезофитных лугах и травяных болотах условия теплообеспеченности стабильны. Изменение влажности в этом же направлении также не однозначно. Уменьшение влажности при переходе от южных тундр к типичным отмечается только в местообитаниях травяных болот, стабильны условия в моховых и дриадовых тундрах. Увеличение влажности фиксируется в крио-гемиксеро-мезофитных и нивальных лугах. При переходе от подзоны типичных тундр к арктическим уменьшение теплообеспеченности отмечается в 3 из 5 местообитаний ценофлор - крио-гемиксеро-мезофитных и нивальных лугах а также травяных болотах. Снижение влажности местообитаний отмечается во всех ценофлорах (кроме моховых тундр, где влажность стабильна).

### 3.3. Экологический анализ ценофлор юго-западной части Северо-Сибирской низменности (район оз. Пясино)

#### 3.3.1. Лесотундра

Моховые тундры характеризуются умеренно-холодными и умеренно-сухими условиями местообитаний. Условия благоприятны для развития гемикрио-гемигигрофитов (приложение 2, табл. 1) - *Eriophorum vaginatum*, *Salix pulchra*, *Bistorta vivipara*, *Carex vaginata*, *Equisetum boreale*, *Andromeda polifolia*, и гемикрио-мезофитов, - *Betula nana*, *Carex arctisibirica*, *Duschekia fruticosa*, *Ledum decumbens*, *Pedicularis labradorica*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *V. minus*. Для остальных групп условия не благоприятны. Сопоставление данной ценофлоры с аналогичной ценофлорой подзоны южных тундр Таймыра показало преобладание на Таймыре холодолюбивых мезофитов и гемигигрофитов, а в ценофлоре моховых тундр юго-западной части Северо-Сибирской равнины - умеренно-холодолюбивых мезофитов и гемигигрофитов. Итак, местообитания обеих ценофлор схожи по условиям увлажнения и различаются по условиям теплообеспеченности - на Таймыре заметно холоднее. Сравнение моховых тундр юго-западной части Северо-Сибирской равнины и южных тундр Ямала показало, что на Северо-Сибирской равнине (рис. 11) более активны умеренно холодолюбивые

гемигигрофиты, а на Ямале - холодолюбивые мезо-гемигигрофиты (рис. 6). В обеих ценофлорах господствуют умеренно-холодолюбивые мезофиты. Следовательно, местообитания обоих ценофлор схожи по условиям теплообеспеченности и различаются по условиям увлажнения, на Ямале они менее влажные.

Лиственничные тундровые редколесья характеризуются умеренно-холодными и умеренно-сухими условиями местообитаний. Условия оптимальны для активных и средне-представительных гемикрио-мезофитов (приложение 2, табл. 6) - *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *V. minus*, *Betula nana*, *Duschekia fruticosa*, *Pedicularis labradorica*, *Carex arctisibirica*, *Empetrum subholarcticum*. Менее благоприятны условия для малоактивных и представительных гемикрио-гемигигрофитов - *Equisetum boreale*, *E. scirpoides*, *Stellaria peduncularis*, *Bistorta vivipara*, *Carex vaginata*, *Andromeda polifolia*, *Salix pulchra*, *Valeriana capitata*, и малоактивных и малопредставительных гемикрио-мезо-гемигигрофитов - *Festuca altaica*, *Salix lanata*, *S. glauca*, *S. saxatilis*, *S. boganidensis*.

Дриадовые тундры отличаются умеренно-холодными и умеренно-сухими условиями местообитаний, которые благоприятны для развития гемикрио-мезофитов (приложение 2, табл. 2) - *Betula nana*, *Ledum decumbens*, *Minuartia verna*, *Vaccinium minus*, *V. uliginosum ssp. microphyllum*. Менее благоприятна ситуация для средне-активных и представительных крио-мезофитов - *Hierochloë alpina*, *Carex glacialis*, *Tofieldia coccinea*, *Minuartia arctica*, *Achoriphragma nudicaule*, *Oxytropis nigrescens*, *Silene paucifolia* и малоактивных и малопредставительных крио-гемиксеро-мезофитов - *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Rumex graminifolius*, *Salix nummularia*.

Сравнение данной ценофлоры с ценофлорой дриадовых тундр Таймыра подзоны южных тундр показало преобладание в сообществах Средне-Сибирской равнины гемикрио-мезофитов, а на Таймыре крио-мезофитов (рис. 12). Также на Таймыре в сравниваемой ценофлоре больше активность гемикрио-гемигигрофитов. Следовательно, местообитания Таймыра холоднее и влажнее.

Сопоставление данной ценофлоры с ценофлорой дриадовых тундр Ямала подзоны южных тундр выявило преобладание в ценозах Средне-Сибирской равнины крио-мезофитов, на Ямале - холодолюбивых и умеренно-холодолюбивых гемиксеро-мезофитов, при господстве в обоих ценофлорах гемикрио-мезофитов. Итак, местообитания дриадовых тундр обоих ценофлор схожи по особенностям теплообеспеченности местообитаний и различаются особенностями их увлажнения. Для Средне-Сибирской равнины они влажнее.

Нивальные луга характеризуются умеренно-холодными и умеренно-влажными условиями, которые оптимальны для гемикрио-гемигигрофитов (приложение 2, табл. 4) - *Andromeda polifolia*, *Bistorta vivipara*, *Equisetum boreale*, *Geranium albiflorum*, *Salix pulchra*, и гемикрио-мезофитов - *Betula nana*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Arnica iljinii*, *Carex arctisibirica*. Менее благоприятны условия для средне-активных и средне-

представительных микротермных гемигигрофитов - *Angelica tenuifolia*, *Bistorta major*, *Trollius asiaticus*, *Cardamine macrophylla*, *Sanguisorba officinalis*, *Saussurea parviflora*, средне-активных и представительных крио-гемигигрофитов - *Antennaria lanata*, *Pachypleurum alpinum*, *Thalictrum alpinum*, *Carex sabynensis*, *Geranium albiflorum*, *Oxyria digyna*, *Viola biflora*.

Сравнение данной ценофлоры с нивальными лугами Таймыра показало, что в обоих ценофлорах высокоактивны гемигигрофиты (от холодолюбивых до теплолюбивых), но все же на Пясино (Среднесибирская Равнина) более активны, холодолюбивые гемиксеро-мезофиты и мезо-гемигигрофиты (рис. 14). На Таймыре выше активность у умеренно-теплолюбивых гемигигрофитов. Следовательно, местообитания ценофлоры нивальных лугов Таймыра заметно влажнее, но схожи с ценофлорой нивальных тундр Пясино по особенностям теплообеспеченности, в обоих преобладают умеренно-холодолюбивые виды.

Сопоставление нивальных лугов района оз. Пясино и южных тундр Ямала выявило, что на Ямале господствуют умеренно-теплолюбивые и умеренно-холодолюбивые гемигигрофиты, тогда как на Пясино - холодолюбивые: мезофиты, гемиксеро-мезофиты и гемигигрофиты, также умеренно-холодолюбивые мезофиты. Таким образом, местообитания на Пясино (Средне-Сибирская равнина) заметно холоднее и суше, чем Ямала.

Травяные болота отличаются умеренно-холодными и избыточно-влажными условиями местообитаний. Они оптимальны для гемикрио-гемигигрофитов (приложение 2, табл. 5) - *Andromeda polifolia*, *Salix pulchra*, *Bistorta vivipara*, активных и снижено представительных гемикрио-гигрофитов - *Carex chordorrhiza*, *C. rotundata*, *Eriophorum russeolum*, *Comarum palustre* и активных и не представительных крио-гигрофитов - *Carex concolor*. Менее благоприятны условия для малоактивных и малопредставительных гемикрио-мезофитов - *Betula pana*, *Vaccinium microphyllum*, *V. minus*, и микротермных гигрофитов - *Carex aquatilis*, *Pedicularis karoï*.

Сравнение данной ценофлоры с травяными болотами южных тундр Таймыра показало, что в обоих ценофлорах господствуют холодолюбивые и умеренно-холодолюбивые гигрофиты (рис. 15). Активность этих групп выше на Таймыре, чем на Пясино. На Пясино активнее, чем на Таймыре умеренно-холодолюбивые гемигигрофиты и гемигигро-гигрофиты. По особенностям теплообеспеченности местообитания ценофлоры травяных болот Пясино заметно теплее (здесь высока роль умеренно-холодолюбивых видов, тогда как на Таймыре в равной степени активны и умеренно-холодолюбивые и холодолюбивые виды), а по особенностям увлажнения - суше.

Сопоставление ценофлор травяных болот Пясино и южных тундр Ямала выявило преобладание на Пясино умеренно-холодолюбивых гемигигрофитов и гемигигро-гигрофитов, а также холодолюбивых гигрофитов, на Ямале - умеренно-теплолюбивых гемигигрофитов, умеренно-холодолюбивых гигрофитов и мезо-гемигигрофитов. Из выше сказанного следует, что местообитания Пясино холоднее, чем местообитания ценофлоры травяных болот Ямала, и сходны между собой по условиям увлажнения.

В целом, в юго-западной части Северо-Сибирской равнины в подзоне лесотундры господствуют гемикриофиты и согосподствуют им криофиты. Низка роль умеренно-теплолюбивых видов. Ценофлоры моховых и дриадовых тундр, по теплообеспеченности местообитаний, сходны с аналогичными ценофлорами южных тундр Ямала. Местообитания нивальных лугов холоднее и суше, чем аналоги Ямала, и схожи по теплообеспеченности, но суше аналогичных сообществ южных тундр Таймыра. Травяные болота Пясино теплее и суше, чем на Таймыре, и сходны по влажности, но холоднее, чем на Ямале.

### 3.4. Экологический анализ ценофлор Якутии

#### 3.4.1. Южные тундры

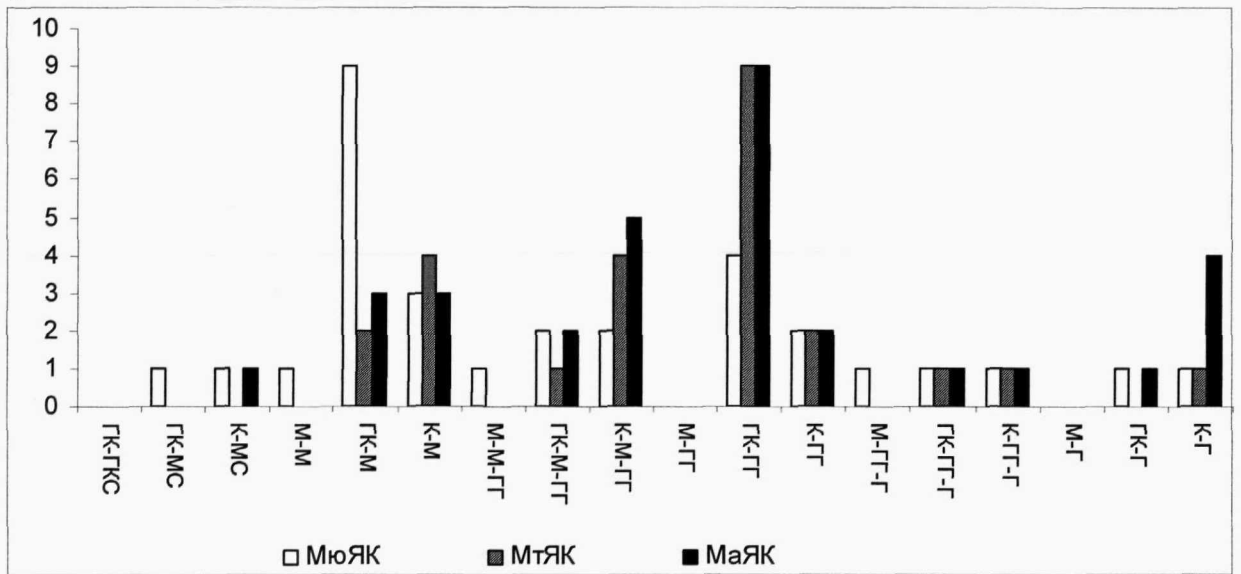
Моховые тундры характеризуются умеренно-холодными и холодными умеренно-сухими условиями местообитаний, которые благоприятны для гемикрио-мезофитов (приложение 2, табл. 1) - *Betula exilis*, *Arctous alpina*, *Ledum decumbens*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Vaccinium minus*, *Empetrum subholarcticum*, *Carex arctisibirica*, *C. capillaris*, *Pedicularis lapponica* и др. Менее благоприятны условия для малоактивных и представительных крио-мезофитов - *Dryas punctata*, *Salix reticulata*, *Festuca braphyphylla*, *Achoriphragma nudicaule*, *Ranunculus affinis*, *Tofieldia coccinea*, и гемикрио-гемигигрофитов - *Salix pulchra*, *Eriophorum vaginatum*, *E. polystachion*, *Equisetum boreale*, *Pedicularis interioroides*. Сравнение данной ценофлоры с моховыми тундрами Таймыра подзоны южных тундр показало, что в обеих ценофлорах активны гемикрио-мезофиты, но в южных тундрах Таймыра заметно активнее гемикрио-гемигигрофиты, крио-гемигигрофиты. Итак, местообитания ценофлоры моховых тундр Якутии менее холодные и менее влажные.

Сопоставление ценофлор моховых тундр Ямала и Якутии подзоны южных тундр выявило, что в обеих ценофлорах преобладают одни и те же экологические группы – гемикрио-мезофиты и гемикрио-гемигигрофиты (рис. 6, рис. 16). Следовательно, местообитания сравниваемых ценофлор схожи как по условиям увлажнения, так и по теплообеспеченности.

Дриадовые тундры характеризуются холодными и умеренно-сухими условиями обитаний. В ценозах преобладают крио-мезофиты (приложение 2, табл. 2) - *Dryas punctata*, *Kobresia myosuroides*, *Minuartia arctica*, *Oxytropis adamsiana*, *Luzula confusa*, *L. tundricola*, *Achoriphragma nudicaule*, *Pedicularis amoena*, *Tofieldia coccinea*, и крио-мезо-гемигигрофиты – *Hedysarum arcticum*, *Alopecurus alpinus*, *Arctagrostis latifolia*, *Festuca arctica*, *Poa arctica*, *Crepis chrysantha*, *Papaver pulvinatum*, *Petasites glacialis*. Заметно ниже роль крио-гемиксеро-мезофитов - *Salix nummularia*, *Koeleria asiatica*, *Trisetum spicatum*, *Armeria maritima*, *Artemisia furcata* и гемикрио-мезо-гемигигрофитов *Salix glauca*, *Helictotrichon dahuricum*, *Castilleja hyparctica*. Низко значение крио-гемигигрофитов – *Cassiope tetragona*, *Deschampsia brevifolia*, *Antennaria lanata*, *Astragalus subpolaris*, *A. umbellatus*, *Eutrema edwardsii*, *Rumex pseudoxyria*,

## Gastrolychnis apetala.

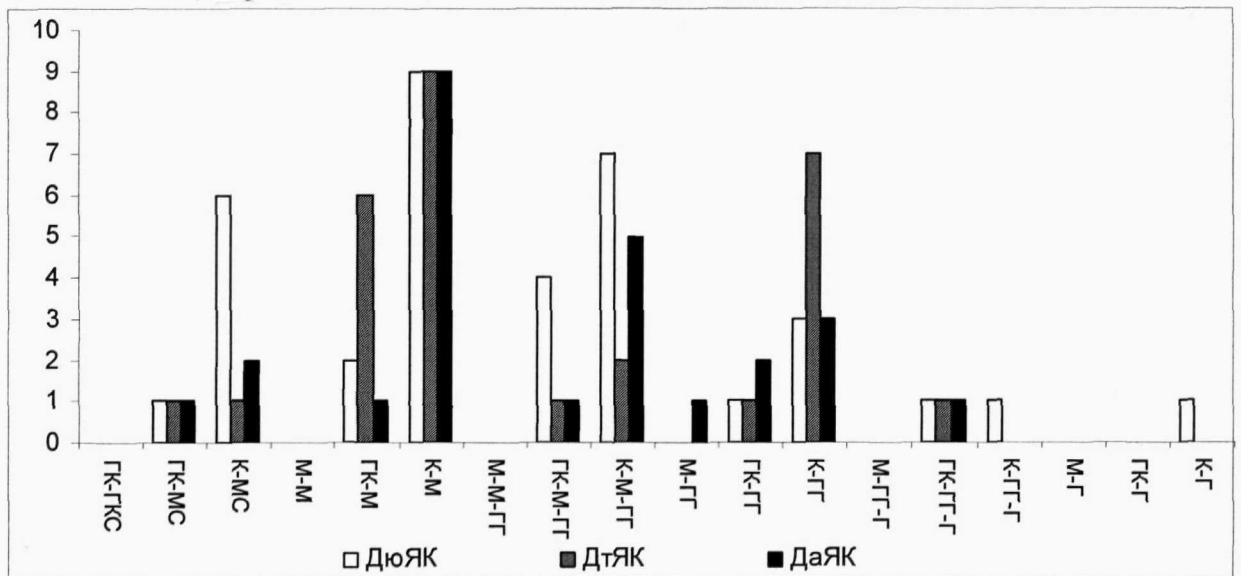
Рис. 16. Активность экологических групп ценофлор моховых тундр трех подзон Якутии.



Условные обозначения соответствуют рис. 6.

Сравнение данной ценофлоры с дриадовыми тундрами Таймыра подзоны южных тундр показало, что в обеих ценофлорах активны гемикриомезофиты, но в южных тундрах Таймыра заметно активнее гемикриомезофиты, гемикрио-гемигигрофиты, а в Якутии активнее крио-мезо-гемигигрофиты и крио-гемиксеро-мезофиты (рис. 12, рис. 17). Следовательно, местообитания ценофлоры дриадовых тундр Якутии холоднее и суше.

Рис. 17. Активность экологических групп ценофлор дриадовых тундр трех подзон Якутии.



Условные обозначения соответствуют рис. 6.

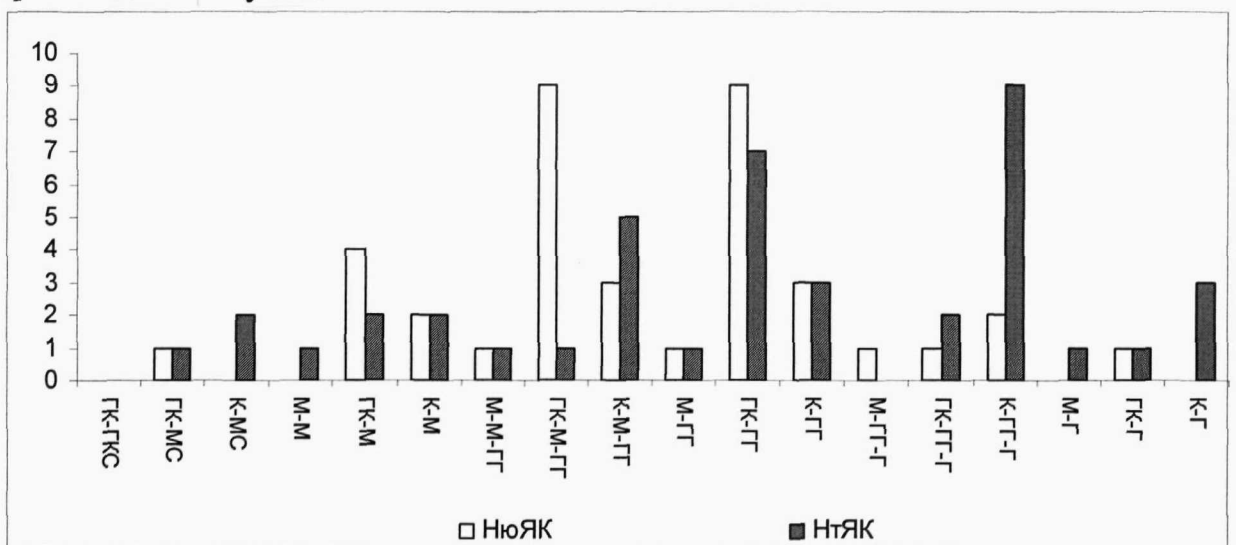
Сопоставление с аналогичной ценофлорой южных тундр Ямала показало, что в Якутии преобладают крио-мезофиты и крио-мезо-гемигифиты, на Ямале – гемикрио-мезофиты и гемикрио-гемиксеро-мезофиты. Местообитания дриадовых тундр Якутии холоднее и влажнее.

Травяные ивняки характеризуются умеренно-холодными влажными условиями местообитаний, которые оптимальны для гемикрио-гемигифитов (приложение 2, табл. 4), активных и малопредставительных гемикрио-мезо-гемигифитов, первые включают *Salix pulchra*, *Bromopsis taimyrensis*, *Astragalus norvegicus*, *Equisetum boreale*, *Bistorta vivipara*, *Valeriana capitata*, *Pedicularis interioroides*, вторые – *Salix glauca*, *S. lanata*, *S. hastata*, *S. boganidensis*. Плохо приспособлены малоактивные и среднепредставительные гемикрио-мезофиты, малоактивные и малопредставительные крио-мезо-гемигифиты - *Hedysarum arcticum*, *Alopecurus alpinus*, *Salix polaris*, *Astragalus latifolia* и крио-гемигифиты - *Astragalus umbellatus*, *Lagotis minor*, *Myosotis asiatica*, *Cassiope tetragona*.

Сопоставление данной ценофлоры и разнотравных нивальных лугов южных тундр Таймыра показало, что в обеих ценофлорах наиболее активны гемикрио-гемигифиты, в то же время в Якутии более активны гемикрио-мезо-гемигифиты, а на Таймыре микротермные гемигифиты (рис. 14, рис. 18). Следовательно, местообитания ценофлоры моховых тундр Якутии холоднее и суше.

Сравнение данной ценофлоры с нивальными лугами подзоны южных тундр Ямала выявило преобладание в обеих ценофлорах гемикрио-гемигифитов, тогда как Якутии высока активность гемикрио-мезо-гемигифитов, а на Ямале - микротермных гемигифитов, т.е. местообитания Якутии холоднее и суше местообитаний Ямала.

Рис. 18. Активность экологических групп ценофлор нивальных лугов трех подзон Якутии.



Условные обозначения соответствуют рис. 6.

Травяные болота отличаются умеренно-холодными избыточно-



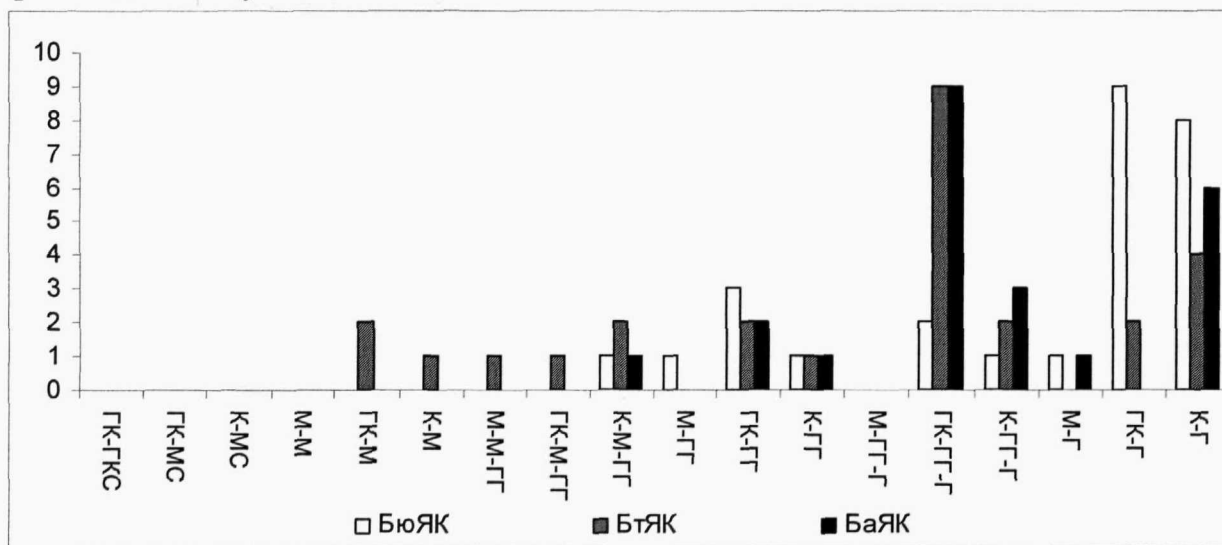
влажными условиями местообитаний. В них активны и представительны гемикрио-гигрофиты (приложение 2, табл. 5) - *Carex chordorrhiza*, *C. rotundata*, *Comarum palustre*, *Eriophorum medium*, *Epilobium palustre*, криогигрофиты - *Carex rariflora*, *C. concolor*, *Caltha arctica*, *Hierochloë paucifolia*. Существенно менее благоприятны условия для малоактивных и представительных гемикрио-гемигигрофитов - *Pedicularis interioroides*, *Polemonium acutiflorum*, *Rumex arcticus*, и малоактивных и малопредставительных гемикрио-гемигигро-гигрофитов - *Eriophorum polystachion*, *Saxifraga hirculus*.

Сопоставление экологических спектров данной ценофлоры и ценофлоры травяных болот Южных тундр Таймыра показало, их полное совпадение (рис. 15, рис. 19). Следовательно, местообитания этих ценофлор схожи как по условиям теплообеспеченности, так и по условиям увлажнения.

Сравнение травяных болот подзоны южных тундр Якутии и Ямала выявило преобладание в Якутии - холододлюбивых гигрофитов, а на Ямале - умеренно-теплолюбивых гемигигрофитов, умеренно-холододлюбивых гемигигро-гигрофитов. Из чего следует, что местообитания травяных болот Якутии заметно холоднее и влажнее.

В целом, в подзоне южных тундр Якутии главную роль в ценофлорах играют гемикриофиты и криофиты, мала роль микротермных видов. По теплообеспеченности местообитаний все проанализированные ценофлоры южных тундр Якутии близки к местообитаниям ценофлор южных тундр Таймыра.

Рис. 19. Активность экологических групп ценофлор травяных болот трех подзон Якутии.



Условные обозначения соответствуют рис. 6.

### 3.4.2. Типичные тундры Якутии

Моховые тундры (влагалищнопушицево-зеленомошные тундры) характеризуются умеренно-влажными холодными условиями

местообитаний. В ценозах преобладают гемикрио-гемигигрофиты (приложение 2, табл. 1) - *Salix pulchra*, *Eriophorum polystachion*, *E. vaginatum*, *Bistorta vivipara*, *Ranunculus lapponicus*, ниже значение крио-мезо-гемигигрофитов - *Poa arctica*, *Cardamine bellidifolia*, *Lloidia serotina*, *Pedicularis hirsuta*, *Polygonum ellipticum*, и крио-мезофитов - *Dryas punctata*, *Hierochloë alpina*, *Luzula confusa*, *Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*, *Acomastylis glacialis*. Роль остальных групп мала.

В сравнении с аналогичной ценофлорой подзоны южных тундр Якутии, в типичных тундрах значительно выше роль гемикрио-гемигигрофитов, и заметно ниже - гемикрио-мезофитов. Следовательно, условия местообитаний моховых тундр подзоны типичных тундр холоднее и влажнее.

Проведенное сравнение с моховыми тундрами подзоны типичных тундр Таймыра показало, что в Якутии заметно выше значение гемикрио-гемигигрофитов, и ниже роль крио-мезофитов и крио-мезо-гемигигрофитов. В Якутии, таким образом, преобладают более влаго- и менее холодолюбивые виды, а условия местообитаний Якутии влажнее и теплее.

Сопоставление данной ценофлоры с моховыми тундрами Ямала той же подзоны выявило значительно большую роль в Якутии гемикрио-гемигигрофитов, а на Ямале гемикрио-мезофитов (рис. 6, рис. 16). Следовательно в Якутии и на Ямале в данных ценофлорах сходны условия теплообеспеченности, и различаются условия увлажнения, в Якутии - влажнее.

Дриадовые тундры отличаются холодными и умеренно-сухими условиями благоприятными для крио-мезофитов (приложение 2, табл. 2) - *Rhododendron adamsii*, *Dryas punctata*, *Oxytropis adamsiana*, *Hierochloë alpina*, *Carex ledebouriana*, *Kobresia myosuroides*, *Luzula confusa*, *L. tundricola*, *Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*, *Achoriphragma nudicaule*, *Oxytropis nigrescens* и др. Менее благоприятны условия для средне-активных и малопредставительных крио-гемигигрофитов - *Cassiope tetragona*, *Kobresia sibirica*, *Myosotis asiatica*, *Astragalus umbellatus*, *Claytonia arctica*, *Eutrema edwardsii*, и гемикрио-мезофитов - *Betula exilis*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Salix recurvigemmis*, *Carex rigidoides*, *Luzula sibirica*. Для остальных экологических групп условия не благоприятны.

Сравнение дриадовых тундр подзон южных и типичных тундр показало, что в обеих ценофлорах господствуют крио-мезофиты, но в южных тундрах все же выше активность крио-мезо-гемигигрофитов, а в типичных крио-гигрофитов (рис. 17). Таким образом, дриадовые тундры подзоны типичных тундр влажнее, но схожи по условиям теплообеспеченности с аналогичными тундрами подзоны южных тундр.

Сопоставление экологических спектров дриадовых тундр Якутии с аналогичными ценофлорами типичных тундр и Таймыра выявило, что на Таймыре и Якутии господствует крио-мезофиты, но в Якутии активнее крио-гемигигрофиты и гемикрио-мезофиты, а на Таймыре крио-мезо-гемигигрофиты, т.е. местообитания Таймыра холоднее (не намного) и суше

(не намного).

Соотнесение дриадовых тундр типичных тундр Якутии и Ямала выявило, что в Якутии доминируют крио-мезофиты, тогда как на Ямале гемикрио- и крио-гемиксеро-мезофиты. Следовательно, условия местообитаний дриадовых тундр Якутии холоднее и влажнее.

Закустаренные нивальные луга. Характеризуются умеренно-холодными – холодными и влажными условиями местообитаний, которые оптимальны для произрастания крио-гемиггро-гигрофитов (приложение 2, табл. 4) - *Salix reptans*, *Calamagrostis neglecta*, *C. groenlandica*, *Saxifraga hieracifolia*, *Dupontia fischeri*, и активных и представительных гемикрио-гемиггрофитов - *Bistorta vivipara*, *Valeriana capitata*, *Pedicularis interioroides*, *Petasites frigidus*, *Polemonium acutiflorum*, *Equisetum variegatum*. *E. boreale*. Менее благоприятны условия для произрастания средне-активных и представительных крио-мезо-гемиггрофитов - *Alopecurus alpinus*, *Arctagrostis latifolia*, *Pedicularis oederi*, *Astragalus subpolaris*, *Poa arctica*, *Saxifraga nelsoniana*, низко-активных и средне-представительных крио-гемиггрофитов - *Astragalus umbellatus*, *Myosotis asiatica*, *Hedysarum arcticum*, *Lagotis minor*, *Eutrema edwardsii*, *Rumex pseudoxyria*, и низко-активных и низко-представительных крио-гигрофитов - *Carex concolor*, *Caltha arctica*.

Сопоставление нивальных лугов южных и типичных тундр Якутии выявило преобладание в типичных тундрах крио-гемиггро-гигрофитов и крио-мезо-гемиггрофитов, и снижена роль гемикрио-мезо-гемиггрофитов и гемикрио-гемиггрофитов (рис. 18). Следовательно, условия местообитаний нивальных лугов типичных тундр Якутии холоднее и влажнее.

Сравнение Нивальных лугов подзоны типичных тундр Якутии, Ямала и Таймыра показало, что в Якутии и на Таймыре господствуют криофиты, тогда как на Ямале – гемикриофиты. Кроме этого, на Ямале высока активность гемикрио-гемиггрофитов и гемикрио-мезо-гемиггрофитов, в Якутии эта группа отсутствует. В Якутии выше, чем на Ямале активность крио-гемиггро-гигрофитов, крио-мезо-гемиггрофитов и крио-гигрофитов. На Таймыре выше активность крио-гемиггрофитов и микротермных гемиггрофитов, и ниже, чем в Якутии – крио-гемиггро-гигрофитов и крио-мезо-гемиггрофитов. Иначе говоря, на Ямале в сравнении с Якутией условия намного теплее и заметно суше, а в Якутии в сравнении с Таймыром влажнее, а условия теплообеспеченности местообитаний схожи.

Травяные болота отличаются умеренно-холодными и избыточно-влажными условиями местообитаний, которые оптимальны для гемикрио-гемиггро-гигрофитов (приложение 2, табл. 5) - *Eriophorum polystachion*, *Arctophila fulva*, менее благоприятны - для средне-активных и средне-представительных крио-гигрофитов - *Carex concolor*, *Hierochloë pauciflora*.

Сравнение травяных болот подзон южных и типичных тундр Якутии показало преобладание в типичных тундрах гемикрио-гемиггро-гигрофитов и крио-гигрофитов, а в южных тундрах доминируют гемикрио-гигрофиты и крио-гигрофиты (рис. 19). Следовательно, условия местообитаний травяных

болот типичных тундр мене влажные, но сходи по теплообеспеченности. Сопоставление ценофлоры травяных болот подзоны типичных тундр Якутии, Таймыра и Ямала выявило, что на Ямале и Таймыре активны криогигрофиты, а в Якутии гемикрио-гемигигрофиты. Кроме этого на Ямале выше активность гемикрио-гигрофитов и ниже – гемикрио-мезо-гемигигрофитов, чем в Якутии. На Таймыре выше активность криогигрофитов и ниже – гемикрио-гемигигрофитов. Таким образом, в ценофлоре травяных болот типичных тундр Якутии существенно теплее и суше, чем в аналогичных сообществах Ямала и Таймыра.

### 3.4.3. Арктические тундры Якутии

Арктосибирскоосоково-моховые тундры отличаются умеренно-холодными – холодными умеренно-влажными условиями местообитаний. В сообществах господствуют гемикрио-гемигигрофиты (приложение 2, табл. 1) - *Salix pulchra*, *Eriophorum vaginatum*, *E. polystachion*, *Pedicularis interioroides*, *Bistorta vivipara*, *Valeriana capitata*. Среднеактивны и представительны крио-мезо-гемигигрофиты - *Salix polaris*, *S. reptans*, *Arctagrostis latifolia*, *Astragalus arcticus*, *Polygonum ellipticum*, *Saxifraga nelsoniana*. Среднеактивны и мало-представительны крио-гигрофиты - *Carex concolor*.

В сравнении с аналогичной ценофлорой подзоны типичных тундр Якутии в подзоне арктических тундр выше роль крио-гигрофитов при сходстве значения остальных экологических групп (рис. 16). Следовательно, условия местообитаний данной ценофлоры в арктических тундрах влажнее, при сходных условиях теплообеспеченности.

Сопоставление с моховыми тундрами Таймыра той же подзоны показало преобладание в Якутии гемикрио-гемигигрофитов и криогигрофитов, а на Таймыре крио-мезо-гемигигрофитов, крио-мезофитов, крио-гемигигро-гигрофитов (рис. 11, рис. 16). Следовательно, в Якутии условия местообитаний менее холодные и более влажные.

Соотнесение с моховыми тундрами Ямала подзоны арктических тундр выявило преобладание в обеих ценофлорах гемикрио-гемигигрофитов, но на Ямале высока активность крио-мезо-гемигигрофитов (рис. 6). Итак в Якутии существенно холоднее и влажнее.

Дриадовые тундры (точечно-дриадовые бугорковатые и пятнистые тундры) отличаются холодными и умеренно-сухими (приложение 2, табл. 2) – умеренно-влажными условиями местообитаний. В сообществах господствуют крио-мезофиты - *Dryas punctata*, *Salix. reticulata*, *Acomastylis glacialis*, *Hierochloë alpina*, *Rhododendron adamsii*, *Draba pauciflora*, *D. lactea*, *Luzula confusa*, согосподствуют крио-мезо-гемигигрофиты – *Salix polaris*, *Arctagrostis latifolia*, *Poa arctica*, *Cardamine bellidifolia*, *Pedicularis oederi*, *Petasites glacialis* *Saxifraga nelsoniana*, *Tephrosieris atropurpurea*. Среднеактивны и средне-представительны крио-гемигигрофиты – *Cassiope tetragona*, *Astragalus umbellatus*, *Calamagrostis holmii*, *Gastrolychnis apetala*, *Lagotis minor*, *Luzula nivalis*, *Myosotis asiatica*, *Oxyria digyna*, *Saxifraga hieracifolia*. Незначительна роль крио-гемиксеро-мезофитов – *Diapensia*

obovata, *Salix sphenophylla*, *Koeleria asiatica*, *Androsace lechmanniana*, *Artemisia furcata*, *Oxytropis sordida*, и гемикрио-гемигигрофитов *Salix pulchra*, *Astragalus norvegicus*, *Pedicularis interioroides*, *Bistorta vivipara*.

В сравнении с дриадовыми тундрами подзоны типичных тундр Якутии, в арктических тундрах выше роль крио-мезо-гемигигрофитов и ниже – крио-гемигигрофитов и гемикрио-мезофитов при сходной роли остальных экологических групп (рис. 17). Следовательно, в дриадовых тундрах подзоны арктических тундр Якутии холоднее и суше, чем в типичных тундрах.

Сравнение данной ценофлоры с аналогичными ценофлорами арктических тундр Таймыра показало, что на Таймыре, при сходстве роли крио-мезофитов, выше значение крио-мезо-гемигигрофитов и крио-гемигигрофитов, то есть в Якутии выше значение холодо- влаголюбивых видов, при сходстве роли остальных экологических групп. Таким образом, в ценофлоре дриадовых тундр Якутии суше и теплее.

В сравнении с Ямалом, в Якутии существенно выше роль крио-мезофитов, а на Ямале заметно выше значение гемикрио-гемигигрофитов, крио-гемигигрофитов и крио-мезо-гемигигрофитов, то есть в Якутии существенно холоднее и суше.

Крио-гемиксеро-мезофитные луга (псаммофитные луга) характеризуются умеренно-сухими условиями и холодными условиями местообитаний. В сообществах доминируют крио-мезофиты (приложение 2, табл. 3) - *Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*, *Oxytropis adamsiana*, *Papaver pulvinatum*, *Luzula confusa*, *Arctous erythrocarpa*, *Dryas punctata*, содоминируют крио-гемигигрофиты - *Hyalopoa lanatiflora*, *Leymus villosissimus*, *Deschampsia brevifolia*, *Astragalus arcticus*, *Myosotis asiatica*, *Rumex pseudoxyria*, *Stellaria edwardsii*, и крио-гемиксеро-мезофиты - *Salix nummularia*, *Koeleria asiatica*, *Armeria maritima*, *Artemisia furcata*, *Rumex graminifolius*, *Cardaminopsis petraea*. Среднеактивны и представительны крио-мезо-гемигигрофиты – *Deschampsia borealis*, *Festuca arctica*, *Huperzia arctica*, *Lloidia serotina*, и гемикрио-гемигигрофиты – *Poa alpigena*, *Astragalus norvegicus*, *Pedicularis interioroides*, *Bistorta vivipara*.

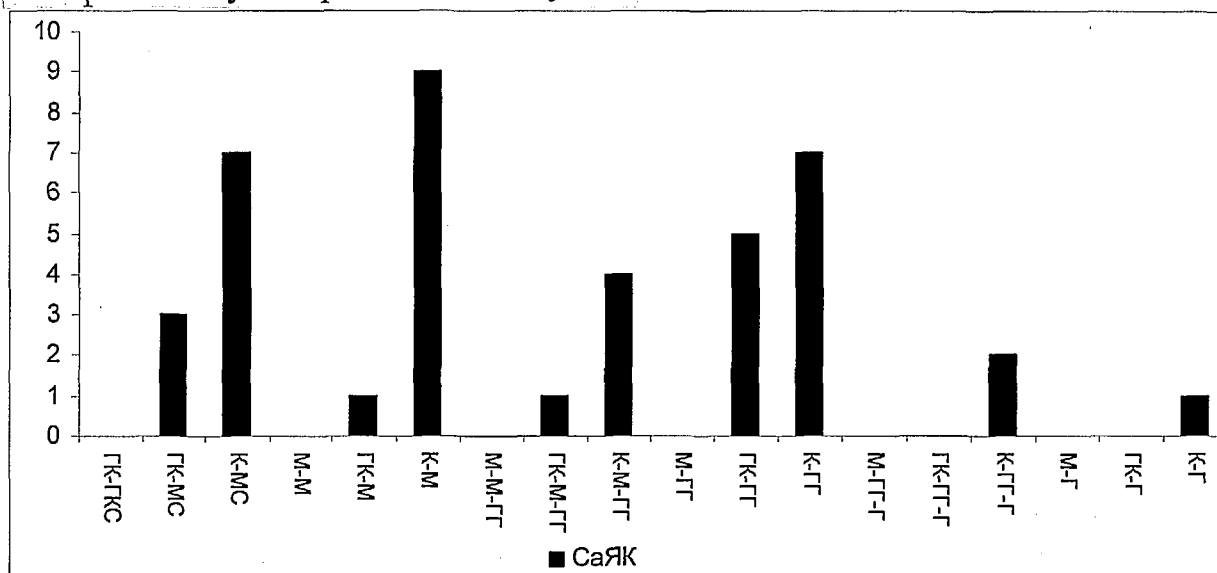
В сравнении с аналогичными лугами арктических тундр Таймыра, в Якутии выше роль крио-гемиксеро-мезофитов и ниже значение крио-мезо-гемигигрофитов и крио-гемигигрофитов (рис. 13, рис. 20). Следовательно, условия местообитаний псаммофитных лугов Якутии подзоны арктических тундр менее влажные при сходных условиях теплообеспеченности. Здесь мы не приводим сравнение с псаммофитными лугами арктических тундр Ямала и типичных тундр Якутии в связи с тем, что эти сообщества в данных регионах или отсутствуют, или редки, не имея ландшафтной выраженности.

Травяные болота (осоково-пушицевые болота) отличаются избыточно-влажными холодными условиями местообитаний. В ценозах преобладают гемикрио-гемигигро-гигрофиты (приложение 2, табл. 5) – *Eriophorum polystachion*, *Arctophila fulva*, *Cardamine pratensis*, *Saxifraga hirculus*, среднеактивны и мало-представительны крио-гигрофиты – *Carex*

concolor, *Caltha arctica*. Малоактивны, но представительны гемикрио-гемигигрофиты – *Salix pulchra*, *Eriophorum vaginatum*, *Polemonium acutiflorum*, *Stellaria peduncularis*, и крио-гемигигро-гигрофиты – *Durontia fischeri*, *Eriophorum scheuchzeri*, *Juncus biglumis*, *Saxifraga cernua*, *S. foliolosa*.

В сравнении с травяными болотами типичных тундр Якутии, в арктических тундрах выше роль крио-гигрофитов при схожей роли остальных экологических групп. Следовательно, в сообществах арктических тундр Якутии чуть выше роль более холодо- влаголюбивых видов, а условия их местообитаний чуть холоднее и влажнее.

Рис. 20. Активность экологических групп ценофлор [крио-гемиксеро-мезофитных лугов трех подзон Якутии.



Условные обозначения соответствуют рис. 6.

В сравнении с травяными болотами подзоны арктических тундр Таймыра, в Якутии выше роль гемикрио-гемигигро-гигрофитов, а на Таймыре выше значение крио-гемигигро-гигрофитов и крио-гемигигрофитов, то есть в Якутии местообитания осоково-пушицевых болот менее холодные и менее влажные.

Сопоставление ценофлор травяных болот той же подзоны Ямала и Якутии показало большую роль в Якутии гемикрио-гемигигро-гигрофитов и крио-гигрофитов, на Ямале выше значение гемикрио-гемигигрофитов и крио-гемигигрофитов. Роль криофитов на Ямале больше чем в Якутии. Таким образом, в Якутии в местообитаниях осоково-пушицевых болот влажнее и теплее

### 3.5. Ординация ценофлор Сибирской Арктики

Для выявления распределения ценофлор по гидротермическому фактору проведем ординацию ценофлор Сибирской Арктики по показателям активности и видовому богатству экологических групп видов. На рис. 21 приведена ординационная схема, построенная по сходству активности экологических групп ценофлор Арктики по осям ординации 1 и 2. На схеме

ценофлоры объединились в 7 групп.

В группу 1 объединились сообщества криофитных травяных болот Ямала (подзон южных и типичных тундр), Таймыра (южных тундр), Норильска (лесотундра) и Якутии (южных тундр). В ценозах преобладают гемикрио-гигрофиты, гемикрио-гемигигрофиты и крио-гигрофиты. Местообитания отличаются умеренно-холодными и избыточно-влажными условиями местообитаний.

В группу 2 вошли ценофлоры Таймыра (субарктические нивальные луга южных тундр), Ямала (моховые тундры подзон южных и типичных тундр, субарктические нивальные луга южных тундр, дриадовые тундры и крио-гемиксеро-мезофитные луга типичных тундр), Якутии (моховые тундры и тундровые редколесья южных тундр), юго-западной части Северо-Сибирской равнины (лиственничные тундровые редколесья, моховые тундры, субарктические нивальные луга и дриадовые тундры). В сообществах высока роль гемикрио-мезофитов и гемикрио-мезо-гемигигрофитов, ниже значение крио-мезофитов и крио-мезо-гемигигрофитов. Местообитания данной группы ценофлор - умеренно-сухие и умеренно-холодные.

Группа 3 объединила сообщества Ямала (дриадовые тундры и крио-гемиксеро-мезофитные луга южных и типичных тундр) В ценозах преобладают гемикрио-гемиксеро-мезофиты, гемикрио-мезофиты и крио-гемиксеро-мезофиты. Следовательно, местообитания характеризуются умеренно-холодными сухими условиями. В отличие от группы 2 здесь заметно суше при схожих условиях теплообеспеченности.

Группа 4 включает ценофлоры Таймыра (арктические нивальные луга типичных тундр, моховые и дриадовые тундры, а также крио-гемиксеро-мезофитные луга южных тундр), Якутии (субарктические нивальные луга южных тундр) и Ямала (субарктические нивальные луга типичных тундр). В ценофлорах данной группы большую роль играют гемикрио-гемигигрофиты и крио-гемигигрофиты, меньше значение крио-мезо-гемигигрофитов и гемикрио-мезо-гемигигрофитов. Местообитания сообществ характеризуются умеренно холодными и холодными умеренно-влажными условиями. В отличие от группы 7, местообитания этой группы менее холодные и более влажные.

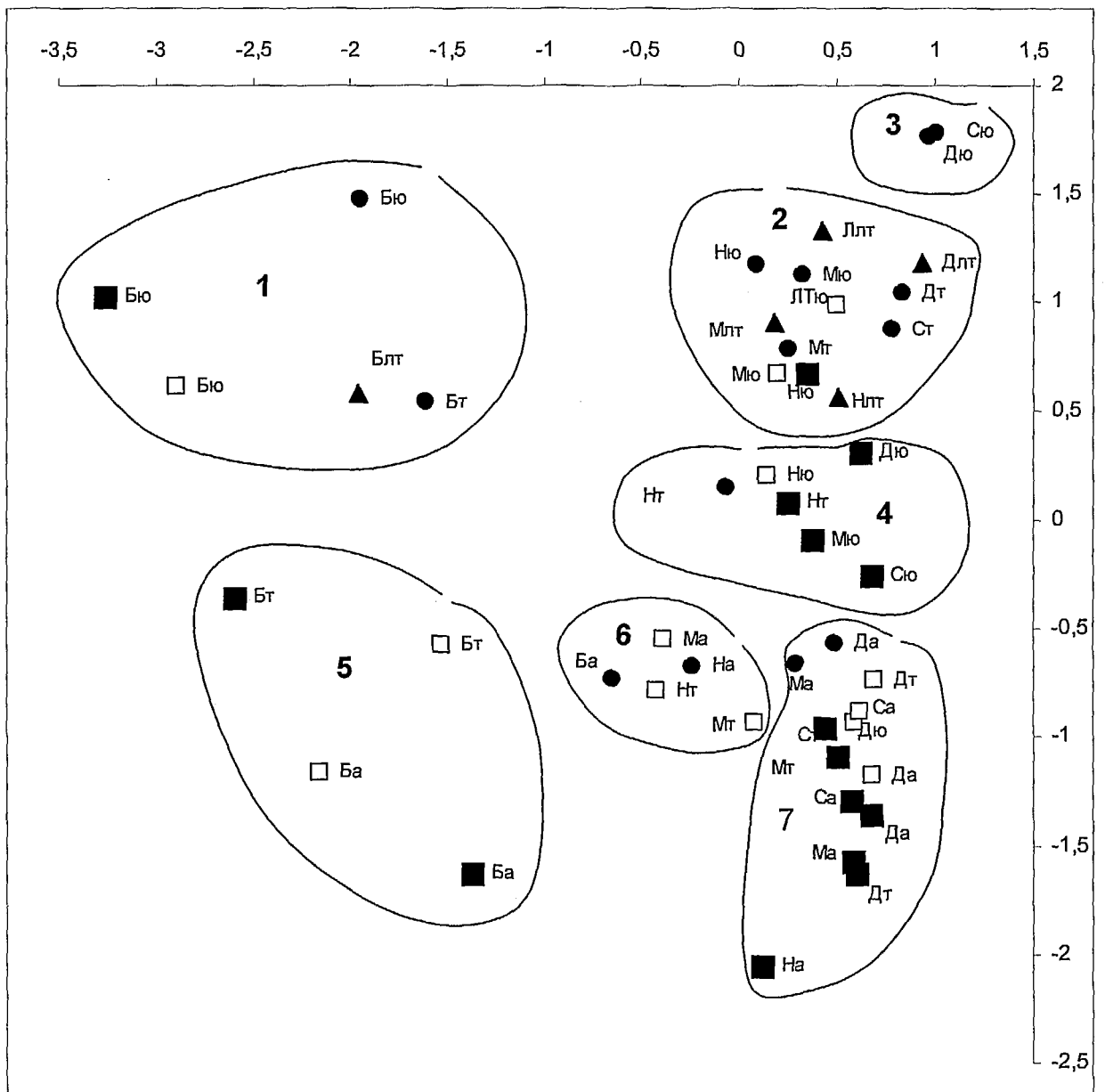
Группа 5 объединяет криофитные травяные болота типичных и арктических тундр Таймыра и Якутии. В ценофлорах доминируют гемикрио-гемигигрофиты и крио-гемигигрофиты. Местообитания этой группы отличаются умеренно-холодными и холодными избыточно-влажными условиями.

В группу 6 вошли ценофлоры Ямала (арктические нивальные луга и криофитные травяные болота подзоны арктических тундр), Якутии (моховые тундры подзон южных и типичных тундр и арктические нивальные луга подзоны арктических тундр). В ценофлорах преобладают гемикрио-гемигигрофиты, а местообитания отличаются умеренно-холодными влажными условиями местообитаний.

В группу 7 объединились ценофлоры Таймыра (арктические нивальные луга, моховые и дриадовые тундры, а также крио-гемиксеро-мезофитные луга подзон арктических и типичных тундр), Якутии (дриадовые тундры подзон южных, типичных и арктических тундр), Ямала (дриадовые и моховые тундры подзоны арктических тундр). Из экологических групп видов преобладают крио-мезо-гемигигрофиты и крио-мезофиты, меньше роль крио-гемигигрофитов и гемикрио-гемигигрофитов. Сообщества этой группы отличаются холодными умеренно-сухими и холодными умеренно-влажными условиями местообитаний.

В сравнении с ординационной схемой построенной по показателю видового богатства ценофлор (рис. 22), на данной ординационной схеме (рис. 21) выявилась большая дифференциация ценофлор по

Рис. 21. Ординация ценофлор Сибирской Арктики по показателю активности экологических групп ценофлор. Оси 1 и 2.





Условные обозначения к рисункам 17-20. Ценофлоры: М – моховые тундры, Д – дриадовые тундры, С – крио-гемиксеро-мезофитные луга, Н – нивальные луга, Б – болота. Подзоны растительности тундры: ю – южные тундры, т – типичные тундры, а – арктические тундры; зона лесотундры – лт. Регионы Арктики: ● – Ямал, ■ – Таймыр, □ – Якутия, ▲ – Северо-Сибирская равнина. Гк.- группа кластеров, Кл. - кластер.

гидротермическому фактору. Так оформились три новые группы ценофлор – группа 3, 4 и 6 (рис. 21). Группа 3 характеризует умеренно-холодные сухие условия местообитаний в подзоне южных тундр Ямала. Она обособилась благодаря увеличению сухости местообитаний во второй половине 20 века. Группа 4 представляет умеренно холодные и холодные умеренно-влажные местообитания южных и типичных тундр Таймыра и оформилась благодаря увеличению теплообеспеченности местообитаний в последние 50 лет. Группа 6 характеризует умеренно-холодные влажные условиями местообитаний арктических и типичных тундр Ямала и Якутии и обособилась также благодаря полувековому потеплению климата.

Проведенная ординация ценофлор по показателю видового богатства экологических элементов показала, что ценофлоры сгруппировались в 5 групп (рис. 22).

Группа 1 объединила криофитные травяные болота Таймыра (всех 3 подзон тундры) и Якутии (южные тундры). Высокий показатель видового богатства отмечается у гемикрио-гемигигрофитов и крио-гигрофитов. Местообитания данной группы ценофлор характеризуются холодными и умеренно-холодными влажными и избыточно-влажными условиями.

В Группу 2 входят криофитные травяные болота (Норильска, южных тундр Ямала, южных и типичных тундр Якутии), нивальные луга (типичных и южных тундр Якутии) и моховые тундры (южных тундр Якутии). Наибольшее количество видов зафиксировано в гемикрио-гемигигрофитной группе. Местообитания отличаются умеренно-холодными влажными и избыточно-влажными условиями.

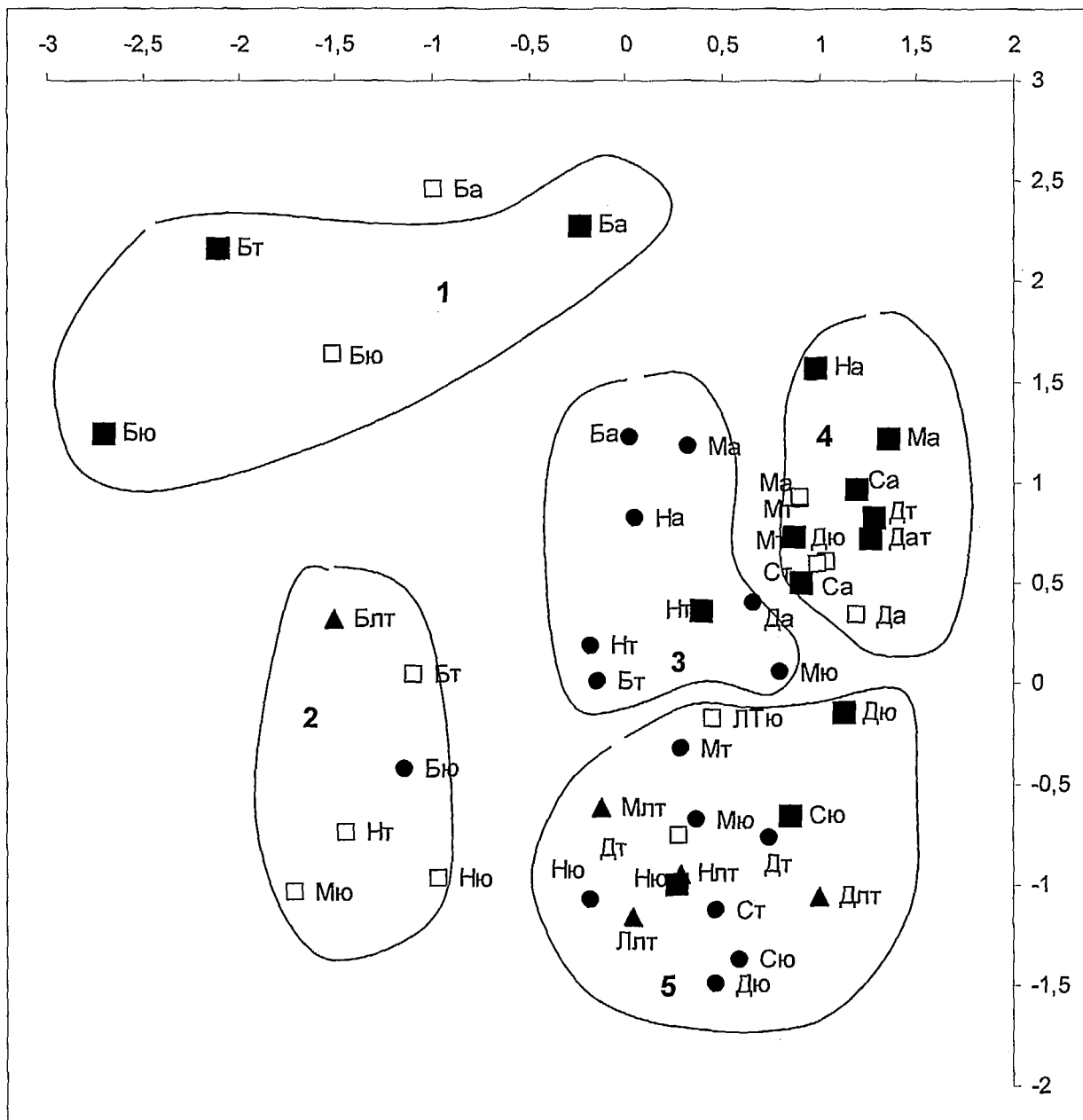
Группа 3 включает ценофлоры Ямала (моховые тундры подзон южных и арктических тундр, дриадовые тундры подзоны арктических тундр, нивальные луга и криофитные травяные болота арктических и типичных тундр), Таймыра (арктические нивальные луна типичных тундр). Показатель видового богатства максимален в гемикрио-гемигигрофитной и крио-гемигигрофитной экологических группах. Местообитания холодные и умеренно-холодные влажные.

Группа 4 объединила ценофлоры Таймыра (арктические нивальные луга подзоны арктических тундр; моховые и дриадовые тундры, а также крио-гемиксеро-мезофитные луга типичных и арктических тундр), Якутии (дриадовые тундры подзон южных и арктических тундр, крио-гемиксеро-мезофитные луга арктических тундр). В этой группе сообществ высокий показатель видового богатства выявляется у крио-мезофитов, крио-мезо-гемигигрофитов и крио-гемигигрофитов. Это свидетельствует о холодных умеренно-влажных условиях местообитаний сообществ данной группы.

В группу 5 вошли ценофлоры Ямала (крио-гемиксеро-мезофитные

луга, моховые и дриадовые тундры подзон южных и типичных тундр, субарктические нивальные луга южных тундр), Таймыра (крио-гемиксеро-мезофитные и субарктические луга а также дриадовые тундры подзоны южных тундр), Норильска (тундровые лиственничные редколесья и субарктические нивальные луга) и Якутии (тундровые лиственничные редколесья подзоны южных тундр и дриадовые тундры подзоны типичных тундр). Высокий показатель видового богатства отмечается в гемикрио-гемигигрофитной, гемикрио-мезофитной и крио-гемигигрофитной группах. Местообитания характеризуются холодными и умеренно-холодными умеренно-влажными и влажными условиями.

Рис. 22. Ординация ценофлор Сибирской Арктики по показателю видового богатства экологических групп ценофлор. Оси 1 и 2.



Условные обозначения соответствуют рис. 21.

### 3.6. Экологическое сходство ценофлор Сибирской Арктики.

Для выявления сходных ценофлор Сибирской Арктики по показателям активности и видовому богатству входящих в их состав экологических групп проведем их попарное сравнение, используя метод кластерного анализа. Для сравнения спектров экологических групп ценофлор применялась формула момента корреляции (Зайцев, 1990).

На рис. 23 приведена дендрограмма сходства по показателю активности экологических групп видов ценофлор. На уровне сходства 18% дендрограмма разбивается на 2 группы кластеров. Первая группа объединила все сообщества Сибирской Арктики, кроме болотных, которые вошли во вторую группу кластеров. На уровне сходства 47,1% первая группа кластеров разбивается на 3 кластера. Кластер 1 объединил ценофлоры крио-гемиксеро-мезофитных лугов моховых и дриадовых тундр подзон южных и типичных тундр Ямала, южных тундр Якутии, и все ценофлоры, кроме травяных болот лесотундры Норильска. Сюда же вошли дриадовые тундры подзоны типичных тундр Якутии. Во всех ценофлорах данного кластера преобладают гемикрио-мезофиты и гемикрио-мезо-гемигигрофиты, ниже значение крио-мезофитов и крио-мезо-гемигигрофитов. Местообитания данной группы ценофлор - умеренно-сухие и умеренно-холодные и по определению должны относиться к подзоне южных или типичных тундр Арктики. Тем не менее в данный кластер попали также ценофлоры описанные в других подзонах тундровой зоны и зоны лесотундры. Например, из зоны лесотундры Норильска сюда попали моховые и дриадовые тундры, а также тундровые лиственничные редколесья. Надо заметить, что в данный кластер не попали сообщества Таймыра, а из Якутии вошли только некоторые ценофлоры подзоны южных тундр - дриадовые и моховые тундры, а также лиственничные редколесья.

Кластер 2 объединил нивальные луга (южных и типичных тундр Таймыра, Ямала, лесотундры Норильска), крио-гемиксеро-мезофитные луга (южных и типичных тундр Таймыра), моховые тундры (типичных и арктических тундр Якутии и арктических тундр Ямала), дриадовые тундры (южных тундр Таймыра и арктических тундр Ямала. Местообитания характеризуются умеренно-холодными и холодными умеренно-влажными и влажными условиями и оптимальны для растительности подзоны типичных тундр Арктики. Однако в кластер кроме сообществ типичных тундр вошли ценофлоры подзон южных и арктических тундр Арктики. Например, из подзоны арктических тундр попали моховые и дриадовые тундры Ямала, моховые тундры Якутии. Из подзоны южных тундр Арктики вошли в основном ценофлоры Таймыра - дриадовые тундры и крио-гемиксеро-мезофитные и субарктические нивальные луга.

Кластер 3 включает ценофлоры дриадовых и моховых тундр (подзон типичных и арктических тундр Таймыра), дриадовых (южных и арктических тундр Якутии), крио-гемиксеро-мезофитных и нивальных лугов (арктических тундр Таймыра), крио-гемиксеро-мезофитных лугов (арктических тундр Якутии). Местообитания отличаются холодными умеренно-сухими и

умеренно-влажными условиями и характерны для подзоны арктических тундр. Однако в этот кластер наряду с ценофлорами из арктических тундр попали ценофлоры из типичных тундр – моховые и дриадовые тундры а также крио-гемиксеро-мезофитные луга Таймыра, из южных – дриадовые тундры Якутии.

Таким образом, ценофлоры лесотундры Норильска близки по экологическим особенностям к ценофлорам южных и типичных тундр Ямала. Ценофлоры арктических тундр Ямала схожи с ценофлорами типичных и южных тундр Таймыра и Якутии. Часть ценофлор типичных тундр Таймыра показали большее сходство с ценофлорами арктических тундр Таймыра и Якутии.

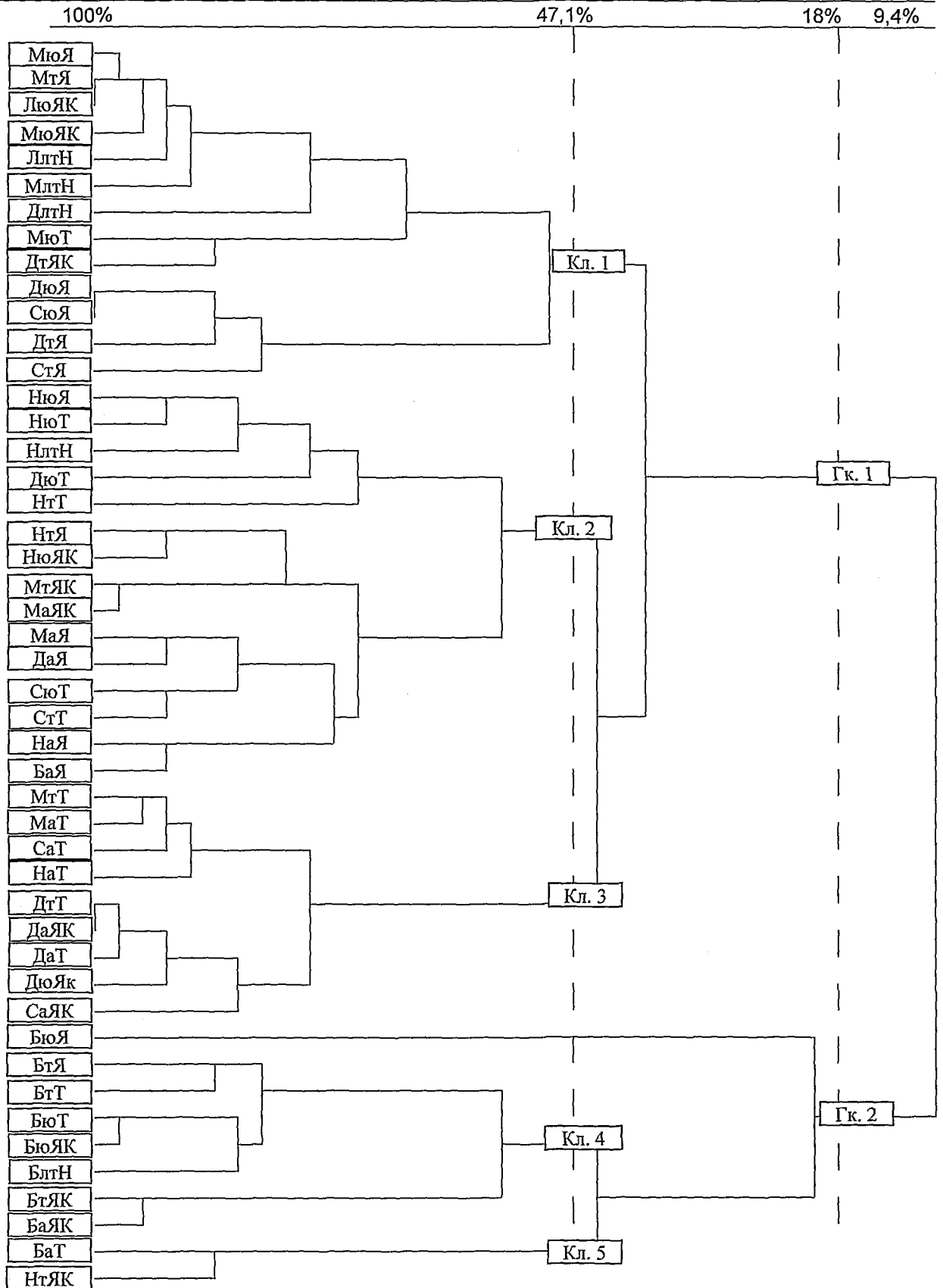
Вторая группа кластеров на уровне сходства 47,1% распадается на 2 кластера – 4 и 5. В кластер 4 объединились травяные болота южных и типичных тундр Таймыра, типичных тундр Ямала, лесотундры Норильска, и всех подзон Якутии. Местообитания ценофлор отличаются умеренно-холодными и холодными избыточно-влажными условиями. Примечательно, что травяные болота южных тундр Ямала выделились в отдельную ветвь второй группы кластеров, их местообитания отличаются умеренно-холодными влажными и избыточно-влажными условиями. Травяные болота арктических тундр Ямала попали в кластер 2 первой группы кластеров и оказались больше сходны с навальными лугами подзоны арктических тундр Ямала.

Кластер 5 включает всего 2 ценофлоры – криофитные травяные болота арктических тундр Таймыра и нивальные луга типичных тундр Якутии. Местообитания характеризуются холодными и умеренно-холодными влажными условиями. Криофитные травяные болота арктических тундр Ямала и Таймыра отличаются от аналогичных сообществ подзоны типичных тундр тем, что экологически становятся ближе к нивальным лугам из-за того, что сокращается период избыточного увлажнения и возрастает период временного осушения.

Анализ сходства ценофлор по показателю видового богатства экологических групп видов (рис. 24) показал, что на уровне сходства 26,9% дендрограмма распадается на 3 группы кластеров. Группа кластеров 1 на уровне сходства 66,2% разделяется на 5 кластеров. Кластер 1 объединил ценофлоры Таймыра (Моховые тундры всех трех подзон, крио-гемиксеро-мезофитные луга и дриадовые тундры подзон типичных и арктических тундр, арктические нивальные луга подзоны арктических тундр) и Якутии (дриадовые тундры подзон южных и арктических тундр, моховые тундры подзон арктических и типичных тундр, крио-гемиксеро-мезофитные луга арктических тундр). Местообитания характеризуются холодными и умеренно-холодными умеренно-влажными условиями (преобладают крио-мезофиты, существенно ниже роль крио-гемигигрофитов).

Кластер 2 включает ценофлоры Ямала (дриадовые тундры и криофитные гемиксеро-мезофитные луга подзоны южных тундр) и Норильска (дриадовые тундры). Местообитания характеризуются умеренно-

Рис. 23. Дендрограмма сходства ценофлор Сибирской Арктики по показателю активности экологических групп видов ценофлор.



Условные обозначения соответствуют рис. 21.

холодными умеренно-влажными и влажными условиями (преобладают гемикрио-мезофиты и гемикрио-гемигигрофиты).

В Кластер 3 вошли ценофлоры Норильска (лиственничные тундровые редколесья, субарктические нивальные луга и моховые тундры), Ямала (ниральные луга южных тундр и травяные болота типичных тундр), Таймыра (ниральные луга южных тундр), Якутии (лиственничные редколесья южных тундр). Местообитания отличаются умеренно-холодными влажными и умеренно-важными условиями (преобладают гемикрио-гемигигрофиты).

Кластер 4 объединил ценофлоры Ямала (моховые и дриадовые тундры и крио-гемиксеро-мезофитные луга типичных тундр) и Якутии (дриадовые тундры подзоны типичных тундр). Местообитания умеренно-холодные и холоднее умеренно-влажные и влажные (преобладают гемикрио-гемигигрофиты, крио-мезофиты и крио-гемигигрофиты).

Кластер 5 включает ценофлоры Ямала (моховые и дриадовые тундры а также травяные болота подзоны арктических тундр, нивальные луга типичных и южных тундр) и Таймыра (ниральные луна и травяные болота подзоны арктических тундр). Местообитания холодные и умеренно-холодные влажные (преобладают гемикрио-гемигигрофиты и крио-гемигигрофиты).

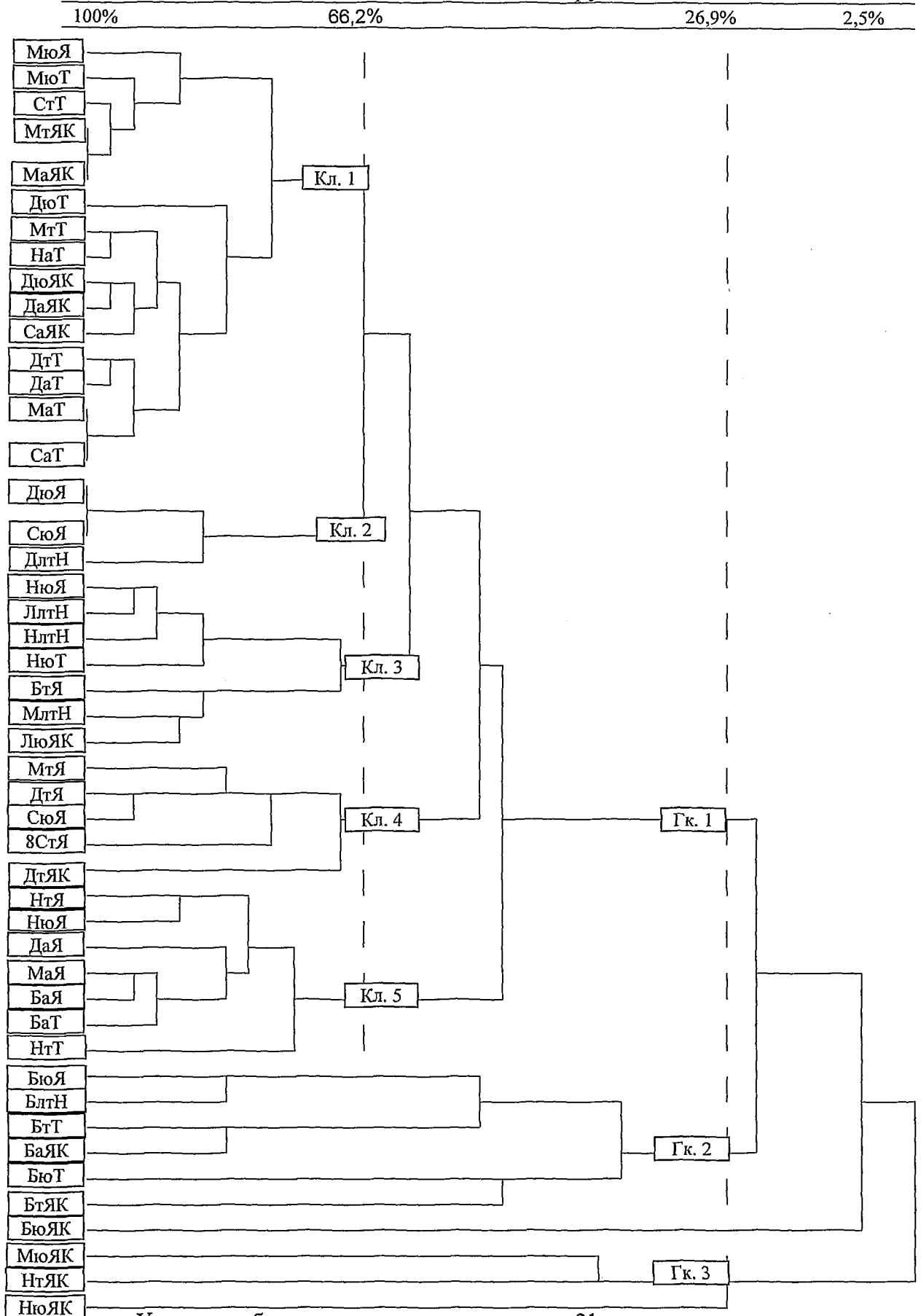
В группу кластеров 2 вошли ценофлоры криофитных травяных болот Ямала (южных тундр), Норильска, Таймыра (южных и типичных тундр) и Якутии (арктических и типичных тундр). Местообитания умеренно-холодные и холодные влажные и избыточно-влажные.

Группа кластеров 3 характеризуется умеренно-холодными и холодными умеренно-влажными и влажными условиями.

Сравнение дендрограммы сходства ценофлор по показателю активности экологических групп (рис. 23) с дендрограммой сходства по показателю видового богатства (рис. 24) показало, что в обеих дендрограммах большее сходство наблюдается между аналогичными ценофлорами Таймыра и Якутии и меньшее сходство последних с ценофлорами Ямала. Ценофлоры южных тундр Ямала близки к ценофлорам Северо-Сибирской равнины.

Сравнение экологических групп ценофлор трех подзон Ямала между собой показало, что южные и типичные тундры Ямала очень схожи по составу экологических групп по отношению к влажности, и различаются по отношению к теплообеспеченности. По отношению к влажности в обеих подзонах наиболее активны гемиксеро-мезофиты, мезофиты, гемигигрофиты и гигрофиты. По отношению к теплообеспеченности – в южных тундрах выше роль гемикриофитов и микротермов, а в типичных тундрах – гемикриофитов и криофитов. Существенно отличается от них ценофлоры подзоны арктических тундр, в которых спектр по отношению к влажности сужен до повсеместного преобладания гемигигрофитов. А по отношению к теплообеспеченности – наблюдается преобладание криофитов. На Ямале с юга на север в сообществах мезофитного ряда (моховые и дриадовые тундры,

Рис. 24. Дендрограмма сходства ценофлор Сибирской Арктики по показателю видового богатства экологических групп видов.



а также крио-гемиксеро-мезофитные луга) происходит постепенное снижение теплообеспеченности местообитаний, и нарастание гигрофитизации, причем резкое ее увеличение происходит в подзоне арктических тундр. В сообществах гигрофитного ряда (нивальные луга и криофитные травяные болота) наблюдается постепенное снижение теплообеспеченности и снижение влажности местообитаний.

На Таймыре при переходе от южных тундр к типичным становятся холоднее местообитания верхней части профиля (моховые и дриадовые тундры, крио-гемиксеро-мезофитные луга). Стабильны условия нижней части (нивальные луга и криофитные болота). При переходе от типичных тундр к арктическим, холоднее становятся местообитания нижней части профиля, при стабильных условиях верхней части. Следовательно, типичные тундры представляет собой сочетание южных тундр по отрицательным формам рельефа, и арктических - по положительным. Это признак наличия поясности. Общая приподнятость водораздельной части Таймыра составляет в среднем 150-300 м, чего вполне достаточно для формирования не явно выраженной горной поясности.

Уменьшение влажности при переходе от южных тундр Таймыра к типичным отмечается только в местообитаниях травяных болот, стабильны условия в моховых и дриадовых тундрах. Увеличение влажности фиксируется в крио-гемиксеро-мезофитных и нивальных лугах. При переходе от типичных тундр к арктическим снижение влажности местообитаний отмечается во всех ценофлорах (кроме моховых тундр, где влажность стабильна). Это связано с формированием летнего западного центра Арктического антициклона в северной части п-ова Таймыр и называемого Карским антициклоном. Последний приводит к снижению влажности воздуха и количества осадков.

В целом, в юго-западной части Северо-Сибирской равнины в подзоне лесотундры господствуют гемикриофиты и согосподствуют им криофиты. Низка роль умеренно-теплолюбивых видов. Ценофлоры моховых и дриадовых тундр, по теплообеспеченности местообитаний, сходны с аналогичными ценофлорами южных тундр Ямала. Местообитания нивальных лугов холоднее и суше, чем аналоги Ямала, и схожи по теплообеспеченности, но суше аналогичных сообществ южных тундр Таймыра. Травяные болота Северо-Сибирской равнины теплее и суше, чем на Таймыре, и сходны по влажности, но холоднее, чем на Ямале.

Во всех ценофлорах Якутии с юга на север снижается теплообеспеченность и увеличивается влажность местообитаний, причем резкое возрастание влажности происходит у большинства ценофлор при переходе от подзоны южных тундр к типичным.

В моховых тундрах Якутии с юга на север доминирование от гемикрио-мезофитов (подзона южных тундр) переходит к гемикрио-гемигигрофитам (в подзоне типичных тундр). В арктических тундрах наряду с гемикрио-гемигигрофитами заметную роль играют крио-гигрофиты.



В дриадовых тундрах Якутии во всех трех подзонах господствуют криомезофиты. В южных тундрах также заметна роль крио-гемиксеро-мезофитов, в типичных – крио-гемигигрофитов и гемикрио-мезофитов, в арктических – крио-мезо-гемигигрофитов.

В закустаренных субарктических нивальных лугах южных тундр Якутии доминируют гемикрио-мезо-гемигигрофиты и гемикрио-гемигигрофиты, в типичных тундрах – крио-гемигигро-гигрофиты и гемикрио-гемигигрофиты.

В криофитных травяных болотах подзоны южных тундр господствуют гемикрио-гигрофиты и крио-гигрофиты, в подзоне типичных тундр – гемикрио-гемигигро-гигрофиты, а в арктических – гемикрио-гемигигро-гигрофиты и крио-гигрофиты.

По условиям теплообеспеченности подавляющее большинство ценофлор Ямала, в сравнении с аналогичными ценофлорами из аналогичных подзон Таймыра и Якутии, являются наименее холодными. Наиболее холодными местообитаниями являются ценофлоры Таймыра, промежуточное положение между Таймыром и Ямалом (но ближе к Таймыру по особенностям условий местообитаний) занимают ценофлоры Якутии.

По условиям увлажнения в аналогичных местообитаниях ценофлор подзон южных и типичных тундр Ямала и Таймыра, в большинстве ценофлор Таймыра влажность выше или сходна с аналогичными ценофлорами Ямала. В южных тундрах Якутии влажность местообитаний ценофлор в основном снижена в сравнении с аналогичными местообитаниями Таймыра. В типичных тундрах Якутии, в сравнении с Таймыром, влажность в большинстве ценофлор выше. В арктических тундрах прослеживается следующая закономерность в дифференциации по влажности местообитаний трех сравниваемых регионов. Так снижена влажность в сообществах нивальных лугов и травяных болот Ямала, моховых и дриадовых тундр Таймыра, крио-гемиксеро-мезофитных лугов Якутии. Повышена влажность в моховых тундрах Якутии. Условия увлажнения сходны в травяных болотах Таймыра и Якутии и значительно влажнее, чем в травяных болотах Ямала. Это возможно связано с увеличением континентальности климата с запада на восток, что выражается в уменьшении количества осадков и меньшей влажности воздуха. Последнее, при сходных условиях теплообеспеченности, приводит к большей сухости дренированные автоморфные местообитания и большей влажности гигроморфные местообитания более континентальных районов Арктики.

## Глава 4. Особенности структуры жизненных форм сосудистых растений в ценофлорах Сибирской Арктики

Жизненная форма представляет собой комплекс морфологических и физиологических признаков организма, которые показывают его приспособленность к условиям внешней среды (Миркин, Наумова, 1997). Растения объединяются в жизненные формы на основе сходства их внешнего вида (облика) и в условиях конкретных растительных сообществ отражают особенности экологических условий экотопов, в которых они развиваются. Последние как бы навязывает растениям наиболее подходящую, оптимальную форму “тела”. Тем самым жизненные формы являются индикаторами тех или иных экологических условий.

Термин жизненная форма в отношении растений был предложен в 80-х гг. XIX века Э. Вармингом (1902). Он понимал под этим понятием форму, в которой вегетативное тело растения находится в гармонии с внешней средой в течение всей его жизни. И.Г. Серебряков (1962) предложил называть жизненной формой своеобразный габитус определенных групп растений, возникающий в результате роста и развития в определенных условиях – как выражение приспособленности к этим условиям. В основу своей классификации И.Г. Серебряков (1962) положил признак продолжительности жизни всего растения и его скелетных осей.

На основе классификации И.Г. Серебрякова Т.Г. Полозовой была разработана система жизненных форм применительно к тундровой зоне Средней Сибири (Полозова, 1978, 1986). Для п-ова Таймыр Т.Г. Полозовой была выявлена корреляция биоморфологических спектров флор с широтными элементами флоры (фактор теплообеспеченности). Группа видов с бореальным типом распространения характеризуется большим, чем во всей флоре участием кустарников, длиннокорневищных трав, травянистых монокарпиков. Гипоарктические виды отличаются повышенным участием кустарников, кустарничков, длиннокорневищных трав. Среди арктических видов преобладают стержнекорневые, короткокорневищные, плотнодерновинные травы. В ряду увлажнения выявлены следующие закономерности. При увеличении влажности и усилении ценотической роли мхов возрастают абсолютные и относительные показатели участия в растительном покрове полуполегающих форм кустарничков и кустарников, подземно ветвящихся кустарников и длиннокорневищных трав. С возрастанием сухости параллельно с уменьшением ценотической роли мхов и увеличением поверхности открытого грунта повышается доля стержнекорневых и плотнодерновинных трав (Полозова, 1979, 1981, 1986).

На основании выше сказанного нами проведено сравнение спектров жизненных форм основных ценофлор трех подзон тундровой зоны Ямала, Таймыра и севера Якутии. В качестве сравниваемых величин использовались показатели активности и видового богатства жизненных форм ценофлор. Жизненные формы выделялись в соответствии с уже существующей

классификацией Т.Г. Полозовой (1978, 1986). Автор выделила следующие жизненные формы: деревья, кустарники, кустарнички, травы поликарпические и монокарпические. Кустарнички подразделяются на простратные, гемипростратные и ортотропные. Кустарники делятся на гемипростратные и ортотропные. Поликарпические травы подразделяются на стержнекорневые, стержнекорневые подушковидные, короткокорневищные (одиночные, дернистые, клубневые, рыхлодерновинные, плотнодерновинные), длиннокорневищные (одиночные, кустовые, длиннокорневищно-стержнекорневые, корнеотпрысковые, наземно-ползучие, наземно-столонные, подземно-столонные; плауны наземно-ползучие). Монокарпические травы представлены однолетними (стержнекорневыми и стелющимися), двулетними и многолетними стержнекорневыми.

Далее приводится анализ жизненных форм ценофлор Сибирской Арктики по показателям активности и видовому богатству. При сравнении аналогичных ценофлор разных подзон и разных регионов наряду с различием в спектрах жизненных форм приводятся экологические особенности их местообитаний, полученные при анализе экологических групп ценофлор и описанные в главе 3. Это показывает, какие экологические различия сравниваемых местообитаний определяют данное соотношение жизненных форм в спектрах сравниваемых ценофлор. Распределение видов сосудистых растений Сибирской Арктики по жизненным формам приведено в приложениях 1.

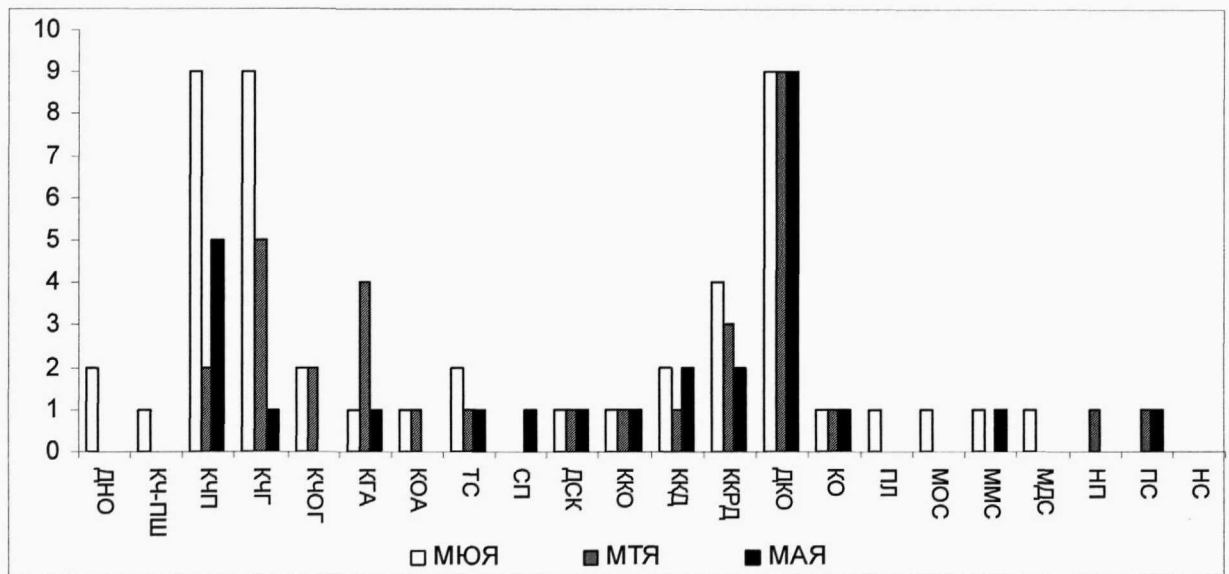
## 4.1. Ямал

### 4.1.1. Подзона южных тундр Ямала

Моховые тундры. Из жизненных форм сосудистых растений ценофлоры наиболее активны (при сниженном показателе видового богатства) гемипростратные - *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Betula nana*, *Ledum decumbens*, *Arctous alpina* и простратные (рис. 25) - *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Empetrum subholarcticum*, *Salix arctica* кустарнички, а также длиннокорневищные травы - *Carex arctisibirica*, *Saussurea alpina*, *Stellaria peduncularis*, *Poa arctica* (приложение 3, табл. 1). Менее активны и менее представительны короткокорневищные рыхлодерновинные травы (*Festuca ovina*, *Carex capillaris*, *Tofieldia coccinea*, *Luzula confusa*, *L. frigida* и др.). Слабо активна жизненная форма - деревья, представленная *Larix sibirica*. Не активны, но представительны стержнекорневые и короткокорневищные одиночные травы, первые характеризуются видами *Dianthus repens*, *Pedicularis oederi*, *Oxytropis sordida*, *Pachypleurum alpinum*, *Minuartia arctica*, вторая - *Solidago lapponica*, *Lagotis glauca*, при высоком показателе видового богатства. Данное соотношение жизненных форм объясняется особенностями условий местообитаний. Небольшая мощность снежного покрова зимой (10-20 см) не способствует развитию кустарников, но служит защитой для кустарничков от корродирующего воздействия зимних ветров. Средние условия увлажнения при ухудшенном дренаже, способствуют развитию мхов в виде сплошного ковра мощностью от 5 до 15

см. В моховой дернине селятся длиннокорневищные травы и простратные и гемипростратные кустарнички. Повышенная активность деревьев в совсем не характерных для них условиях тундры, объясняется потеплением климата в последние 50-60 лет. Не активны стержнекорневые и короткокорневищные травы, к тому же первые предпочитают холодные и дренированные субстраты (так как большая часть видов относится к арктоальпийской и арктической широтным группам), а вторые умеренно-холодные и умеренно-теплые дренированные местообитания (преобладают гипоаркто-альпийские и бореальные широтные группы видов).

Рис. 25. Активность жизненных форм ценофлор моховых тундр трех подзон п-ова Ямал.



Условные обозначения к рисункам 25-39. Ценофлоры: М – моховые тундры, Д – дриадовые тундры, С – крио-гемиксеро-мезофитные луга, Н – нивальные луга, Б – болота; ЛТ – зона лесотундры; подзоны: Ю – южные тундры, Т – типичные тундры, А – арктические тундры; Я – Ямал, Т – Таймыр, ЯК – Якутия.

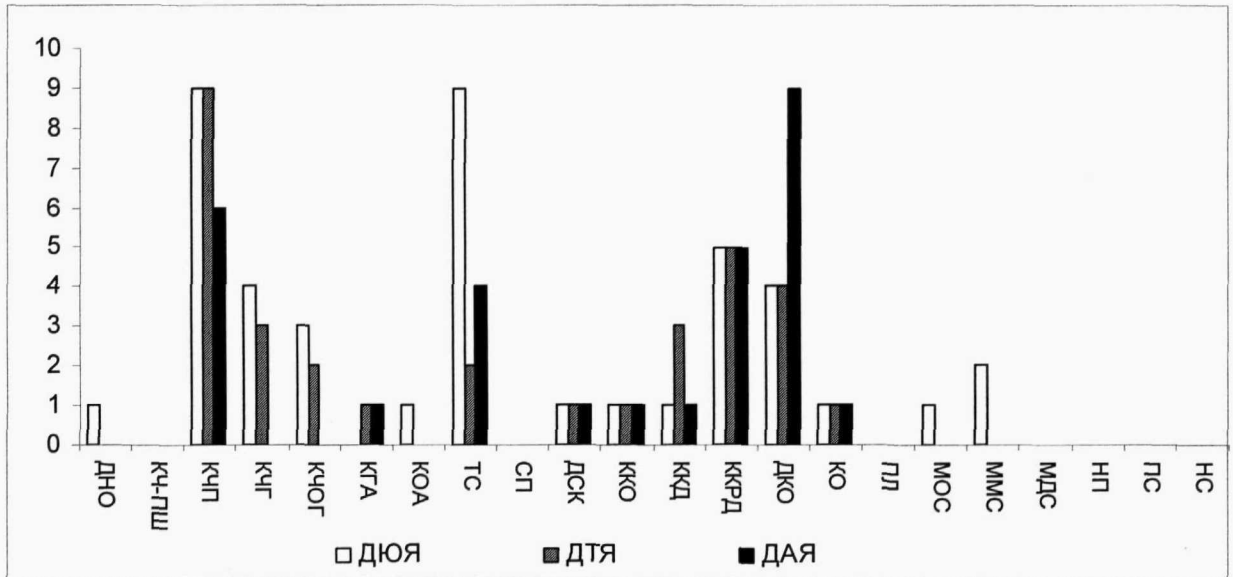
Жизненные формы. Деревья – ДНО; кустарнички: КЧ-ПШ подушковидные, КЧП-простратные, КЧГ-гемипростратные, КЧОГ – ортотропные. Кустарники: КГА – гемипростратные аэроксильные, КОА – ортотропные аэроксильные. Травы поликарпические. ТС – стержнекорневые, СП – стержнекорневые подушковидные; короткокорневищные: ККО – одиночные, ККД – дернистые и клубневые, ККРД – рыхлодерновинные и плотнодерновинные; длиннокорневищные: ДКО – одиночные и кустовые, ДКС – длиннокорневищно-стержнекорневые, КО – корнеотпрысковые, НП – наземно-ползучие, ПЛ – наземно-ползучие – ПЛ. Монокарпические травы: МОС – однолетние стержнекорневые и однолетние стелющиеся, ММС – многолетние стержнекорневые, МДС – двулетние стержнекорневые. По оси абсцисс жизненные формы, по оси ординат классы активности (класс 1 соответствует наименьшему значению).

Лиственничные тундровые редколесья моховые. В ценофлоре активны и представительны длиннокорневищные травы – *Stellaria peduncularis*, *Carex arctisibirica*, *Saussurea alpina*, *Valeriana capitata*, *Petasites frigidus*, *Equisetum boreale*, *E. pratense*, активны, но мало представительны гемипростратные кустарнички – *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Ledum decumbens* и

гемипростратные кустарники - *Betula nana*, *Salix hastata*, *S. glauca*, *S. lanata*. Малоактивны маловидовые ортотропные - *Vaccinium minus*, *Pyrola rotundifolia*, *P. minor* и простратные - *Empetrum subholarcticum*, *Arctous alpina*, *Salix reticulata*, *Linnaea borealis* кустарнички, короткокорневищные рыхло- и плотнoderновинные травы - *Festuca ovina*, *Eriophorum vaginatum*, *Luzula confusa* и деревьев *Larix sibirica*, *Picea obovata*.

Дриадовые тундры. В условиях холодных и сухих местообитаний дриадовых тундр, при слабом развитии моховой дернины, активны и представительны стержнекорневые травы (приложение 3, табл. 2) - *Dianthus repens*, *Oxytropis sordida*, *Pachypleurum alpinum*, *Saxifraga spinulosa*, *Silene paucifolia*, *Potentilla nivea*, *P. stipularis*, *Campanula rotundifolia*. Активны, но малопредставительны простратные кустарнички (рис. 26) (*Arctous alpina*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Empetrum subholarcticum*, *Thymus reverdattoanus*), малоактивны, но представительны длиннокорневищные травы (*Equisetum pratense*, *Tanacetum bipinnatum*, *Stellaria peduncularis*, *Carex vaginata*). Малоактивны и не представительны гемипростратные кустарнички (*Vaccinium minus*, *V. uliginosum ssp. microphyllum*, *Ledum decumbens*) и короткокорневищные рыхло- и плотнoderновинные травы (*Festuca ovina*, *Hierochloë alpina*, *Trisetum molle*) не активны и малопредставительны короткокорневищные одиночные травы (*Dryopteris fragrans*, *Pinguicula alpina*, *P. villosa*, *Solidago lapponica*).

Рис. 26. Активность жизненных форм ценофлор дриадовых тундр трех подзон п-ова Ямал.



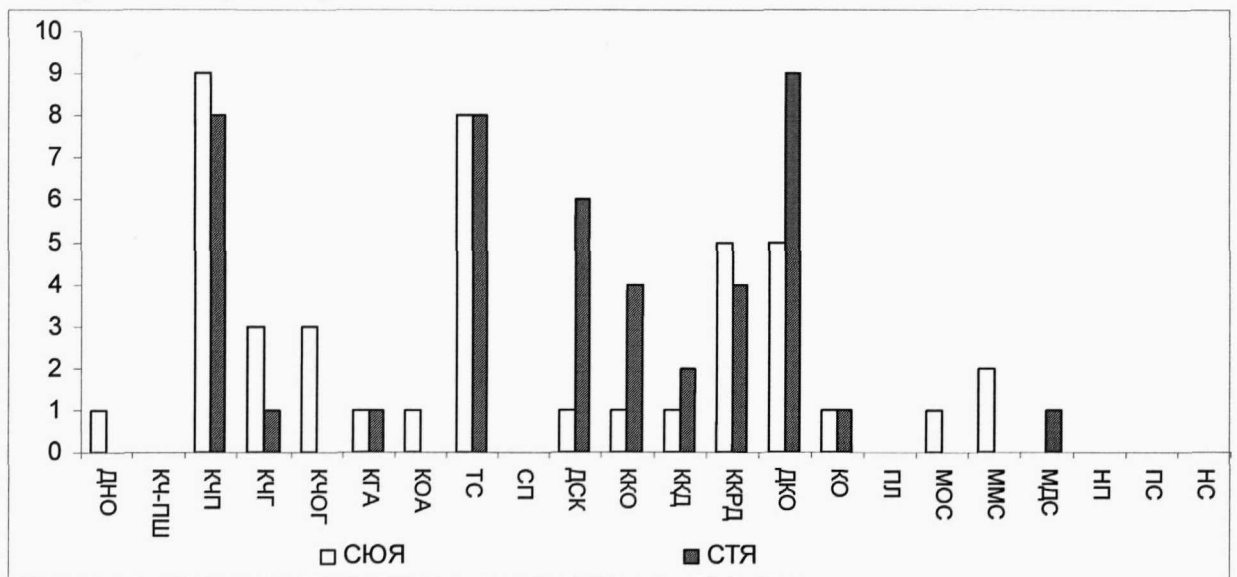
Условные обозначения соответствуют рис.25.

Крио-гемиксеро-мезофитные луга. В ценофлоре наиболее активны, но малопредставительны простратные кустарнички - *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Empetrum subholarcticum*, *Arctous alpina*, *Thymus reverdattoanus* (приложение 3, табл. 3). Наиболее представительны и активны (рис. 27) стержнекорневые травы - *Dianthus repens*, *Oxytropis sordida*, *Campanula rotundifolia*, *Saxifraga spinulosa*, *Pachypleurum alpinum*, *Silene paucifolia*,

*Potentilla stipularis* и др. Представительны и среднеактивны длиннокорневищные одиночные травы - *Tanacetum bipinnatum*, *Equisetum pratense*, *Stellaria peduncularis*, *Saussurea alpina*, *Carex arctisibirica*. Среднеактивны и мало представительны короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы (*Festuca ovina*, *Hierochloë alpina*). Малоактивны и не представительны ортотропные и гемипростратные кустарнички. Первые характеризуются видами - *Vaccinium minus*, *Rosa acicularis*, вторые - *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*. Малопредставительны и неактивны короткокорневищные одиночные - *Solidago lapponica*, *Pinguicula villosa*, *P. alpina*, и дернистые - *Bistorta major*, *Erigeron borealis* травы.

Преобладание простратных кустарничков и стержнекорневых трав объясняется суровыми условиями местообитаний - малоснежностью и сильным промерзанием в зимний период (кустарнички). Подверженность местообитаний ветровой эрозии способствует образованию - эоловых форм рельефа с рыхлым песчаным и супесчаным субстратом (стержнекорневые и длиннокорневищные травы).

Рис. 27. Активность жизненных форм ценофлор крио-гемиксеро-мезофитных лугов трех подзон п-ова Ямал.

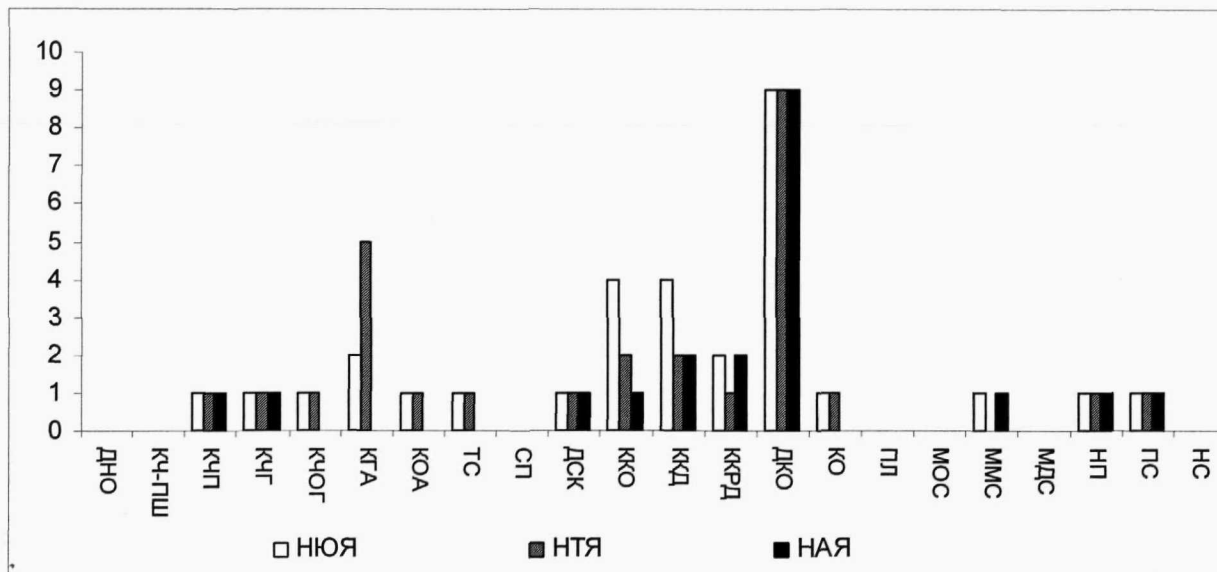


Условные обозначения соответствуют рис.25.

Нивальные луга. В ценофлоре наиболее активны длиннокорневищные одиночные и кустовые - *Equisetum boreale*, *Alopecurus alpestris*, *Veronica longifolia*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Poa alpigena*, *Polemonium acutiflorum*, короткокорневищные одиночные и дернистые - *Veratrum lobelianum*, *Geranium albiflorum*, *Parnassia palustris*, *Ranunculus propinquus* травы (приложение 3, табл. 4). Не активны короткокорневищные рыхло и плотнодерновинные - *Luzula frigida*, *Poa alpina*, *Trisetum sibiricum*, *Festuca ovina*, *Carex lachenalii*, а также стержнекорневые травы - *Pachypleurum alpinum*, *Rhodiola rosea*, *Sanguisorba officinalis*, кустарнички и кустарники в целом (рис. 28). Преобладание длиннокорневищных трав объясняется

рыхлостью субстрата, его средней и временно избыточной увлажненностью, хорошим, летним прогревом местообитаний, за счет приуроченности к склонам, в основном, южных экспозиций. Зимой местообитания хорошо укрыты снегом, препятствующим сильному промерзанию.

Рис. 28. Активность жизненных форм ценофлор нивальных лугов трех подзон п-ова Ямал.



Условные обозначения соответствуют рис. 25.

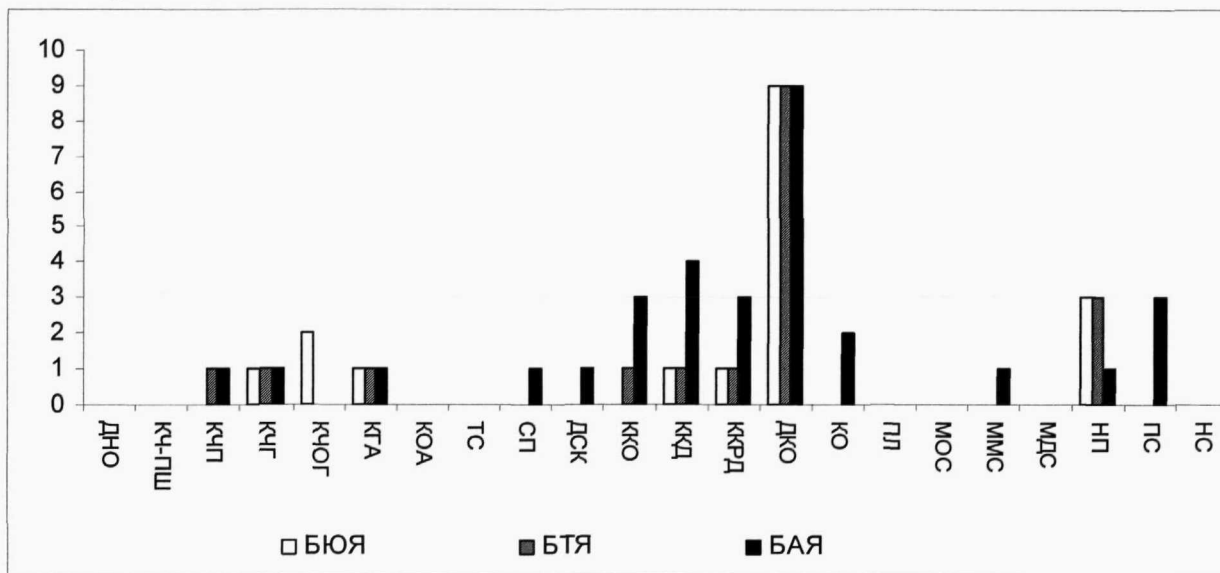
**Травяные болота.** В ценофлоре наиболее активны длиннокорневищные одиночные - *Eriophorum polystachion*, *E. russeolum*, *Carex chordorrhiza*, *C. rotundata*, *Calamagrostis langsdorffii*, наземно-ползучие - *Comarum palustre*, *Carex rariflora* и гемипростратные кустарнички - *Betula nana*, *Salix myrtilloides* (приложение 3, табл. 5). Местообитания отличаются избыточным постоянным увлажнением, благоприятным для развития длиннокорневищных и наземно-ползучих трав (рис. 29). В основном, это арктобореальные и гипоарктические виды. Эти условия также осваиваются бореальными и гипоарктическими гемипростратными кустарничками, которые, в свою очередь, хотя и представительны в сравнении с остальными жизненными формами ценофлоры, тем не менее, они в этих местообитаниях имеют сниженную активность в сравнении с другими более сухими и дренированными местообитаниями. Присутствие кустарничков в этих не характерных, для них местообитаниях, объясняется, на наш взгляд, климатическими условиями подзоны южных тундр - наиболее благоприятных для процветания гипоарктических и, в некоторой степени, бореальных кустарничков.

#### 4.1.2. Подзона типичных тундр Ямала.

**Моховые тундры.** В ценофлоре активны и представительны длиннокорневищные одиночные и кустовые травы - *Rubus chamaemorus*, *Carex arctisibirica*, *Arctagrostis latifolia*, *Petasites frigidus*, *Carex concolor*,

*Valeriana capitata* и др. (приложение 3, табл. 1). Существенно ниже

Рис. 29. Активность жизненных форм ценофлор криофитных травяных болот трех подзон п-ова Ямал.



Условные обозначения соответствуют рис. 25.

активность у маловидовых гемипростратных кустарничков - *Betula nana*, *Salix pulchra*, *Salix reptans*; гемипростратных кустарничков - *Salix glauca*, *S. lanata*, и простратных кустарничков - *Empetrum subholarcticum*, *Salix polaris*. Не активны, но представительны стержнекорневые травы - *Pachypleurum alpinum*, *Artemisia borealis*, *Campanula rotundifolia*, *Pedicularis oederi*, *Potentilla gelida*, *Cardamine bellidifolia*. Из-за того, в подзоне типичных тундр Ямала в зимний период в этих местообитаниях высота снежного покрова больше, чем в южных тундрах, здесь существенно выше активность гемипростратных кустарничков (рис. 25). Средние и ухудшенные условия увлажнения, способствуют развитию мхов, которые образуют рыхлую дернину. Микроусловия последней наиболее благоприятны для произрастания простратных и гемипростратных кустарничков и длиннокорневищных трав. Неблагоприятны эти условия для короткокорневищных и стержнекорневых трав предпочитающих открытые дренированные субстраты.

Сравнение сообществ моховых тундр двух подзон показало, что в менее холодных местообитаниях южных тундр заметно больше активность простратных и гемипростратных кустарничков, существенно меньше активность простратных кустарничков и длиннокорневищных трав, меньше ортотропных кустарничков и стержнекорневых трав (рис. 25).

Увеличение кустарничков в южных тундрах Ямала, скорее всего, связано с нахождением здесь их экологического оптимума. Снижение активности простратных кустарничков связано с небольшим запасом снега на водоразделах (его высота достигает всего 10-20 см, в то время как в подзоне типичных тундр возрастает до 20-30 см).

Дриадовые тундры. В ценофлоре активны, но малопредставительны простратные кустарнички - *Salix nummularia*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*,



*Arctous alpina*. Наоборот, максимально представительны, но малоактивны длиннокорневищные одиночные травы - *Polemonium boreale*, *Carex arctisibirica*, *Poa arctica*, *Bromopsis pumpelliana*, *Festuca rubra*. Малоактивны и не представительны гемипростратные кустарнички - *Betula pana*, *Vaccinium uliginosum* ssp. *microphyllum*, *Ledum decumbens* и рыхло и плотнодерновинные травы - *Festuca ovina*, *Hierochloë alpina*, *Luzula confusa*, *Trisetum spicatum* (приложение 3, табл. 2). Малопредставительны и неактивны стержнекорневые - *Armeria maritima*, *Eremogone polaris*, *Draba hirta* и короткорневищные одиночные травы - *Tephrosieris atropurpurea*, *Parnassia palustris*, *Ranunculus propinquus*. Сопоставление сообществ дриадовых тундр двух подзон выявило, что в более холодных условиях типичных тундр существенно выше активность простратных кустарничков, короткорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав, и значительно ниже роль гемипростратных кустарничков, длиннокорневищных и стержнекорневых трав (рис. 26).

Крио-гемиксеро-мезофитные луга. В сообществе активны и представительны длиннокорневищные одиночные и кустовые - *Polemonium boreale*, *Tanacetum bipinnatum*, *Festuca rubra*, *Bromopsis pumpelliana*, *Artemisia tilesii*, а также стержнекорневые *Pachypleurum alpinum*, *Armeria maritima*, *Gastrolychnis angustiflora*, *Draba hirta*, *Artemisia borealis*, *Campanula rotundifolia*, *Crepis nigrescens* травы (приложение 3, табл. 3). Активны и среднепредставительны простратные кустарнички - *Salix nummularia*, *Arctous alpina*, *Dryas octopetala* ssp. *subincisa*, *Salix polaris*. Среднеактивны и малопредставительны длиннокорневищно-стержнекорневые - *Aconogon ochreatum*, *Cerastium arvense*, *Oxyria digyna*. Малоактивны и среднепредставительны короткорневищные дернистые - *Antennaria lanata*, *Myosotis asiatica*, *Erigeron silenifolius*, *E. borealis*, *Bystorta major*.

Местообитания зимой малоснежные или бесснежные, сильно промерзающие и подвержены воздействию сильных постоянных ветров, вызывающих развевание субстрата, что приводит к образованию эоловых форм рельефа. Отсутствие дернины и рыхлый песчаный и супесчаный субстрат способствуют преобладанию длиннокорневищных и стержнекорневых трав и простратных кустарничков (рис. 27).

Различие сообществ ценофлоры южных и типичных тундр Ямала, заключается в снижении роли простратных кустарничков и стержнекорневых трав и увеличении роли длиннокорневищных трав (приложение 3, табл. 3) в типичных тундрах. Заметно ниже в последних активность короткорневищных трав, хотя возрастает их видовое богатство. Существенно выше активность длиннокорневищно-стержнекорневых трав. Причиной являются более холодные и влажные условия местообитаний, и более рыхлый субстрат.

Нивальные луга. В ценофлоре количество активных жизненных форм не велико. Так активны и представительны длиннокорневищные одиночные и кустовые травы (приложение 3, табл. 4) - *Petasites frigidus*, *Polemonium acutiflorum*, *Poa arctica*, *Eriophorum polystachion*, *Rubus chamaemorus*, *Stellaria*

peduncularis, *Festuca rubra*, *Valeriana capitata*, *Calamagrostis holmii*. Среднеактивны и не представительны гемипростратные кустарники - *Salix glauca*, *S. lanata*, *Betula nana*, не активны и малопредставительны короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы - *Carex lachenalii*, *Festuca ovina*.

Условия временного избыточного увлажнения при рыхлом дренированном субстрате благоприятны для развития длиннокорневищных трав (рис. 28). В условиях более холодных, но сходных по условиям увлажнения местообитаний типичных тундр (с большим количеством снега зимой) стали активнее гемипростратные кустарники. Существенно снизилась активность у короткокорневищных одиночных и дернистых, а также длиннокорневищных трав.

Травяные болота. В ценофлоре активны и представительны только длиннокорневищные одиночные и кустовые травы (приложение 3, табл. 5) - *Carex concolor*, *Eriophorum russeolum*, *E. polystachion*, *Dupontia fischeri*, *Petasites frigidus*, *Calamagrostis holmii*. Низкоактивны и не представительны наземно-ползучие травы - *Carex rariflora*, *Comarum palustre*. Остальные жизненные формы не играют заметной роли в сообществе.

Условия избыточного и застойного увлажнения благоприятны для произрастания длиннокорневищных трав. Более холодные и менее влажные условия местообитаний в сравнении с травяными болотами южных тундр, способствуют снижению активности таких жизненных форм как наземно-ползучих трав и гемипростратных кустарничков, которые представлены гипоарктическими и бореальными видами. Наоборот, доминируют длиннокорневищные одиночные и кустовые травы (рис. 29), представленные метаарктическими и гипоарктическими видами.

#### 4.1.3. Арктические тундры п-ова Ямал.

Моховые тундры. В ценофлоре активны и представительны длиннокорневищные одиночные и кустовые травы (приложение 3, табл. 1) *Alopecurus alpestris*, *Poa arctica*, *Carex arctisibirica*, *Calamagrostis holmii*, *Arctagrostis latifolia*, *Valeriana capitata*, *Stellaria peduncularis*. Среднеактивны и не представительны простратные кустарнички, характеризующаяся видами *Salix polaris*, *S. nummularia*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*. низкоактивны и малопредставительны короткокорневищные рыхлодерновинные - *Luzula confusa*, *Festuca ovina*, *Phippsia concinna*, *Juncus biglumis*. малоактивны и не представительны короткокорневищные дернистые - *Bistorta vivipara*, *Huperzia selago*.

В условиях более холодных и более влажных местообитаний, в сравнении с типичными тундрами, в ценофлоре ниже активность у гемипростратных кустарничков, гемипростратных кустарников, короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав. Выше активность у простратных кустарничков (рис.25).

Дриадовые тундры. В ценофлоре активны и представительны длиннокорневищные одиночные и кустовые травы *Artemisia tilesii*,

*Alopecurus alpestris*, *Festuca arctica*, *Poa arctica*, *Polemonium acutiflorum*; среднеактивны и среднепредставительны короткокорневищные рыхлодерновинные - *Luzula confusa*, *Trisetum spicatum*, *Carex lachenalii*, *Hierochloë alpina*, *Phippsia concinna* и стержнекорневые травы - *Pachypleurum alpinum*, *Eritrichium villosum*, *Gastrolychnis angustiflora*, *Oxytropis sordida*, *Armeria maritima*, *Campanula rotundifolia* (приложение 3, табл. 2). Среднеактивны и малопредставительны простратные кустарнички - *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Salix polaris*, *S. nummularia*.

В условиях более холодных и более влажных экотопов, в сравнении с типичными тундрами, в ценофлоре снизилась активность у простратных кустарничков, короткокорневищных дернистых трав. Повысилась активность у стержнекорневых и длиннокорневищных одиночных и кустовых трав (рис. 26).

Нивальные луга. В сообществах господствуют длиннокорневищные травы (приложение 3, табл. 4) - *Artemisia tilesii*, *Calamagrostis holmii*, *Eriophorum polystachion*, *Petasites frigidus*, *Poa arctica*, *Alopecurus alpestris*, *Alopecurus alpinus*, *Polemonium acutiflorum*, *Valeriana capitata*, *Equisetum boreale*. Низкоактивны и малопредставительны короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы - *Carex lachenalii*, *Deschampsia glauca*, *Phippsia concinna*, малоактивны и непредставительны короткокорневищные дернистые - *Rumex arcticus*, не активны и малочисленны короткокорневищные одиночные травы - *Ranunculus propinquus*, *Saxifraga foliolosa*, *S. hieracifolia*, *Tephrosieris atropurpurea*.

В более холодных и влажных условиях арктических тундр, в сравнении с типичными тундрами, в сообществах отсутствуют гемипростратные кустарники, ортотропные кустарнички, стержнекорневые травы. Ниже активность у короткокорневищных одиночных трав и выше у короткокорневищных дернистых и рыхло- и плотнодерновинных трав (рис. 28).

Травяные болота. В ценофлоре активны и представительны длиннокорневищные и кустовые травы - *Carex concolor*, *Dupontia psilosantha*, *Eriophorum polystachion*, *Polemonium acutiflorum*, *Calamagrostis holmii*, *Poa arctica* (приложение 3, табл. 5). Малоактивны но представительны короткокорневищные одиночные - *Cardamine pratensis*, *Saxifraga foliolosa*, *S. hieracifolia*, *Tephrosieris atropurpurea* и короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные - *Luzula wachlenbergii*, *Phippsia concinna* травы. Малоактивны и не представительны короткокорневищные дернистые - *Bistorta vivipara* и подземно-столонные травы - *Chrysosplenium tetrandrum*, *Saxifraga cernua*.

В условиях меньшей влагообеспеченности и сходных условиях теплообеспеченности, в сравнении с типичными тундрами, в ценофлоре снизилась активность у длиннокорневищных одиночных трав (рис. 29). Повысилась активность у короткокорневищных дернистых, короткокорневищных рыхлодерновинных и плотнодерновинных трав. В

ценофлоре арктических тундр отмечаются жизненные формы подземно-столонных - *Chrysosplenium tetrandrum*, *Saxifraga cernua* и корнеотпрысковых - *Rubus arcticus* трав, отсутствующие в аналогичных ценофлорах типичных тундр.

Таким образом, На Ямале высокая активность отмечается у длиннокорневищных трав во всех ценофлорах, кроме дриадовых тундр и крио-гемиксеро-мезофитных лугов южных тундр и дриадовых тундр подзоны типичных тундр Ямала. С юга на север активность длиннокорневищных трав возрастает. Высокая активность простратных кустарничков отмечается в моховых и дриадовых тундрах, а также крио-гемиксеро-мезофитных лугах южных тундр, дриадовых и гемиксеро-мезофитных лугах типичных тундр, и дриадовых тундрах подзоны арктических тундр. Активность данной жизненной формы с юга на север снижается. Роль стержнекорневых трав высока в дриадовых тундрах и крио-гемиксеро-мезофитных лугах подзоны южных тундр, крио-гемиксеро-мезофитных лугах подзоны типичных тундр Ямала. С юга на север роль стержнекорневых трав снижается. Высока активность гемипростратных кустарничков в моховых тундрах подзон южных и типичных тундр Ямала. Активность с юга на север резко снижается.

В моховых тундрах Ямала всех трех подзон доминируют длиннокорневищные травы. Высока роль гемипростратных кустарничков в южных тундрах с заметным снижением активности в типичных тундрах. Мала но заметна роль короткорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав в южных и типичных тундрах. Также высока роль простратных кустарничков в южных тундрах и заметна, но не велика активность в арктических тундрах. Также заметна, но невелика активность гемипростратных кустарничков в типичных тундрах.

В дриадовых тундрах высока роль простратных кустарничков во всех подзонах зоны тундры Ямала. Высока активность стержнекорневых трав в южных тундрах, которая существенно снижается в типичных и арктических тундрах. Роль длиннокорневищных трав высока в арктических тундрах и низка в южных и типичных. Сходна роль во всех подзонах среднеактивных короткорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав. Малоактивны гемипростратные кустарнички в южных и типичных тундрах Ямала.

Крио-гемиксеро-мезофитные луга нехарактерны для арктических тундр Ямала. В южных и типичных тундрах в данной ценофлоре активны простратные кустарнички и стержнекорневые травы, заметна но снижена роль короткорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав. В типичных тундрах высока активность длиннокорневищных трав, в южных тундрах ее роль заметно снижена. В типичных тундрах среднеактивны длиннокорневищно-стержнекорневые и малоактивны короткорневищные одиночные травы.

В ценофлоре нивальных лугов во всех подзонах господствуют длиннокорневищные травы, роль остальных жизненных форм заметно ниже. Малоактивны короткорневищные одиночные в южных и типичных

тундрах, короткокорневищные дернистые в южных и арктических тундрах, короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы в типичных тундрах. Повышена роль гемипростратных кустарников в типичных тундрах.

В криофитных травяных болотах всех подзон Ямала господствуют исключительно длиннокорневищные травы, роль других жизненных форм незначительна. Тем не менее, в южных и типичных тундрах для ценофлоры характерны также наземно-ползучие травы. Для южных тундр характерны ортотропные кустарнички, а для арктических тундр – короткокорневищные одиночные и дернистые, а также подземно-столонные травы.

#### 4.2. Лесотундра Северо-Сибирской равнины (район оз. Пясино)

Моховые тундры. В ценофлоре наиболее активны и представительны длиннокорневищные одиночные и кустовые травы (приложение 3, табл. 1) - *Carex arctisibirica*, *Arctagrostis latifolia*, *Carex vaginata*, *Equisetum boreale*. Активны и сренепредставительны короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы - *Eriophorum vaginatum*, *Tofieldia coccinea*, *Carex fuscidula*, гемипростратные кустарнички - *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Andromeda polifolia*, *Cassiope tetragona*, *Ledum decumbens* и гемипростратные кустарники - *Betula nana*, *Duschekia fruticosa*, *Salix glauca*, *S. lanata*, *S. pulchra*. Среднеактивны и малопредставительны простратные кустарнички - *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Arctous alpina*, *Salix reticulata*. Малоактивны и малопредставительны ортотропные кустарнички - *Vaccinium minus*, *Orthilia obtusata*, *Pyrola minor*, *P. rotundifolia*, короткокорневищные одиночные - *Bistorta vivipara*, *B. major*, *Pedicularis sceptrum-carolinum*, *Saxifraga foliolosa* и короткокорневищные дернистые - *Carex dioica*, *C. melanocarpa*, *Pedicularis interioroides*, *Saxifraga hirculus* травы.

Высокий снежный покров – 0,3 - 0,5 м, ухудшенный дренаж грунтов способствуют развитию кустарников, кустарничков и мхов. В моховой дернине хорошо развиваются гипоарктические и арктоальпийские длиннокорневищные травы. Подходят эти условия и для произрастания гипоарктических короткокорневищных трав.

Сравнение аналогичных ценофлор моховых тундр подзоны южных тундр Ямала и района оз. Пясино показало, что в последней заметно активнее жизненные формы гемипростратных кустарников и снижена активность простратных и гемипростратных кустарничков, а также длиннокорневищных трав (рис. 25, 31). Это объясняется тем, что местообитания района оз. Пясино схожи по условиям теплообеспеченности с аналогичной ценофлорой Ямала и различаются по условиям увлажнения, на Ямале они менее влажные.

Сопоставление аналогичных ценофлор моховых тундр подзоны южных тундр Таймыра, условия местообитаний которых заметно холоднее и схожи по увлажнению, с аналогичными местообитаниями лесотундры района оз. Пясино выявило, что на Таймыре выше роль гемипростратных кустарничков, стержнекорневых и короткокорневищных одиночных трав, а на Пясино –

гемипростратных кустарников и простратных кустарничков, короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав (рис. 31).

Дриадовые тундры. В ценофлоре наиболее активны и малопредставительны гемипростратные кустарнички *Ledum decumbens*, *Vaccinium uliginosum* ssp. *microphyllum*. Высокоактивны и не представительны простратные кустарнички *Arctous alpina*, *Dryas octopetala* ssp. *subincisa*, *Salix nummularia* (приложение 3; табл. 2). Среднеактивны и представительны стержнекорневые травы *Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*, *Oxytropis adamsiana*, *O. nigrescens*, *Pedicularis labradorica*, *Dianthus repens*, *Armeria maritima*. Среднеактивны и малопредставительны гемипростратные кустарники (*Betula nana*, *Duschekia fruticosa*, *Salix glauca*) и короткокорневищные дернистые травы (*Carex glacialis*, *Acomastylis glacialis*, *Lloydia serotina*). Не активны и малопредставительны длиннокорневищные одиночные и кустовые (*Carex arctisibirica*, *Saussurea parviflora*), короткокорневищные одиночные (*Bistorta major*, *B. vivipara*, *Rumex arcticus*), рыхло- и плотнодерновинные травы (*Tofieldia coccinea*, *Luzula confusa*, *Festuca ovina*, *Deschampsia submultica*). Высокая активность гемипростратных и простратных кустарничков, а также стержнекорневых трав объясняется дренированностью местообитаний, отсутствием моховой дернины, рыхлостью галечно-песчаного субстрата. Наличие кустарников, говорит о защищенности местообитаний снегом (20-40 см высотой) зимой.

Сравнение аналогичных ценофлор дриадовых тундр подзоны южных тундр Ямала и северной лесотундры района оз. Пясино показало, что в ценофлорах последней сходна роль гемипростратных кустарничков, гемипростратных кустарников и короткокорневищных дернистых трав (рис. 26, 31). В тоже время, на Таймыре снижена активность длиннокорневищных, стержнекорневых и рыхло- и плотнодерновинных трав. Это объясняется сходством сравниваемых местообитаний по условиям теплообеспеченности и различие в условиях увлажнения, в районе оз. Пясино – влажнее.

Сопоставление аналогичных ценофлор лесотундры района оз. Пясино и южных тундр Таймыра выявило, что на Пясино активнее гемипростратные и ортотропные кустарнички, а на Таймыре – стержнекорневые, длиннокорневищные, короткокорневищные дернистые рыхло- и плотнодерновинные травы (рис. 31). Данное соотношение жизненных форм объясняется более холодными и более влажными условиями местообитаний Таймыра.

Нивальные луга. В ценофлоре активна и представительна жизненная форма длиннокорневищных одиночных и кустовых трав (приложение 3, табл. 4) - *Thalictrum alpinum*, *Angelica tenuifolia*, *Saussurea parviflora*, *Cardamine macrophylla*, *Equisetum scirpoides*, *Festuca rubra*, *Gallium boreale*. Среднеактивны и представительны короткокорневищные одиночные - *Bistorta major*, *Geranium albiflorum*, *Trollius asiaticus*, *Viola biflora*, *Parnassia palustris*, *Rumex arcticus*, среднеактивны и не представительны простратные кустарнички - *Salix reticulata*, *S. polaris*. Малоактивны и среднепредставительны короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные

(*Festuca altaica*, *Poa alpigena*, *Carex sabynensis*, *C. lachenalii*) и короткочерневищные дернистые (*Antennaria lanata*, *C. melanocarpa*) травы. Малоактивны и малопредставительны стержнекорневые травы (*Sanguisorba officinalis*, *Saxifraga spinulosa*, *Pachypleurum alpinum*, *Pedicularis oederi*) и гемипростратные кустарники (*Betula nana*, *Salix saxatilis*, *S. glauca*, *S. hastata*). Высокая активность длиннокорневищных и короткочерневищных одиночных трав, что объясняется дренированностью и рыхлостью субстрата, переменным увлажнением местообитаний за счет талых вод снежников.

Сравнение ценофлор нивальных лугов подзоны южных тундр Ямала и подзоны северной лесотундры района оз. Пясино показало, что на Пясино в ценофлоре нивальных лугов заметно активнее жизненные формы простратных и гемипростратных кустарничков, длиннокорневищно-стержнекорневых трав и ниже - длиннокорневищных, короткочерневищных дернистых и корнеотпрысковых трав (рис. 28, 33). Сходны активности гемипростратных кустарников, стержнекорневых, короткочерневищных одиночных, рыхло- и плотнодерновинных трав. Это объясняется более холодными и менее влажными условиями местообитаний района оз. Пясино. Сильное промерзание зимой и лучший прогрев летом, способствует большему распространению тундровых кустарничков. Лучшие условия увлажнения на Ямале способствуют развитию моховой дернины, в которой более интенсивно развиваются длиннокорневищные и корнеотпрысковые травы.

Сопоставление ценофлор нивальных лугов района оз. Пясино и южных тундр Таймыра выявило, что в районе Пясино выше активность простратных кустарничков и короткочерневищных одиночных трав и ниже стержнекорневых и короткочерневищных дернистых трав (рис. 33), что вызвано более влажными условиями местообитаний Таймыра и сходными условиями теплообеспеченности.

Травяные болота. В ценофлоре активны и представительны длиннокорневищные одиночные и кустовые травы - *Carex concolor*, *C. rariflora*, *C. rotundata*, *Eriophorum polystachion*, *E. russeolum* (приложение 3, табл. 5). Не активны и среднепредставительны короткочерневищные дернистые - *Pedicularis interioroides*, *Carex dioica*, *C. williamsii*, *Saxifraga hirculus*. Малоактивны и малопредставительны гемипростратные кустарнички - *Andromeda polifolia*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Salix reticulata*, *Ledum decumbens*, и гемипростратные кустарники - *Betula nana*, *Salix glauca*.

В неблагоприятных условиях избыточного застойного увлажнения доминирует только одна жизненная форма, наиболее приспособленная к этим условиям.

Сравнение аналогичных ценофлор травяных болот южных тундр Ямала и северной лесотундры района оз. Пясино показало, что на Пясино в ценофлоре травяных болот заметно активнее жизненная форма гемипростратных кустарничков и ниже активность ортотропных кустарничков, длиннокорневищных и наземно-ползучих трав (рис. 29, 34).

Это вызвано более холодными условиями местообитаний ценофлоры Пясино.

В менее холодных и менее влажных местообитаниях травяных болот района оз. Пясино, в сравнении с аналогичной ценофлорой южных тундр Таймыра, выше активность гемипростратных кустарничков и гемипростратных кустарников, длиннокорневищных трав, и ниже – наземно-ползучих трав (рис. 34).

Лиственничные кустарниковые редколесья. В ценофлоре активны но малопредставительны длиннокорневищные травы (*Saussurea parviflora*, *Equisetum boreale*, *E. scirpoides*, *E. pratense*, *Thalictrum alpinum*, *Carex vaginata*, *Valeriana capitata*), гемипростратные кустарники (*Betula nana*, *Salix lanata*, *S. glauca*, *S. saxatilis*, *S. hastata*). Среднеактивны и малопредставительны гемипростратные кустарнички (*Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Andromeda polifolia*, *Salix myrtilloides*). Малоактивны и среднепредставительны рыхлодерновинные и плотнодерновинные травы - *Festuca altaica*, *F. vivipara*, *Poa alpigena*, *Carex sabynensis*. Малоактивны маловидовые жизненные формы простратных кустарничков (*Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Salix reticulata*), стержнекорневых (*Pedicularis labradorica*, *Sanguisorba officinalis*) и короткокорневищных одиночных трав (*Bistorta major*, *B. vivipara*, *Parnassia palustris*, *Trollius asiaticus*, *Delphinium elatum*, *Veratrum lobelianum*).

В более холодных условиях местообитаний лиственничных редколесий лесотундры района оз. Пясино, в сравнении с аналогичной ценофлорой южных тундр Ямала, заметно выше активность короткокорневищных одиночных трав и ниже - простратных, гемипростратных и ортотропных кустарничков, а также длиннокорневищных трав и деревьев.

Сравнение всех аналогичных ценофлор подзоны южных тундр Ямала и зоны лесотундры Северо-Сибирской равнины показало, что в последней увеличивается активность гемипростратных кустарников и уменьшается - длиннокорневищных трав.

В лесотундре Северо-Сибирской равнины (район оз. Пясино) высока роль длиннокорневищных трав во всех ценофлорах, кроме дриадовых тундр. Активны: гемипростратные и простратные кустарнички в моховых и дриадовых тундрах, гемипростратные кустарники и короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы и в моховых тундрах. Заметна роль стержнекорневых трав в дриадовых тундрах и короткокорневищных одиночных в нивальных лугах.

### 4.3. Таймыр

#### 4.3.1. Подзона южных тундр Таймыра

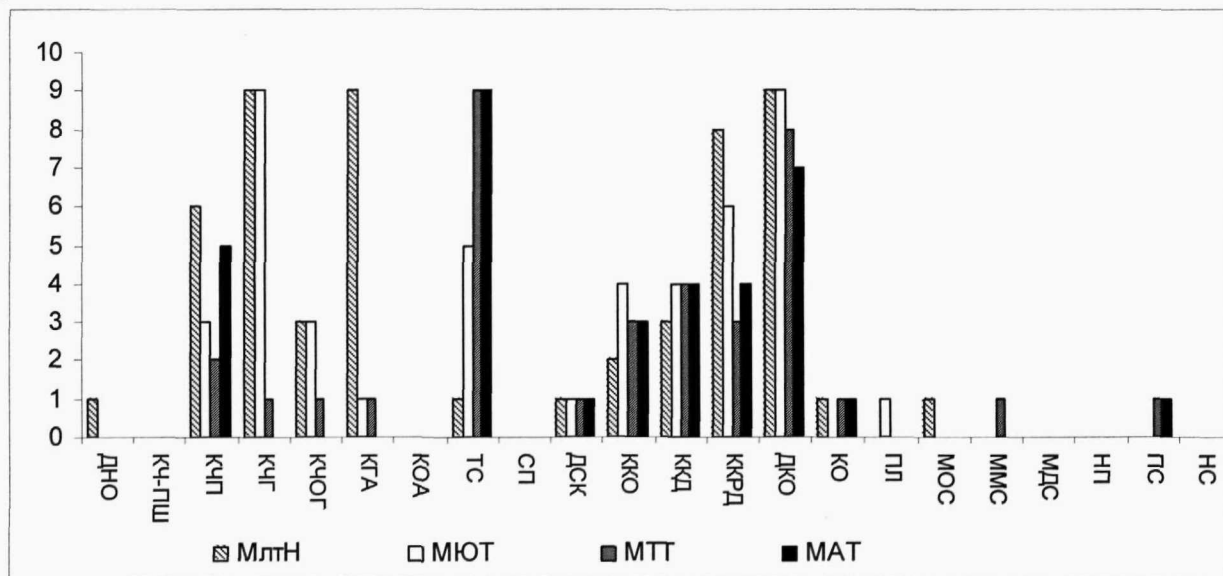
Моховые тундры. В ценофлоре активны и представительны длиннокорневищные травы - *Carex arctisibirica*, *Endocellion sibiricum*, *Valeriana capitata*, *Pedicularis lapponica*, *P. capitata*, *Carex vaginata*, *Saxifraga nelsoniana*, *Arctagrostis latifolia*. Активны и средне-представительны гемипростратные кустарнички - *Salix reptans*, *Cassiope tetragona*, *Salix pulchra*,



*Vaccinium uliginosum* ssp. *microphyllum*, *Ledum decumbens*, *Andromeda polifolia* (приложение 3, табл. 1). Среднеактивны и представительны стержнекорневые травы - *Minuartia rubella*, *Sagina intermedia*, *Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*, *Saxifraga spinulosa*. Среднеактивны и среднепредставительны короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы - *Eriophorum vaginatum*, *Koeleria asiatica*, *Pedicularis lapponica*, *Carex fuscidula*, *Festuca brachyphylla*, *Luzula nivalis*, *Deschampsia borealis*. Среднепредставительны и малоактивны короткокорневищные: одиночные - *Juncus biglumis*, *Pinguicula villosa*, *Bistorta major*, *Rumex arcticus*, и дернистые - *Epilobium davuricum*, *Saxifraga hirculus* травы. Среднеактивны и не представительны ортотропные кустарнички - *Pyrola grandiflora*, *Vaccinium minus*, *Orthilia obtusata*.

В более холодных и влажных условиях местообитаний моховых тундр подзоны южных тундр Таймыра, в сравнении с аналогичной ценофлорой южных тундр Ямала, активнее жизненные формы стержнекорневых трав, гемипростратных и ортотропных кустарничков, короткокорневищных одиночных, дернистых и рыхлодерновинных, длиннокорневищных трав (рис. 30). Существенно ниже на Таймыре активность у простратных кустарничков.

Рис. 30. Активность жизненных форм ценофлор моховых тундр трех подзон п-ова Таймыр и лесотундры юго-западной части Северо-Сибирской равнины.



Условные обозначения соответствуют рис. 25.

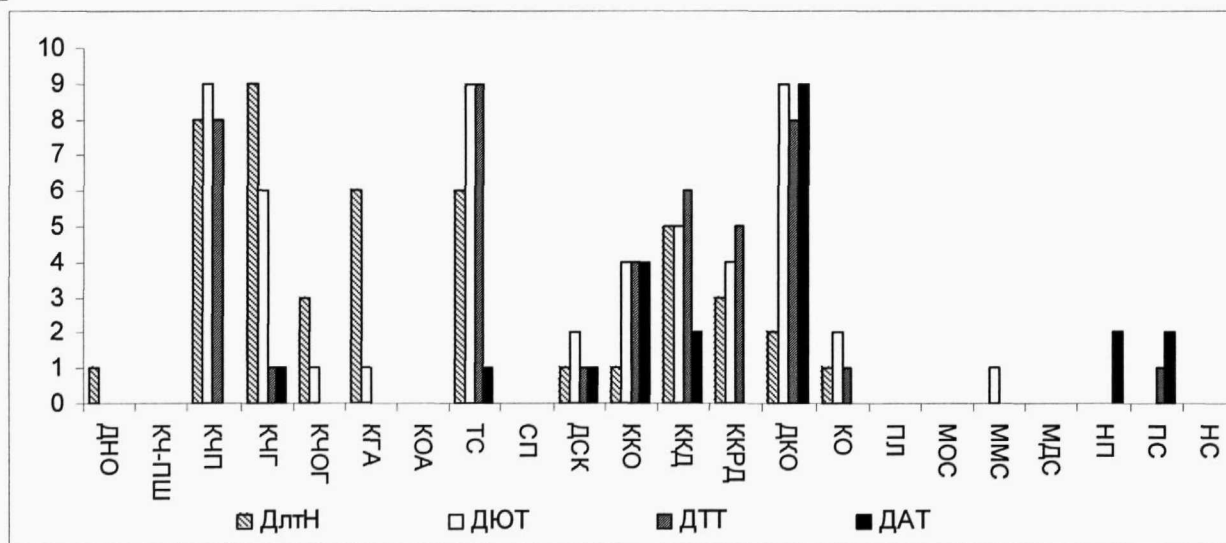
Дриадовые тундры. В ценофлоре активны и представительны длиннокорневищные (приложение 3, табл. 2) - *Astragalus subpolaris*, *Pedicularis capitata*, *Valeriana capitata*, *Poa arctica*, *Arctagrostis latifolia*, *Carex arctisibirica*, *Cerastium maximum*, *Festuca richardsonii*, *Saxifraga nelsoniana* и стержнекорневые - *Oxytropis nigrescens*, *Claytonia joanneana*, *Dianthus repens*, *Pedicularis dasyantha*, *Minuartia arctica*, *M. rubella*, *M. macrocarpa*, *Cerastium*

bialynickii, *Silene paucifolia*, *Saxifraga spinulosa* травы. Активны и мало-представительны простратные кустарнички - *Dryas punctata*, *Salix nummularia*, *Arctous alpine*, среднеактивны и среднепредставительны короткокорневищные дернистые - *Koeleria asiatica*, *Juncus biglumis*, *Luzula confusa*, *Myosotis asiatica*. Среднеактивны и малопредставительны гемипростратные кустарнички - *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Cassiope tetragona*. Малоактивны и мало-представительны короткокорневищные одиночные (*Lagotis minor*, *Rhodiola rosea*) и короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные - *Tofieldia coccinea*, *Festuca brachyphylla* травы.

Преобладание длиннокорневищных и стержнекорневых трав (рис. 31) объясняется дренированностью и сухостью местообитаний, рыхлостью субстрата. Сильным зимним промерзанием.

В более влажных условиях местообитаний дриадовых тундр подзоны южных тундр Таймыра в сравнении с аналогичной ценофлорой южных тундр Ямала, выше активность короткокорневищных одиночных и дернистых, длиннокорневищных одиночных и корнеотпрысковых трав, гемипростратных кустарничков и существенно снижена активность у короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав и ортотропных кустарничков.

Рис. 31. Активность жизненных форм ценофлор дриадовых тундр трех подзон п-ова Таймыр и лесотундры юго-западной части Северо-Сибирской равнины.



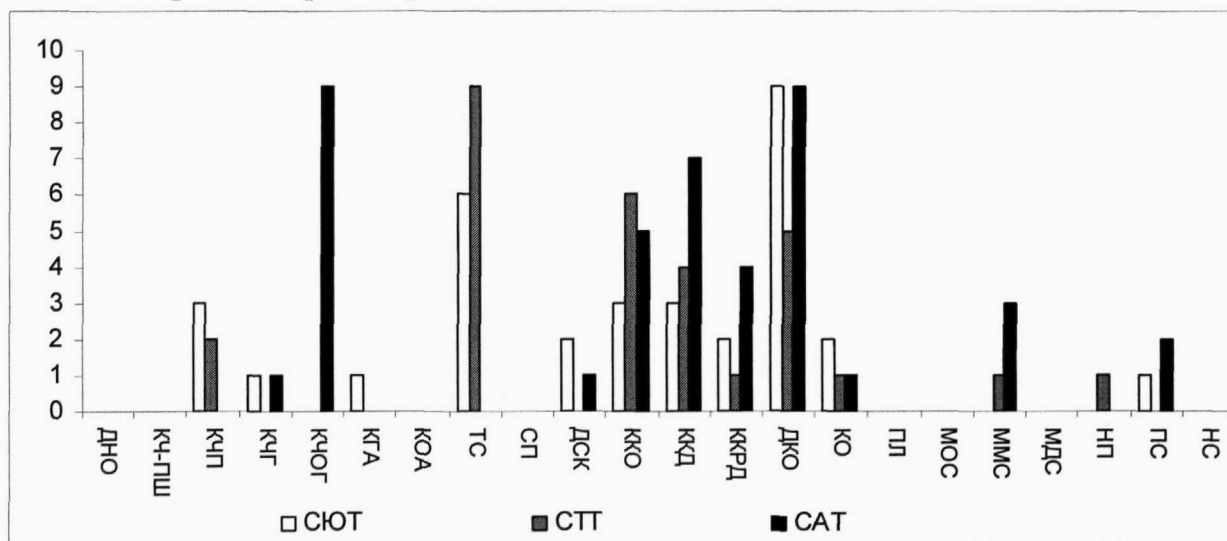
Условные обозначения соответствуют рис. 25.

Крио-гемиксеро-мезофитные луга. Сообщества хорошо укрыты снегом зимой (до 1 м высоты) и летом относительно хорошо прогреваются (приурочены к склонам южных экспозиций). Субстраты рыхлые, дренированные супесчаные или суглинистые. В этих условиях активны и представительны длиннокорневищные травы (приложение 3, табл. 3) - *Astragalus arcticus*, *Arnica iljinii*, *Festuca richardsonii*, *Cerastium maximum*, *Poa*

alpigena, Polemonium boreale, Valeriana capitata, Arctagrostis arundinacea, Alopecurus alpinus, Saxifraga nelsoniana, Artemisia tilesii. Среднеактивны и представительны стержнекорневые травы - Pedicularis verticillata, Potentilla stipularis, Silene paucifolia, Pachypleurum alpinum, Armeria maritima, Arenaria polaris, Dianthus repens, Minuartia arctica, Artemisia borealis, Gastrolychnis involucrata. Малоактивны и малопредставительны короткокорневищные дернистые - Festuca vivipara, Trisetum spicatum, короткокорневищные одиночные травы (Bistorta major, B. vivipara, Ranunculus propinquus, Lagotis minor) и простратные кустарнички (Salix nummularia, Thymus reverdattoanus, Dryas punctata, Arctous alpina).

В более холодных и более влажных условиях местообитаний крио-гемиксеро-мезофитных лугов южных тундр Таймыра, в сравнении с аналогичными лугами южных тундр Ямала, намного активнее жизненные формы стержнекорневых, короткокорневищных одиночных, короткокорневищных дернистых, длиннокорневищно-стержнекорневых трав, и существенно снижена активность у простратных кустарничков и короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав (рис. 27, 32).

Рис. 32. Активность жизненных форм ценофлор крио-гемиксеро-мезофитных лугов трех подзон п-ова Таймыр и лесотундры юго-западной части Северо-Сибирской равнины.



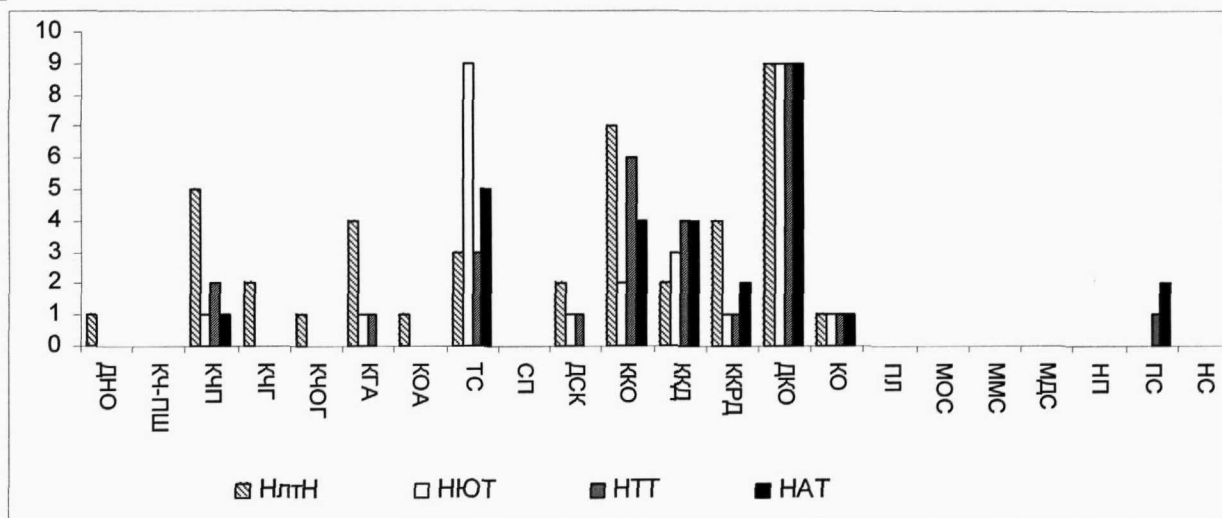
Условные обозначения соответствуют рис. 25.

Нивальные луга. В условиях временного избыточного увлажнения, хорошего летнего прогрева, хорошей дренированности субстратов и отсутствия мерзлоты активны и представительны длиннокорневищные травы (приложение 3, табл. 4) - Tanacetum bipinnatum, Festuca richardsonii, Astragalus arcticus, Calamagrostis neglecta, Galium boreale, Poa alpigena s.l., и стержнекорневые травы - Sanguisorba officinalis, Taraxacum macilentum, Pachypleurum alpinum, Arenaria polaris, Cerastium jenisejense, Gastrolychnis involucrata, Campanula rotundifolia. Малоактивны и мало-представительны короткокорневищные дернистые - Allium schoenoprasum, Bistorta vivipara,

*Myosotis asiatica* и короткокорневищные одиночные - *Ranunculus propinquus*, *Veratrum lobelianum*, *Parnassia palustris* травы.

В более холодных условиях местообитаний нивальных лугов южных тундр Таймыра, в сравнении с нивальными лугами южных тундр Ямала, намного активнее стержнекорневые травы, существенно снижена активность у короткокорневищных одиночных, короткокорневищных дернистых и длиннокорневищных трав (рис. 28, 33).

Рис. 33. Активность жизненных форм ценофлор нивальных лугов трех подзон п-ова Таймыр и лесотундры юго-западной части Северо-Сибирской равнины.



Условные обозначения соответствуют рис. 25.

Криофитные травяные болота. Постоянное и застойное увлажнение местообитаний, наличие мерзлоты способствует обеднению как видового разнообразия криофитных травяных болот, а так и разнообразия жизненных форм. В ценофлоре активны и представительны только длиннокорневищные травы (приложение 3, табл. 5) - *Eriophorum russeolum*, *E. polystachion* *Carex chordorrhiza*, *C. rotundata*, *Carex concolor*. Малоактивны и представительны наземно-ползучие травы - *Comarum palustre*, *Carex rariflora*, *Caltha arctica*, *Ranunculus pallasii*. Неактивны и средне-представительны гемипростратные кустарнички - *Salix myrtilloides*, *S. reptans*, не активны и мало-представительны гемипростратные кустарнички - *Betula nana*, *Salix pulchra*.

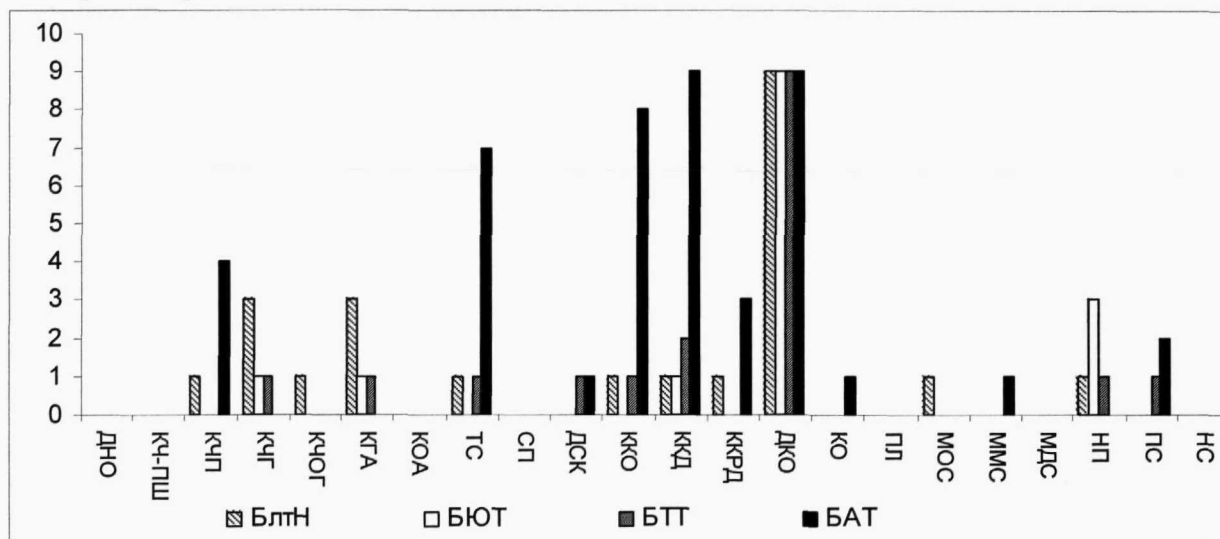
В условиях более холодных и более влажных местообитаний южных тундр Таймыра, в сравнении с аналогичной ценофлорой южных тундр Ямала, существенно снижена активность у длиннокорневищных и наземно-ползучих трав (рис. 29, 34).

#### 4.3.2. Типичные тундры Таймыра

Моховые тундры. В ценофлоре активны и представительны стержнекорневые травы (приложение 3, табл. 1) - *Minuartia rubella*, *Sagina intermedia*, *Saxifraga spinulosa*, *Gastrolychnis involucrata*, *G. apetala*, *Cerastium bialynickii*, *Papaver polare*, *Saxifraga cespitosa*, *Minuartia arctica*, *Cardamine*

*bellidifolia*, *Draba alpina*, *D. fladnizensis*, *D. oblongata*. Активны и среднепредставительны длиннокорневищные травы - *Carex arctisibirica*,

Рис. 34. Активность жизненных форм ценофлор криофитных травяных болот трех подзон п-ова Таймыр и лесотундры юго-западной части Северо-Сибирской равнины.



Условные обозначения соответствуют рис. 25.

*Endocellion sibiricum*, *Valeriana capitata*, *Alopecurus alpinus*, *Saussurea tilesii*, *Thalictrum alpinum*, *Saxifraga nelsoniana*, *Poa arctica*, *Arctagrostis latifolia*. Малоактивны и малопредставительны короткокорневищные травы: одиночные (*Bistorta vivipara*, *Lagotis minor*, *Saxifraga hieracifolia*, *S. nivalis*, *Tephrosieris heterophylla*, *Rumex pseudoxyria*) и дернистые (*Juncus biglumis*, *Epilobium davuricum*, *Luzula confusa*, *Saxifraga oppositifolia*, *Myosotis asiatica*, *Acomastylis glacialis*, *Saxifraga hirculus*), рыхло- и плотнодерновинные (*Eriophorum vaginatum*, *Luzula tundicola*, *L. nivalis*, *Festuca brachyphylla*, *Deschampsia borealis*).

В более холодных условиях местообитаний моховых тундр подзоны типичных тундр Таймыра, в сравнении с аналогичной ценофлорой типичных тундр Ямала, активнее стержнекорневые и короткокорневищные: одиночные и дернистые травы (рис. 25, 31). Существенно снижена активность у гемипростратных и ортотропных кустарничков.

Сравнение моховых тундр подзон южных и типичных тундр Таймыра выявило, что в южных тундрах выше роль гемипростратных и ортотропных кустарничков, короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных, длиннокорневищных трав, и ниже – стержнекорневых трав (рис. 31). Данное соотношение жизненных форм вызвано более холодными условиями местообитаний ценофлоры типичных тундр Таймыра.

Дриадовые тундры. В ценофлоре активны и представительны стержнекорневые травы (приложение 3, табл. 2) - *Oxytropis nigrescens*, *Minuartia arctica*, *Draba alpina*, *Eritrichium villosum*, *Gastrolychnis involucrata*, *Pedicularis oederi*, *Saxifraga spinulosa*, *Minuartia macrocarpa*, *M. rubella*),

активны и среднепредставительны длиннокорневищные - *Astragalus subpolaris*, *Acomastylis glacialis*, *Saussurea tilesii*, *Poa alpigena*, *Saxifraga nelsoniana*, *Poa arctica*, *Festuca richardsonii* травы. Среднеактивны и среднепредставительны короткокорневищные дернистые травы - *Lloidia serotina*, *Juncus biglumis*, *Saxifraga hirculus*, *Luzula confusa*, *Myosotis asiatica*, *Luzula nivalis*, *Poa glauca*, активны и не представительны простратные кустарнички - *Dryas punctata*, *Salix nummularia*, *S. polaris*. Среднеактивны и малопредставительны рыхло- и плотнодерновинные травы - *Papaver polare*, *Luzula tundricola*, *Festuca brachyphylla*. Малоактивны короткокорневищные одиночные травы - *Saxifraga hieracifolia*, *Bistorta vivipara*.

В более холодных и более влажных условиях местообитаний дриадовых тундр подзоны типичных тундр Таймыра в сравнении с аналогичными сообществами типичных тундр Ямала активнее стержнекорневые, короткокорневищные: одиночные и дернистые, длиннокорневищные травы, снижена активность у простратных, гемипростратных и ортотропных кустарничков (рис. 26, 31).

Сравнение дриадовых тундр подзон южных и типичных тундр Таймыра выявило большую роль в типичных тундрах короткокорневищных дернистых, рыхло- и плотнодерновинных трав, и меньшую — гемипростратных и простратных кустарничков и длиннокорневищных трав (рис. 31). Условия местообитаний ценофлоры типичных тундр существенно холоднее.

#### Крио-гемиксеро-мезофитные луга.

Активны и представительны стержнекорневые травы (приложение 3, табл. 3) - *Pedicularis verticillata*, *Potentilla stipularis*, *Silene paucifolia*, *Pachypleurum alpinum*, *Taraxacum macilentum*, *Gastrolychnis apetala*, *Delphinium middendorffii*, *Draba glacialis*, *Pedicularis oederi*. Среднеактивны и среднепредставительны короткокорневищные одиночные - *Ranunculus propinquus*, *Bistorta vivipara*, *Eutrema edwardsii*, *Taraxacum arcticum*, *Lagotis minor*, *Saxifraga hieracifolia*, *Tephroses heterophylla* и длиннокорневищные - *Astragalus subpolaris*, *Thalictrum alpinum*, *Arnica iljinii*, *Festuca richardsonii*, *Poa alpigena* s.l., *Polemonium boreale*, *Valeriana capitata*, *Astragalus umbellatus*, *Alopecurus alpinus*, *Saxifraga nelsoniana*, *Artemisia tilesii* травы. Малоактивны и среднепредставительны короткокорневищные дернистые травы - *Erigeron eriocephalus*, *Myosotis asiatica*, *Luzula confusa*, *Poa glauca*, *Lloidia serotina*.

Сопоставление крио-гемиксеро-мезофитных лугов южных и типичных тундр Таймыра выявило большую активность в типичных тундрах стержнекорневых и короткокорневищных одиночных трав, и меньшую активность простратных кустарничков, длиннокорневищных и короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав (32). Данное соотношение жизненных форм определяется более влажными условиями местообитаний ценофлоры типичных тундр Таймыра.

В более холодных и влажных условиях местообитаний крио-гемиксеро-мезофитных лугов типичных тундр Таймыра, в сравнении с аналогичной ценофлорой типичных тундр Ямала, выше роль

стержнекорневых и короткокорневищных одиночных трав и ниже простратных кустарничков, длиннокорневищно-стержнекорневых и короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав.

Нивальные луга. Активны и представительны длиннокорневищные (приложение 3, табл. 4) - *Poa alpigena* s.l., *Alopecurus alpinus*, *Festuca richardsonii*, *Equisetum boreale*, *Saxifraga nelsoniana*, *Valeriana capitata*, *Endocellion sibiricum*, *Poa arctica*, *Saussurea tilesii*, *Astragalus subpolaris*, *Artemisia tilesii* и короткокорневищные одиночные - *Taraxacum arcticum*, *Bistorta vivipara*, *Ranunculus propinquus*, *Tephroses heterophylla*, *Lagotis minor*, *Saxifraga hieracifolia*, *S. nivalis*, *Eutrema edwardsii*. Среднеактивны и среднепредставительны короткокорневищные дернистые - *Saxifraga hirculus*, *Myosotis asiatica*, *Luzula confusa*. Малоактивны и малопредставительны стержнекорневые травы *Draba glacialis*, *Cerastium regelii*, *Draba alpina*, *Pedicularis oederi*, *Gastrolychnis apetala*, малоактивны и не представительны простратные кустарнички *Salix polaris*, *Dryas punctata*.

Сопоставление нивальных лугов южных и типичных тундр Таймыра показало большую роль в типичных тундрах простратных кустарничков, короткокорневищных одиночных и дернистых трав, и меньшую роль стержнекорневых трав (рис. 33). Местообитания ценофлоры нивальных разнотравных лугов типичных тундр отличаются более холодными и влажными условиями.

В более холодных условиях местообитаний нивальных лугов типичных тундр Таймыра, в сравнении с аналогичной ценофлорой типичных тундр Ямала, выше роль простратных кустарничков стержнекорневых, короткокорневищных одиночных и дернистых, и ниже - гемипростратных кустарничков.

Травяные болота. В сообществах активны и представительны длиннокорневищные травы (приложение 3, табл. 5) - *Eriophorum russeolum*, *Carex rariflora*, *C. chordorrhiza*, *C. concolor*, *Dupontia fisheri*, *Eriophorum polystachion*. Малоактивны и среднепредставительны короткокорневищные дернистые - *Pedicularis interioroides*, *Carex saxatilis*, не активны и малопредставительны короткокорневищные одиночные - *Saxifraga foliolosa*, *Cardamine pratensis*, *Bistorta vivipara* и наземно-ползучие - *Caltha arctica*, *Comarum palustre* травы.

Сопоставление травяных болот южных и типичных тундр Таймыра выявило большую (не на много) активность в типичных тундрах короткокорневищных дернистых трав и меньшую активность длиннокорневищных и наземно-ползучих трав (рис. 34). Данное соотношение жизненных форм определяется менее влажными условиями местообитаний ценофлоры типичных тундр Таймыра.

В более холодных условиях местообитаний травяных болот типичных тундр Таймыра, в сравнении с аналогичной ценофлорой типичных тундр Ямала, выше роль короткокорневищных дернистых, и ниже - наземно-ползучих трав.

### 4.3.3. Арктические тундры Таймыра

Моховые тундры. В ценофлоре активны и представительны стержнекорневые травы (приложение 3, табл. 1) - *Cerastium bialynickii*, *Minuartia rubella*, *Sagina intermedia*, *Draba alpina*, *D. fladnicensis*, *D. pauciflora*, *D. oblongata*, *D. lactea*, *Minuartia macrocarpa*. Среднеактивны и малопредставительны длиннокорневищные - *Carex arctisibirica*, *Alopecurus alpinus*, *Pedicularis interioroides*, *Saxifraga nelsoniana*, *Poa arctica*, *Arctagrostis latifolia* травы и простратные кустарнички - *Dryas punctata*, *Salix arctica*, *S. polaris*), малоактивны и малопредставительны короткокорневищные: дернистые - *Juncus biglumis*, *Saxifraga oppositifolia*, *Luzula confusa*, рыхло- и плотнодерновинные - *Luzula nivalis*, *Deschampsia borealis*), одиночные (*Saxifraga hieracifolia*, *S. nivalis*, *Ranunculus sulfurous*) травы.

Сопоставление моховых тундр типичных и арктических тундр Таймыра показало большую роль в арктических тундрах простратных кустарничков, короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав, и меньшую роль длиннокорневищных трав (рис. 34). Местообитания ценофлоры моховых тундр подзоны арктических тундр менее влажные и сходны по условиям теплообеспеченности.

В более холодных и более сухих условиях местообитаний моховых тундр подзоны арктических тундр Таймыра, в сравнении с аналогичной ценофлорой арктических тундр Ямала, выше роль короткокорневищных: одиночных, дернистых, рыхло- и плотнодерновинных и стержнекорневых трав, и ниже роль длиннокорневищных трав (рис. 25, 30).

Дриадовые тундры. В фитоценозах активны и представительны стержнекорневые травы (приложение 3, табл. 2) - *Minuartia arctica*, *Eritrichium villosum*, *Gastrolychnis involucrata*, *Draba fladnicensis*, *D. subcapitata*, *Saxifraga spinulosa*, *Minuartia macrocarpa*, *M. rubella*, *Silene paucifolia*. Активны и среднепредставительны длиннокорневищные (*Astragalus subpolaris*, *Saussurea tilesii*, *Astragalus umbellatus*, *Carex rupestris*, *Poa arctica* травы) и активны, но не представительны простратные кустарнички (*Dryas punctata*, *Salix nummularia*, *Salix polaris*). Среднеактивны и малопредставительны короткокорневищные: одиночные (*Rhodiola rosea*, *Saxifraga nivalis*, *S. oppositifolia*, и дернистые *Lloidia serotina*, *Luzula confusa*, *L. nivalis*, *Myosotis asiatica*, *Poa glauca*), среднеактивны и не представительны рыхло- и плотнодерновинные (*Paraver polare*, *Festuca brachyphylla*), малоактивны и не представительны монокарпические многолетние стержнекорневые (*Androsace triflora*, *A. chamaejasme*, *A. septentrionalis*) травы.

Сопоставление дриадовых тундр подзон типичных и арктических тундр Таймыра выявило большую активность в арктических тундрах заметно больше активность простратных кустарничков, чуть больше активность короткокорневищных одиночных и дернистых, а также длиннокорневищных и монокарпических многолетних стержнекорневых трав (приложение 3, табл. 2). Чуть меньше роль короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных, а также стержнекорневых трав (рис. 31). Данное соотношение жизненных форм определяется менее влажными условиями



местообитаний ценофлоры арктических тундр Таймыра при сходных условиях теплообеспеченности.

В более холодных и менее влажных условиях местообитаний дриадовых тундр подзоны арктических тундр Таймыра, в сравнении с аналогичной ценофлорой арктических тундр Ямала, выше роль простратных кустарничков, стержнекорневых, короткокорневищных одиночных и дернистых трав и ниже – короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав (рис. 26, 31).

Крио-гемиксеро-мезофитные луга. В ценофлоре активны и представительны длиннокорневищные травы (приложение 3, табл. 3) - *Festuca richardsonii*, *Cerastium maximum*, *Poa alpigena* s.l., *Polemonium boreale*, *Taraxacum macilentum*, *Astragalus umbellatus*, *A. subpolaris*, *Alopecurus alpinus*, *Saussurea tilesii*. Среднеактивны и представительны стержнекорневые травы - *Pachypleurum alpinum*, *Taraxacum macilentum*, *Draba glacialis*, *Potentilla hyparctica*, *Gastrolychnis involucrata*, *Pedicularis oederi*, *Eritrichium villosum*, малоактивны и среднепредставительны короткокорневищные: дернистые *Myosotis asiatica*, *Pedicularis interioroides*, *Luzula confusa*, *Lloidia serotina* и одиночные *Ranunculus propinquus*, *Taraxacum arcticum*, *Saxifraga nivalis*, *Tephrosieris heterophylla*, *Bistorta vivipara*. Малоактивны и малопредставительны рыхло- и плотнодерновинные травы *Papaver polare*, *Festuca brachyphylla*, *Trisetum spicatum*.

Сопоставление крио-гемиксеро-мезофитных лугов типичных и арктических тундр Таймыра показало заметно большую роль в арктических тундрах длиннокорневищных трав, чуть большую роль короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав, а также подземно-столонных (рис. 32). Существенно ниже активность стержнекорневых и короткокорневищных одиночных трав, чуть ниже - активность простратных кустарничков (приложение 3, табл. 3). Местообитания ценофлоры крио-гемиксеро-мезофитных лугов подзоны арктических тундр отличаются более холодными и менее влажными условиями.

Нивальные луга. В сообществах активны и представительны короткокорневищные дернистые травы (приложение 3, табл. 4) - *Saxifraga hirculus*, *Myosotis asiatica*, *Saxifraga cespitosa*, *Pedicularis interioroides*, *Lloidia serotina*, *Juncus biglumis*, одиночные - *Taraxacum arcticum*, *Bistorta vivipara*, *Ranunculus propinquus*, *Saxifraga hieracifolia*, *S. nivalis*, *Eutrema edwardsii*. Активны и малопредставительны длиннокорневищные травы - *Poa alpigena* s.l., *Alopecurus alpinus*, *Festuca richardsonii*, среднеактивны и среднепредставительны стержнекорневые - *Draba glacialis*, *D. subcapitata*, *Potentilla hyparctica*, *Pedicularis oederi*, *Gastrolychnis apetala* травы. Малоактивны и малопредставительны рыхло- и плотнодерновинные - *Deschampsia borealis*, *Festuca brachyphylla*, *Papaver polare* травы и простратные кустарнички - *Salix polaris*, *Dryas punctata*.

Сопоставление нивальных лугов подзон типичных и арктических тундр Таймыра выявило большую активность в арктических тундрах стержнекорневых, короткокорневищных: одиночных, дернистых, рыхло и

плотнoderновинных трав (рис. 33). Меньше активность у длиннокорневищных трав. Данное соотношение жизненных форм определяется более холодными и менее сухими условиями местообитаний ценофлоры арктических тундр Таймыра.

В менее влажных, но сходных по условиям теплообеспеченности условиях местообитаний дриадовых тундр подзоны арктических тундр Таймыра, в сравнении с аналогичной ценофлорой арктических тундр Ямала, выше роль простратных кустарничков, стержнекорневых трав, короткорневищных одиночных и дернистых (рис. 33). Ниже роль длиннокорневищных трав (приложение 3, табл. 4).

Травяные болота. В ценофлоре активны и представительны длиннокорневищные травы (приложение 3, табл. 5) - *Carex concolor*, *Dupontia fisheri*, *Eriophorum angustifolium*, *Arctagrostis latifolia*, *Hierochloë pauciflora*. Малоактивны и представительны короткорневищные одиночные травы - *Lagotis minor*, *Saxifraga foliolosa*, *Bistorta vivipara*. Не активны и мало-представительны короткорневищные дернистые (*Juncus biglumis*, *Pedicularis interioroides*, *Saxifraga hirculus*), не активны и не представительны наземно-ползучие (*Chrysosplenium alternifolium*, *Caltha arctica*) травы.

Сопоставление травяных болот типичных и арктических тундр Таймыра показало большую роль в арктических тундрах короткорневищных одиночных трав (рис. 34), чуть большее значение подземно- и наземно-столонных трав (приложение 3, табл. 5). Сходна роль гемипростратных кустарничков и короткорневищных дернистых трав. Местообитания ценофлоры травяных болот подзоны арктических тундр отличаются более холодными и менее влажными условиями.

В более холодных и влажных условиях местообитаний травяных болот подзоны арктических тундр Таймыра, в сравнении с аналогичной ценофлорой арктических тундр Ямала, выше роль длиннокорневищных трав, немного выше активность короткорневищных одиночных и наземно-ползучих трав. Заметно ниже роль короткорневищных дернистых и рыхло- и плотнoderновинных трав, чуть выше у подземно-столонных и корнеотпрысковых трав (рис. 29, 34).

На Таймыре высока роль длиннокорневищных трав во всех ценофлорах, кроме крио-гемиксеро-мезофитных лугов типичных тундр. Во всех подзонах Таймыра роль этой жизненной формы стабильно высока.

Высока роль гемипростратных кустарничков только в моховых и дриадовых тундрах подзоны южных тундр Таймыра. Роль жизненной формы с юга на север снижается.

Активность стержнекорневых трав высока в дриадовых тундрах, крио-гемиксеро-мезофитных и нивальных лугах южных тундр, моховых и дриадовых а также крио-гемиксеро-мезофитных лугах типичных тундр, моховых и дриадовых тундр а также нивальных лугах арктических тундр Таймыра. Роль стержнекорневых трав от южных тундр к типичным - возрастает, а от типичных к арктическим - снижается.

Роль простратных кустарничков высока в дриадовых тундрах всех

подзона, Таймыра. Роль жизненной формы от южных к типичным тундрам несколько снижается, а при переходе от типичных к арктическим - возрастает.

В отличие от Ямала заметно большую роль на Таймыре играют короткокорневищные травы. Активны короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы в моховых тундрах подзоны южных тундр. Заметна роль короткокорневищных дернистых трав в дриадовых тундрах подзоны типичных тундр, дриадовых тундрах и нивальных лугах арктических тундр. Заметна роль короткокорневищных одиночных в криогемиксеро-мезофитных и нивальных лугах типичных тундр, нивальных лугах арктических тундр Таймыра.

В *моховых тундрах Таймыра* во всех подзонах высока роль длиннокорневищных и стержнекорневых трав. Также во всех подзонах заметна роль короткокорневищных трав: одиночных, дернистых, рыхло- и плотнодерновинных. Высока роль гемипростратных кустарничков в южных тундрах, заметна но не высока роль простратных кустарничков в арктических тундрах.

В *дриадовых тундрах* всех трех подзон Таймыра высока активность гемипростратных кустарничков, стержнекорневых и длиннокорневищных трав. Во всех подзонах среднеактивны короткокорневищные дернистые травы, малоактивны короткокорневищные одиночные и рыхло- и плотнодерновинные травы. Заметна роль гемипростратных кустарничков в южных тундрах.

В *крио-гемиксеро-мезофитных лугах* заметна роль стержнекорневых трав во всех подзонах, в южных и арктических тундрах эта жизненная форма среднеактивна, а в типичных - высокоактивна. Также в трех подзонах Таймыра заметна, но невелика роль короткокорневищных одиночных и дернистых трав. Роль длиннокорневищных трав высока в южных и арктических тундрах, и снижена в типичных тундрах.

В *нивальных лугах* всех подзон господствуют длиннокорневищные травы. Роль стержнекорневых трав высока в южных и типичных тундрах и снижена в типичных. Активность короткокорневищных дернистых трав высока в арктических тундрах и низка в типичных и южных тундрах. Высока активность короткокорневищных одиночных в арктических тундрах и ниже (активность средняя) в типичных тундрах. В арктических тундрах заметны, хотя и малоактивны простратные кустарнички и короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы.

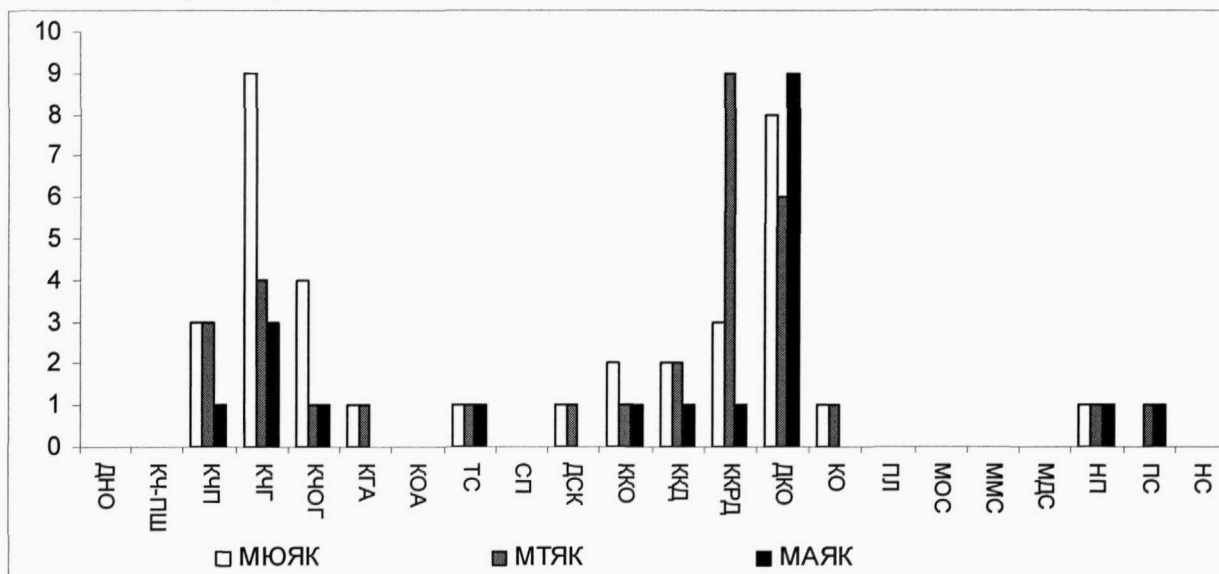
В *криофитных травяных болотах* господствуют исключительно длиннокорневищные травы. Роль остальных жизненных форм низка. Из них, для ценофлоры южных тундр характерны наземно-ползучие травы, для ценофлоры арктических - короткокорневищные одиночные травы.

## 4.4. Якутия

### 4.4.1. Южные тундры Якутии

Моховые тундры (тощеперезково-ивово-гипоарктокустарничково-моховые тундры). В сообществах активны и представительны длиннокорневищные одиночные и кустовые травы (приложение 3, табл. 1) - *Carex arctisibirica*, *Arctagrostis latifolia*, *Calamagrostis holmii*, *Poa arctica*, *Pedicularis lapponica*, *Pedicularis capitata*, *Eriophorum polystachion* и др. Активны, но малопредставительны гемипростратные кустарники *Betula exilis*, *Salix glauca*, *S. lanata*, *S. pulchra* и гемипростратные кустарнички *Salix reptans*, *Empetrum subholarcticum*, *Ledum decumbens*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *V. minis*. Среднеактивны и малопредставительны короткорневищные рыхло- и плотнодерновинные - *Eriophorum vaginatum*, *Carex lugens*, *C. capillaries*, *C. fuscidula*, *Luzula sibirica*, и стержнекорневые травы - *Gastrolychnis apetala*, *Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*, *Pedicularis oederi*. Отсутствие сильных ветров в зимний период способствует отложению более высокого слоя снега, что благоприятно сказывается на развитии кустарников. Хорошо развитая моховая дернина, а также средние и ухудшенные условия дренажа способствуют развитию гемипростратных кустарничков и длиннокорневищных трав, но неблагоприятны для произрастания стержнекорневых и короткорневищных трав. В менее холодных и менее влажных условиях местообитаний моховых тундр подзоны южных тундр Якутии, в сравнении с аналогичной ценофлорой южных тундр Таймыра, снижена роль короткорневищных трав. Высока роль в обеих ценофлорах длиннокорневищных трав (приложение 3, табл. 1). Существенно выше в моховых тундрах Якутии роль гемипростратных кустарников, и ниже значение стержнекорневых и короткорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав (рис. 30, 35).

Рис. 35. Активность жизненных форм ценофлор моховых тундр трех подзон севера Якутии.

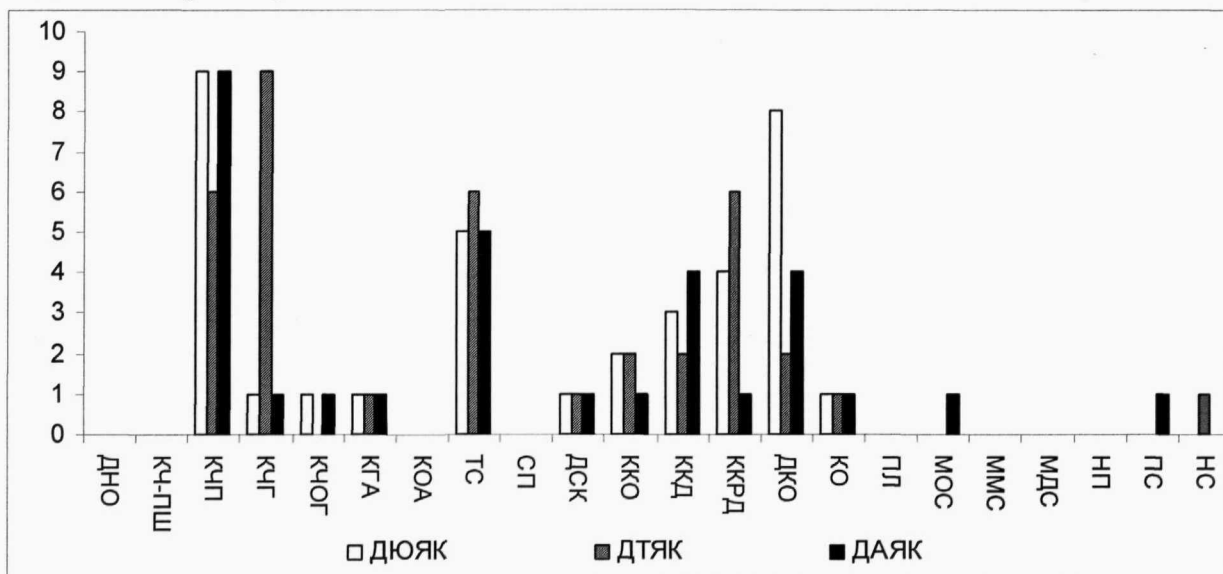


Условные обозначения соответствуют рис. 25.

Сравнение с моховыми тундрами Ямала подзоны южных тундр показало большее сходство, чем с аналогичными сообществами южных тундр Таймыра. Сходна роль стержнекорневых и короткокорневищных трав, но на Ямале выше роль простратных кустарничков и ниже роль гемипростратных кустарничков (рис. 25, 35). Настоящее вызвано сходными условиями увлажнения и дренажа на Ямале и Якутии, но большей высотой снежного покрова в Якутии.

Дриадовые тундры (монетолистноивково-точечнодриадовые тундры). В ценозах активны и представительны длиннокорневищные одиночные и кустовые травы (приложение 3, табл. 2) - *Arctagrostis latifolia*, *Alopecurus alpinus*, *Poa arctica*, *Equisetum boreale*, *Saussurea tilesii*, *Saxifraga nelsoniana*, активны, но малопредставительны простратные кустарнички *Dryas punctata*, *Salix nummularia*, *Arctous erythrocarpa*, *Salix reticulata*. Среднеактивны и среднепредставительны стержнекорневые травы *Minuartia arctica*, *Oxytropis adamsiana*, *Armeria maritima*, *Artemisia borealis*, *Castilleja hyparctica*, *Pedicularis amoena*. Малоактивны и малопредставительны короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные *Deschampsia brevifolia*, *Koeleria asiatica*, *Trisetum spicatum*, *Tofieldia coccinea* травы. Преобладание длиннокорневищных трав объясняется хорошей выраженностью в сообществах моховой дернины. Высокая активность простратных кустарничков говорит о хорошей дренированности местообитаний (рис. 36).

Рис. 36. Активность жизненных форм ценофлор дриадовых тундр трех подзон севера Якутии.



Условные обозначения соответствуют рис. 25.

Сравнение ценофлоры с аналогичными ценофлорами южных тундр Таймыра и Ямала показало, что в сравнении с Таймыром в сообществах Якутии заметно ниже роль стержнекорневых трав и гемипростратных кустарничков, и выше роль короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав (приложение 3, табл. 2). Данное соотношение

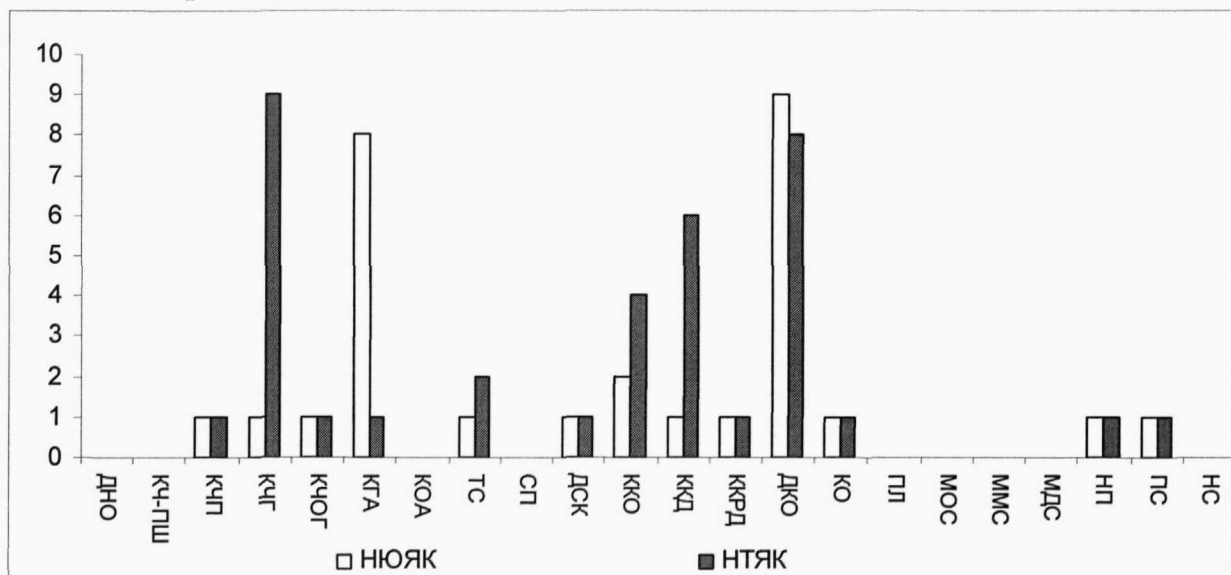
жизненных форм объясняется менее влажными и более холодными условиями местообитаний дриадовых тундр Якутии.

В более холодных и более влажных условиях местообитаний дриадовых тундр подзоны южных тундр Якутии, в сравнении с Ямалом, в Якутии выше роль длиннокорневищных трав и короткокорневищных одиночных и дернистых трав, а на Ямале выше роль стержнекорневых трав и гемипростратных кустарничков (рис. 26, 36).

Нивальные закустаренные луга (ивняки). В сообществах активны и представительны длиннокорневищные одиночные и кустовые травы (приложение 3, табл. 4) - *Bromopsis taimyrensis*, *Astragalus norvegicus*, *Equisetum boreale*, *Valeriana capitata*, *Hedysarum arcticum*, *Calamagrostis neglecta*, *Poa pratensis*, *Pedicularis interioroides*, *P. lapponica*. Активны, но не представительны гемипростратные кустарники - *Salix glauca*, *S. hastate*, *S. lanata*. Малоактивны и малопредставительны короткокорневищные одиночные травы - *Lagotis minor*, *Ranunculus lapponicus*, *Rumex arcticus*. Умеренно-влажные и влажные условия местообитаний благоприятны для произрастания длиннокорневищных трав. Защищенность экотопов от воздействия сильных ветров и достаточно высокий снежный покров зимой способствуют доминированию кустарников.

В более холодных и менее влажных условиях местообитаний нивальных лугов южных тундр Якутии, в сравнении с аналогичной ценофлорой южных тундр Таймыра, существенно выше роль гемипростратных кустарников (приложение 3, табл. 4). На Таймыре выше значение стержнекорневых и короткокорневищных дернистых трав, при схожей роли длиннокорневищных трав (рис. 33, 37). Высокая роль гемипростратных кустарников в Якутии объясняется значительно меньшим значением ветровой коррозии в Якутии в зимний период.

Рис. 37. Активность жизненных форм ценофлор нивальных лугов трех подзон севера Якутии.

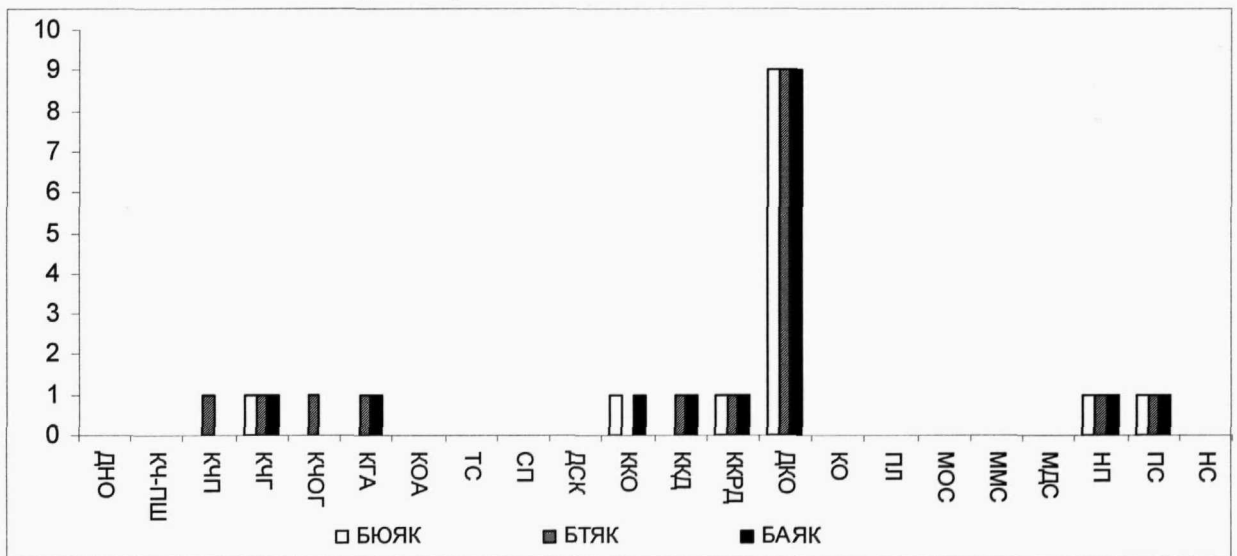


Условные обозначения соответствуют рис. 25.

Местообитания нивальных лугов южных тундр Якутии отличаются от аналогичных ценофлор типичных тундр Ямала более холодными и менее влажными условиями. Сравнение анализируемой ценофлоры с аналогичной ценофлорой Ямала показало, что в Якутии выше активность гемипростратных кустарников и ниже – короткокорневищных дернистых трав (рис. 28, 37). Сходна роль длиннокорневищных трав (приложение 3, табл. 4). Большая активность кустарников объясняется сниженной ветровой деятельностью в Якутии, особенно в зимний период, когда на этой территории устанавливается антициклональный тип погоды. Большая роль короткокорневищных дернистых трав на Ямале вызвана менее влажными условиями местообитаний.

Травяные болота (осоково-пушицевые болота). В ценозах высока роль только одной жизненной формы – длиннокорневищных трав (приложение 3, табл. 5) – *Carex chordorrhiza*, *C. rotundata*, *Eriophorum polystachion*, *E. scheuchzeri*, *Calamagrostis neglecta*, *Arctagrostis latifolia*, *Pedicularis interioroides*, *Polemonium acutiflorum*. Малоактивны и малопредставительны наземно-ползучие травы - *Caltha arctica*, *C. palustris*. Остальные жизненные формы неактивны.

Рис. 38. Активность жизненных форм ценофлор криофитных травяных болот трех подзон севера Якутии.



Условные обозначения соответствуют рис. 25.

Доминирование только длиннокорневищных трав объясняется избыточно-влажными умеренно-холодными условиями местообитаний, которые неблагоприятны для остальных жизненных форм. Сравнение с травяными болотами южных тундр Таймыра показало полное совпадение спектров жизненных форм (рис. 34, 38), это вызвано сходством экологических условий местообитаний.

В более холодных и более влажных условиях местообитаний травяных болот южных тундр Якутии, в сравнении с аналогичной

ценофлорой южных тундр Ямала, при общем сходстве спектров жизненных форм, на Ямале для травяных болот характерны ортотропные кустарнички, а для Якутии - нет.

#### 4.4.2. Типичные тундры Якутии

*Моховые тундры (влагалищнопушищевые зеленомошные тундры).* В сообществах активны, но малопредставительны короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы (приложение 3, табл. 1) - *Eriophorum vaginatum*, *Luzula nivalis*, *L. tundricola*. Среднеактивны и представительны длиннокорневищные одиночные и кустовые *Carex arctisibirica*, *Arctagrostis latifolia*, *Poa arctica*, *Pedicularis capitata*, *Eriophorum polystachion*, *Saussurea tilesii*, *Valeriana capitata*, среднеактивны и малопредставительны гемипростратные кустарнички – *Salix pulchra*, *S. reptans*, *Cassiope tetragona*.

В сравнении с аналогичной ценофлорой южных тундр Якутии в типичных тундрах выше роль короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав, ниже роль длиннокорневищных трав, гемипростратных кустарничков и кустарников (рис. 35). Это вызвано большей влажностью и меньшей теплообеспеченностью местообитаний типичных тундр.

Сравнение с аналогичной ценофлорой типичных тундр Таймыра выявило большую роль в Якутии короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав, простратных и гемипростратных кустарничков. На Таймыре большее значение имеют стержнекорневые травы (рис. 30, 35). Данное соотношение жизненных форм вызвано менее холодными и менее сухими условиями местообитаний моховых тундр Якутии.

В сравнении с аналогичной ценофлорой типичных тундр Ямала, в Якутии значительно выше роль короткокорневищных трав и простратных кустарничков. На Ямале большее значение имеют длиннокорневищные травы (рис. 25, 35). Условия местообитаний моховых тундр подзоны типичных тундр Якутии более влажные, хотя сходны по теплообеспеченности.

*Дриадовые тундры (кобрезиево-точечнодриадовые тундры).* В сообществах активны, но малопредставительны гемипростратные кустарнички (приложение 3, табл. 2) - *Cassiope tetragona*, *Rhododendron adamsii*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*. Активны и представительны стержнекорневые травы – *Oxytropis adamsiana*, *O. nigrescens*, *Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*, *Claytonia arctica*, *Pedicularis amoena*, *Pedicularis oederi*. Среднеактивны и среднепредставительны короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы *Kobresia myosuroides*, *K. sibirica*, *Carex rigidioides*, *C. ledebouriana*, *Luzula sibirica*. Среднеактивны и малопредставительны простратные кустарнички *Dryas punctata*, *Salix arctica*, *Salix reticulata*.

В сравнении с аналогичными ценофлорами подзоны южных тундр Якутии, в типичных тундрах выше роль гемипростратных кустарничков



(представленных, в основном, холодолюбивыми метаарктическими и арктоальпийскими видами) и короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав (рис. 36). Существенно ниже роль длиннокорневищных трав и простратных кустарничков. Это объясняется более влажными условиями местообитаний при сходстве условий теплообеспеченности.

В чуть менее холодных и чуть более влажных условиях местообитаний дриадовых тундр подзоны типичных тундр Якутии, в сравнение с аналогичными сообществами Таймыра подзоны типичных тундр, показало, что в Якутии выше роль гемипростратных кустарничков и короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав, и ниже значение длиннокорневищных и короткокорневищных дернистых трав (рис. 31, 36). Сходна роль простратных кустарничков и стержнекорневых трав.

В дриадовых тундрах подзоны типичных тундр, в сравнении с аналогичной ценофлорой типичных тундр Ямала, в Якутии выше роль гемипростратных кустарничков, стержнекорневых и короткокорневищных одиночных трав. Ниже значение простратных кустарничков, при схожей роли длиннокорневищных трав. Условия местообитаний дриадовых тундр подзоны типичных тундр более холодные и более влажные.

Нивальные закустаренные луга (ивняки). В ценозах активны и представительны длиннокорневищные одиночные и кустовые (приложение 3, табл. 4) - *Alopecurus alpinus*, *Astragalus latifolia*, *Carex concolor*, *Valeriana capitata*, *Calamagrostis groenlandica*, *Astragalus arcticus*, *Poa arctica*, *Equisetum variegatum*. Активны, но не представительны гемипростратные кустарнички - *Salix reptans*. Среднеактивны и не представительны короткокорневищные дернистые травы - *Myosotis asiatica*, *Polygonum ellipticum*, *Saxifraga hirculus*. Местообитания анализируемой ценофлоры, в сравнении с нивальными лугами южных тундр Якутии, характеризуются более холодными и влажными условиями, в которых активнее гемипростратные кустарнички и короткокорневищные одиночные и дернистые травы, и снижена роль гемипростратных кустарничков (рис. 37). Сходна роль длиннокорневищных трав в обоих сравниваемых ценофлорах.

Сравнение с ценофлорами нивальных лугов Якутии и Таймыра подзоны типичных тундр показало, что в Якутии выше роль гемипростратных кустарничков и короткокорневищных дернистых трав, а на Таймыре выше активность простратных кустарничков (33, 37). Условия местообитаний ценофлоры Якутии влажнее и схожи по условиям теплообеспеченности.

В более холодных и более влажных условиях местообитаний нивальных лугов типичных тундр Якутии, в сравнении с Ямалом, преобладают гемипростратные кустарнички, короткокорневищные одиночные и дернистые травы, а сообществах Ямала - гемипростратные кустарнички (рис. 28, 37). Преобладание в Якутии короткокорневищных трав

свидетельствует о более холодных условиях местообитаний цензов Якутии. Более высокая активность гемипростратных кустарников на Ямале говорит о лучшей их защищенности от воздействия сильных ветров (особенно зимой), чем в Якутии (возможно из-за того, что на Ямале выпадает большее количество снега, перераспределение которого ветрами способствует его большему отложению в местообитаниях нивальных тундр). В результате этого в сообществах Якутии получают приоритет не кустарники, а кустарнички.

Осоково-пушицевые болота. В сообществах высока роль только одной жизненной формы - длиннокорневищных трав (приложение 3, табл. 5) – *Carex concolor*, *Eriophorum medium*, *E. polystachion*, *E. scheuchzeri*, *Arctophila fulva*, *Poa arctica*, *Luzula rufescens*. Роль остальных биоморф незначительна.

Местообитаний данной ценофлоры характеризуются менее влажными и сходными по теплообеспеченности условиями, в сравнении с травяными тундрами подзоны типичных тундр Якутии. В травяных болотах типичных тундр снизилась роль наземно-ползучих трав (рис. 38), для сообществ характерны кустарнички и кустарники (хотя роль их в сообществах незначительна).

В менее холодных и менее влажных условиях местообитаний ценофлоры осоково-пушицевых болот, в сравнении с аналогичными местообитаниями ценофлор типичных тундр Таймыра, преобладают только длиннокорневищные травы (рис. 34, 38). На Таймыре чуть выше роль короткорневищных дернистых трав.

Сравнение с Ямалом выявило большую роль наземно-ползучих трав в сообществах Ямала при схожей роли остальных жизненных форм (рис. 29, 38). Что вызвано более холодными и менее влажными условиями местообитаний травяных болот Якутии.

#### 4.4.3. Арктические тундры Якутии

Моховые тундры (арктосибирско-осоково-моховые тундры). В ценозах активны и представительны длиннокорневищные одиночные и кустовые травы (приложение 3, табл. 1) - *Carex arctisibirica*, *Arctagrostis latifolia*, *Pedicularis lapponica*, *Valeriana capitata*, *Carex concolor*, *Eriophorum polystachion*. Малоактивны и среднепредставительны стержнекорневые *Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*, *Oxytropis nigrescens*, *Cerastium jenisejense*, *Draba alpina* и короткорневищные дернистые *Juncus biglumis*, *Carex glacialis*, *Saxifraga hieracifolia*, *S. hirculus* травы. Малоактивны и малопредставительны гемипростратные кустарнички *Salix reptans*, *Cassiope tetragona*, *Betula exilis*. Преобладание длиннокорневищных трав.

Сравнение данной ценофлоры с аналогичной ценофлорой типичных тундр Якутии показало большую роль длиннокорневищных трав в арктических тундрах Якутии, и короткорневищных плотнoderновинных –

в типичных тундрах Якутии (рис. 35). Это связано со снижением активности короткокорневищных - *Eriophorum vaginatum* в арктических тундрах и возрастанию роли длиннокорневищных трав. Местообитаний данной ценофлоры отличаются более влажными, но сходными условиями по теплообеспеченности.

В менее холодных и более влажных условиях данной ценофлоры, в сравнении моховыми тундрами подзоны арктических тундр Таймыра, выше роль длиннокорневищных трав и гемипростратных кустарничков, а на Таймыре - стержнекорневых трав и простратных кустарничков (рис. 31, 35).

В мене влажных и менее холодных условиях моховых тундр арктической подзоны Якутии, в сравнении с аналогичной ценофлорой арктических тундр Ямала, выше роль гемипростратных кустарничков и короткокорневищных одиночных трав, и ниже - простратных кустарничков и длиннокорневищных трав (рис. 25, 35).

Дриадовые тундры (точечнодриадовые бугорковатые и пятнистые тундры). В сообществах активны, но непредставительны простратные кустарнички (приложение 3, табл. 2) - *Diapensia obovata*, *Dryas punctata*, *Salix polaris*. Среднеактивны и представительны стержнекорневые травы *Cardamine bellidifolia*, *Draba pauciflora*, *D. lactea*, *Gastrolychnis apetala*, *Oxytropis adamsiana*, *Papaver lapponicum*, *Potentilla hyparctica*. Среднеактивны и среднепредставительны короткокорневищные дернистые *Saxifraga hirculus*, *Polygonum ellipticum*, *Saxifraga cespitosa*, *S. setigera*, и длиннокорневищные - *Poa arctica*, *Pedicularis capitata*, *P. interioroides*, *Endocellion glaciale*, *Saussurea tilesii*, *Saxifraga nelsoniana* травы.

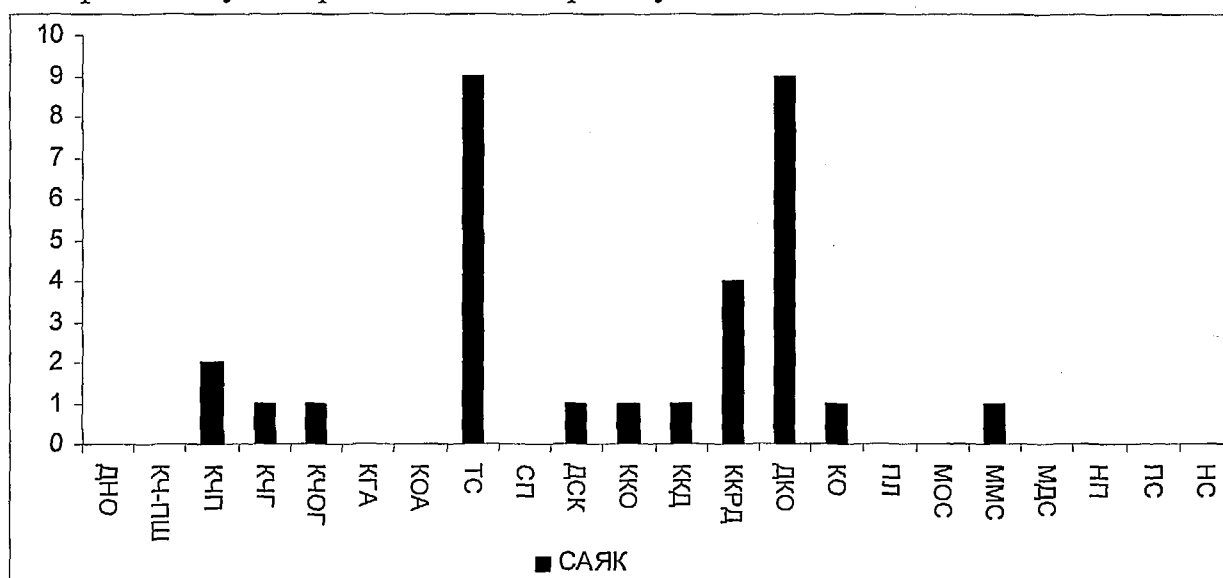
В сравнении с типичными тундрами Якутии, в ценофлоре дриадовых тундр выше роль простратных кустарничков, короткокорневищных дернистых и длиннокорневищных трав. Заметно ниже значение гемипростратных кустарничков и короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав (рис. 36). Местообитания данной ценофлоры отличаются от дриадовых тундр подзоны типичных тундр Якутии более холодными и менее влажными условиями

Сравнение с аналогичными дриадовыми тундрами Таймыра подзоны арктических тундр показало чуть большую роль в Якутии в сравнении с Таймыром гемипростратных и ортотропных кустарничков, и сниженное значение стержнекорневых, короткокорневищных дернистых, одиночных и рыхло- и плотнодерновинных, а также длиннокорневищных трав (рис. 31, 36). Данное соотношение жизненных форм определяется менее влажными и менее холодными условиями местообитаний ценофлоры Якутии.

В сравнении с Ямалом в арктических тундрах Якутии выше роль простратных кустарничков, короткокорневищных дернистых и стержнекорневых трав (что свидетельствует о более холодных условиях местообитаний ценофлоры Якутии) и ниже значение длиннокорневищных и рыхло и плотнодерновинных трав (что говорит о менее влажных условиях).

Крио-гемиксеро-мезофитные луга (псаммофитные луга песчаных речных аллювиев). В сообществах активны и представительны стержнекорневые (приложение 3, табл. 3) - *Papaver pulvinatum*, *Oxytropis adamsiana*, *Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*, *Armeria maritima*, *Artemisia borealis*, и длиннокорневищные травы *Hyalopoa lanatiflora*, *Leymus villosissimus*, *Poa alpigena*, *Polemonium boreale*, *Festuca richardsonii*, *Astragalus arcticus*, *Pedicularis interioroides*. Среднеактивны и неrepresentательны короткорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы - *Deschampsia borealis*, *D. brevifolia*, *Luzula sibirica*. Преобладание стержнекорневых трав свидетельствует о сухих и холодных условиях местообитаний этой ценофлоры. Высокая роль стержнекорневых трав обусловлена рыхлостью минерального субстрата (рис. 39).

Рис. 39. Активность жизненных форм ценофлор крио-гемиксеро-мезофитных лугов трех подзон севера Якутии.



Условные обозначения соответствуют рис. 25.

Проведенное сравнение псаммофитных лугов с крио-гемиксеро-мезофитными арктическими лугами Таймыра выявило сходство спектров жизненных форм. В обеих ценофлорах ведущая роль принадлежит стержнекорневым и длиннокорневищным травам, при низкой роли остальных жизненных форм (рис. 32, 39). Чуть ниже на Таймыре значение стержнекорневых и рыхло- и плотнодерновинных трав, также здесь отсутствуют простратные и гемипростратные кустарнички (приложение 3, табл. 3). Это говорит о чуть более влажных условиях местообитаний Таймыра при сходных условиях теплообеспеченности.

Осоково-пушицевые болота. В ценозах господствуют длиннокорневищные одиночные и кустовые травы (приложение 3, табл. 5) - *Carex concolor*, *Eriophorum polystachion*, *E. scheuchzeri*, *Arctophila fulva*, *Poa arctica*, *Polemonium acutiflorum*. Роль остальных жизненных форм низка. Этому способствуют избыточно-влажные холодные условия местообитаний.

Сравнение с осоково-пушицевыми болотами подзоны типичных тундр Якутии показало почти полное сходство спектров жизненных форм, в обеих ценофлорах доминируют только длиннокорневищные травы. Но все же в арктических тундрах чуть выше роль короткокорневищных одиночных трав (рис. 38). Это соотношение жизненных форм определяется чуть более холодными и чуть более влажными условиями ценофлоры арктических тундр Якутии.

Сопоставление с аналогичными сообществами Таймыра той же подзоны выявило преобладание на Таймыре короткокорневищных одиночных и дернистых трав (рис. 34, 38), что объясняется более холодными условиями местообитаний Таймыра. Чуть большая роль наземно- и подземно-столонных на Таймыре свидетельствует о том, что эти экотопы чуть более влажные чем в Якутии.

В сравнении с Якутией, на Ямале выше роль короткокорневищных трав одиночных, дернистых рыхло- и плотнодерновинных трав (рис. 29, 38), что свидетельствует о менее влажных и более холодных условиях местообитаний сообществ Ямала, чем Якутии.

Таким образом, в Якутии высока роль во всех ценофлорах длиннокорневищных трав кроме дриадовых тундр подзон типичных и арктических тундр. Роль жизненной формы стабильно высока во всех подзонах. Активность гемипростратных кустарничков высока в моховых тундрах подзоны типичных тундр, дриадовых тундрах и нивальных лугах типичных тундр. Роль жизненной формы с юга на север снижается. Роль простратных кустарничков высока в дриадовых тундрах всех трех подзон. При переходе от южных к типичным тундрам активность жизненной формы снижается, от типичных к арктическим — возрастает. Заметна роль стержнекорневых трав в дриадовых тундрах подзон южных и типичных тундр, дриадовых тундрах и крио-гемиксеро-мезофитных лугах арктических тундр. Роль жизненной формы с юга на север возрастает. Заметна роль короткокорневищных трав в подзоне типичных тундр. В нивальных лугах они представлены короткокорневищными дернистыми травами, и в дриадовых тундрах — короткокорневищными рыхло- и плотнодерновинными.

В *моховых тундрах Якутии* во всех подзонах тундры высока активность длиннокорневищных трав. Высока роль гемипростратных кустарничков в южных тундрах, заметно снижающаяся их значение в типичных и арктических тундрах. Также во всех подзонах заметна роль короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав с высокой активностью в типичных тундрах и низкой — в южных и типичных. Во всех подзонах малоактивны, но заметны стержнекорневые травы. Заметна, хотя невысока роль короткокорневищных одиночных трав в типичных и арктических тундрах. Гемипростратные кустарники активны в подзоне южных тундр.

В *дриадовых тундрах Якутии* во всех подзонах зоны тундры высока роль простратных кустарничков, среднеактивны стержнекорневые травы.

Также в трех подзонах заметны, но низкоактивны короткокорневищные дернистые травы. Высока роль длиннокорневищных трав в южных тундрах, заметно сниженная в подзонах типичных и арктических тундр. Не высока, но заметна роль короткокорневищных одиночных трав в южных и типичных тундрах. В этих же подзонах среднеактивны короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы. Высока активность гемипростратных кустарничков в типичных тундрах Якутии.

Крио-гемиксеро-мезофитные луга в *Якутии* отмечаются только в подзоне арктических тундр. В сообществах активны стержнекорневые и длиннокорневищные травы, среднеактивны короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы.

*Нивальные луга* нехарактерны для подзоны арктических тундр. В подзонах южных и типичных тундр Якутии в данной ценофлоре господствуют длиннокорневищные травы, характерны, хотя и малоактивны короткокорневищные одиночные травы. В южных тундрах Якутии высока активность гемипростратных кустарничков, а в типичных – гемипростратных кустарничков. Среднеактивны в типичных тундрах короткокорневищные дернистые и малоактивны стержнекорневые травы.

В *криофитных травяных болотах* господствуют исключительно длиннокорневищные травы, роль остальных жизненных форм незначительна. Характерны, но малоактивны наземно-ползучие травы в подзоне южных тундр.

#### 4.5. Ординация

Для выявления распределения ценофлор в зависимости от особенностей спектров жизненных форм, проведем ординацию ценофлор Сибирской Арктики. В качестве сравниваемых величин использовались активность и видовое богатство жизненных форм ценофлор. На рис. 40 приведена ординационная схема ценофлор построенная с учетом показателя активности жизненных форм (оси 1 и 2). Анализируемые ценофлоры объединились в 6 групп.

В группу 1 вошли травяные болота гипоарктического склада: южных тундр Ямала, Таймыра и Якутии, типичных тундр Ямала и Якутии, арктических тундр Якутии. В ценофлорах высока роль длиннокорневищных трав, характерны но малоактивны наземно-ползучие травы. Следовательно, наблюдается больше сходства между травяными болотами Ямала и Якутии и меньше – между последними и Таймыром. Первые менее холодные.

Группа 2 объединила ценофлоры моховых тундр подзоны арктических тундр Ямала, травяных болот (арктических тундр Ямала, арктических и типичных тундр Таймыра), нивальных лугов южных и арктических тундр Ямала. В ценофлоре преобладают длиннокорневищные травы, характерны, но малоактивны короткокорневищные дернистые травы. Местообитания характеризуются холодными влажными и избыточно-влажными условиями.

Группа 3 включает ценофлоры нивальных и крио-гемиксеро-мезофитных лугов всех подзон Таймыра, моховые тундры типичных и арктических тундр Таймыра, дриадовые тундры (подзоны типичных тундр Таймыра и арктических тундр Ямала), крио-гемиксеро-мезофитные луга арктических тундр Якутии и типичных тундр Ямала. В ценофлорах наиболее активны стержнекорневые и длиннокорневищные травы образующие и не образующие парциальные кусты. В группе преобладают сообщества Таймыра, что объясняется повышенной ролью стержнекорневых трав во всех ценофлорах (исключая болотные) полуострова. Это объясняется более холодными условиями местообитаний Таймыра, чем Ямала и Якутии.

Группа 4 объединила ценофлоры моховых тундр трех подзон Якутии, нивальных лугов южных и типичных тундр Якутии, моховых тундр и нивальных лугов типичных тундр Ямала, травяных болот лесотундры Северо-Сибирской равнины. В ценофлорах высока роль длиннокорневищных образующих и не образующих парциальные кусты, характерны, но менее активны гемипростратные кустарники и гемипростратные кустарнички. Попадание в одну группу ценофлор южных и типичных тундр Якутии и типичных тундр Ямала свидетельствует о большом сходстве сообществ этих подзон и отличии их от сообществ южных тундр Ямала.

В группу 5 вошли дриадовые тундры (южных и типичных тундр Ямала, южных и арктических тундр Таймыра, всех 3 подзон Якутии), крио-гемиксеро-мезофитные луга Ямала, нивальные луга лесотундры Северо-Сибирской равнины, моховые тундры подзоны южных тундр Таймыра. В ценофлорах доминируют простратные кустарнички, содоминируют стержнекорневые травы, также высока роль длиннокорневищных и короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав.

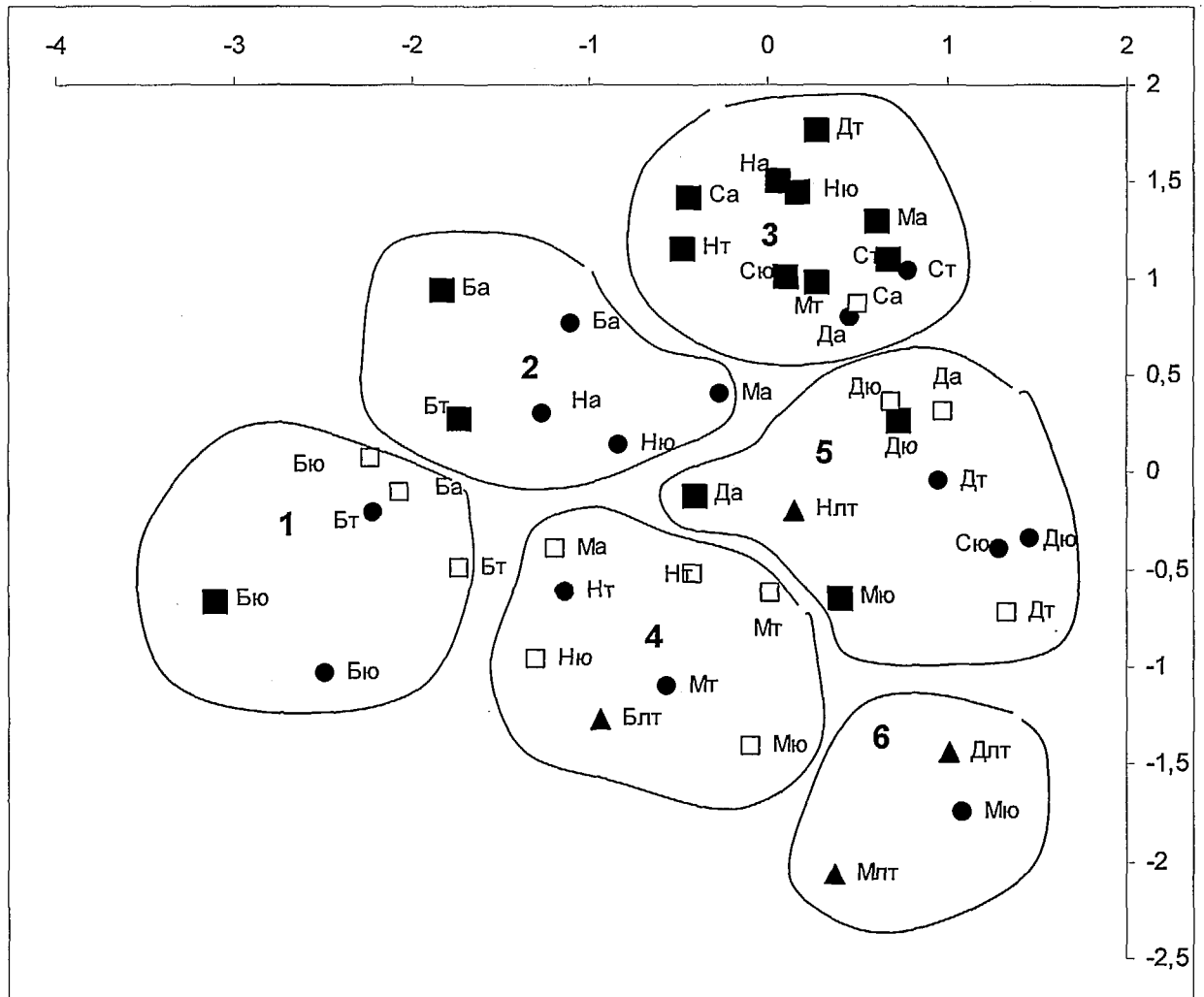
Группа 6 включает моховые (южных тундр Ямала и лесотундры Северо-Сибирской равнины) и дриадовые тундры Северо-Сибирской равнины. В ценофлорах высока роль простратных кустарничков, ниже значение гемипростратных кустарничков длиннокорневищных трав.

Сравнение ординационных схем рис. 40 и рис. 41 показало их сходство. На обеих схемах выделяется по 6 схожих между собой групп. Различия выражаются в перемещении некоторых отдельных ценофлор из одной группы в другую, так ценофлоры дриадовых тундр подзон южных и арктических тундр Таймыра из группы 5 (рис. 40) перемещаются в группу 3 (рис. 41), происходит это из-за значительно большей роли простратных кустарничков в группе 5. Дриадовые тундры подзоны арктических тундр Ямала из группы 3 и дриадовые тундры подзоны типичных тундр Ямала из группы 5 переходят в группу 4 (рис. 41) (возрастание роли простратных кустарничков и короткокорневищных плотно- и рыхлодерновинных трав в группах 3 и 5 (рис. 40), нивальные луга южных тундр Ямала из группы 2 попадают в группу 4 (возрастает роль короткокорневищных одиночных и дернистых в группе 2 (рис. 40). Нивальные луга типичных тундр Ямала из группы 4 переходит в группу 5 (из-за снижения роли короткокорневищных

рыхло- и плотнодерновинных трав в группе 4 (рис. 40). Травяные болота южных тундр Таймыра из группы 1 (рис.40) оказываются вне выделенных групп из-за увеличения роли гемипростратных кустарничков.

Таким образом, ординация показала обособленность большей части ценофлор Таймыра от других регионов Арктики. Больше сходства обнаруживается между ценофлорами Ямала и Якутии и южных и типичных тундр Ямала и лесотундрой Северо-Сибирской равнины.

Рис. 40. Схема ординации ценофлор по показателю активности жизненных форм (оси 1 и 2).



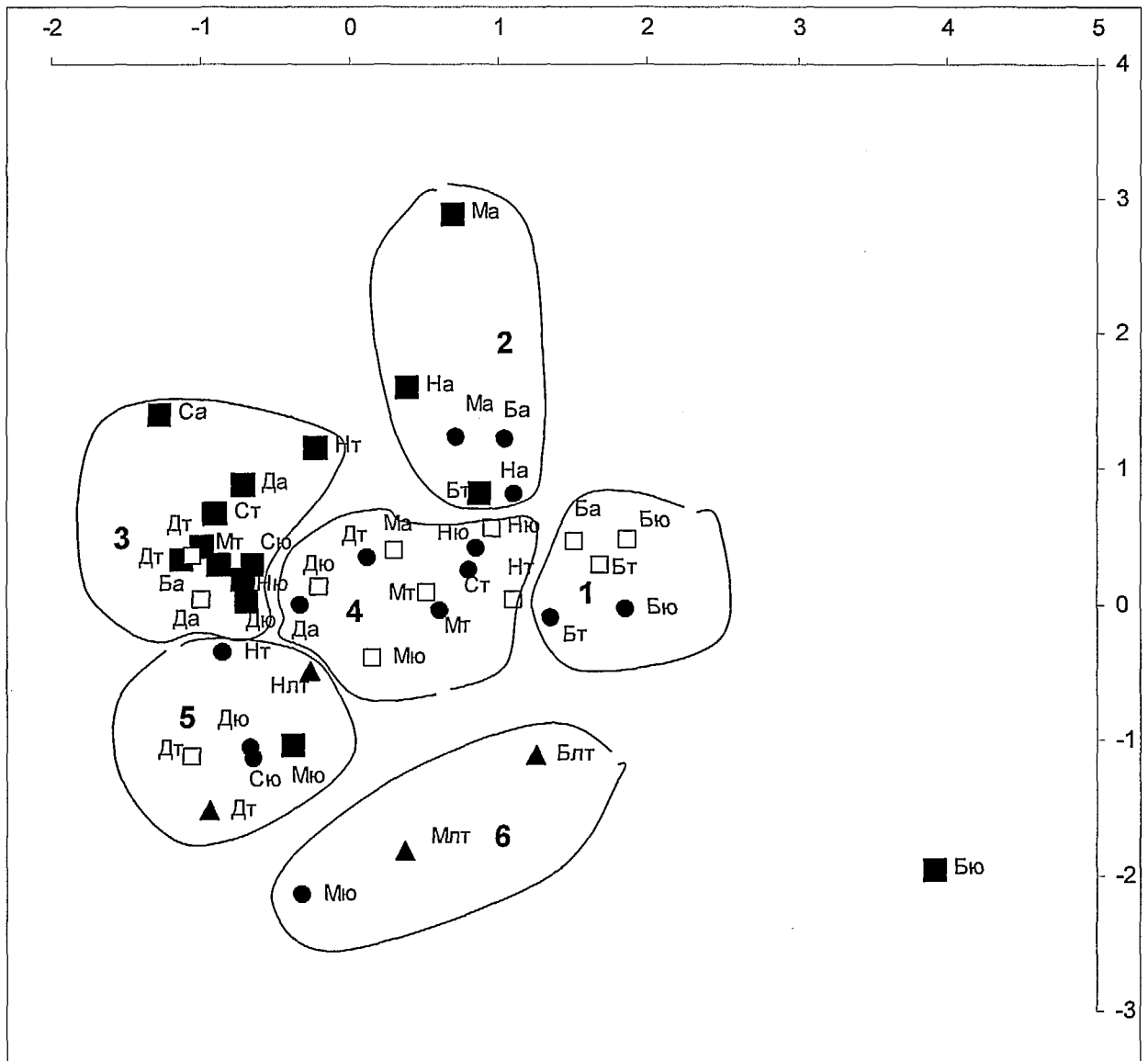
Условные обозначения к рисункам 40-43. Ценофлоры: М – моховые тундры, Д – дриадовые тундры, С – крио-гемиксеро-мезофитные луга, Н – нивальные луга, Б – болота; подзоны растительности тундры: ю – южные тундры, т – типичные тундры, а – арктические тундры; зона лесотундры – лт; регионы Арктики: Я – Ямал, Т – Таймыр, ЯК – Якутия, Н – Северо-Сибирская равнина; ● – Ямал, ■ – Таймыр, □ – Якутия, ▲ – Северо-Сибирская равнина. Гк. – группа кластеров, Кл. – кластер, Пк – подкластер.

#### 4.6. Особенности распределения жизненных форм в ценофлорах Сибирской Арктики.

Для выявления сходства ценофлор Сибирской Арктики по показателям активности и видовому богатству входящих в их состав жизненных форм проведем их попарное сравнение, используя метод



Рис. 41. Схема ординации ценофлор по показателю видового богатства жизненных форм (оси 1 и 3).



Условные обозначения соответствуют рис. 42.

кластерного анализа. Для сравнения спектров жизненных форм ценофлор применялась формула момента корреляции (Зайцев, 1990).

На рис. 42 приведена дендрограмма сходства по показателю активности экологических групп видов ценофлор. Проведенное сравнение ценофлор по показателю активности жизненных форм показала, что на уровне сходства 48,2% дендрограмма распадается на 4 кластера (рис. 42). Кластер 1 включает моховые тундры (южных тундр всех сравниваемых регионов, типичных тундр Якутии и лесотундры Северо-Сибирской равнины), нивальные луга типичных тундр Якутии. В ценофлорах преобладают длиннокорневищные травы и гемипростратные кустарнички.

Кластер 2 объединил ценофлоры дриадовых тундр (южных и типичных тундр Ямала и Таймыра, всех подзон Якутии, лесотундры Северо-Сибирской равнины), крио-гемиксеро-мезофитные луга южных тундр Ямала и моховые

тундры арктических тундр Таймыра (рис. 42). В сообществах активны простратные кустарнички и стержнекорневые травы характерны но малоактивны короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные, длиннокорневищные травы и гемипростратные кустарнички.

В кластер 3 вошли ценофлоры болот (всех трех подзон Ямала и Якутии, южных и типичных тундр Таймыра, лесотундры Северо-Сибирской равнины), нивальные луга (южных и арктических тундр Ямала, южных тундр Якутии), моховые тундры (типичных тундр Ямала и арктических тундр Якутии), дриадовые тундры подзоны арктических тундр Таймыра, крио-гемиксеро-мезофитные луга типичных тундр Ямала. В ценофлорах активны только длиннокорневищные травы, роль остальных жизненных форм мала. Хотя в кластере большая часть ценофлор представлены болотами, сюда же попали экологически контрастно отличающиеся от них сообщества дриадовых тундр и крио-гемиксеро-мезофитных лугов.

Кластер 4 включает нивальные тундры (южных тундр Ямала, лесотундры Северо-Сибирской равнины, всех подзон Таймыра), крио-гемиксеро-мезофитные луга (южных и типичных тундр Таймыра, арктических тундр Якутии), моховые тундры (подзоны арктических тундр Ямала, типичных тундр Таймыра), дриадовые тундры подзоны арктических тундр Ямала и крио-гемиксеро-мезофитные луга подзоны арктических тундр Якутии, травяные болота арктических тундр Таймыра (рис. 42). Хотя в кластере преобладают ценофлоры нивальных лугов, кроме последних сюда вошли также экологически контрастные ценофлоры дриадовых тундр и травяных болот. В ценофлорах высока активность длиннокорневищных трав, заметна роль стержнекорневых трав, характерны, но малоактивны короткокорневищные одиночные и дернистые травы.

Дендрограмма сходства ценофлор по показателю видового богатства на уровне 56,2% распадается на 2 кластера (рис. 43). Кластер 1 объединил большую часть ценофлор Ямала, лесотундры Северо-Сибирской равнины и большинство ценофлор Якутии. Кластер 2 включает большинство ценофлор Таймыра. Таким образом, по показателю видового богатства жизненных форм ценофлор Сибирской Арктики большее сходство наблюдается между Ямалом, лесотундрой Северо-Сибирской равнины и Якутии. В большинстве ценофлор этих регионов высока численность длиннокорневищных трав, Роль короткокорневищных и стержнекорневых трав существенно ниже. От последних отличаются ценофлоры Таймыра, в большей части, которых преобладают стержнекорневые и короткокорневищные травы, роль длиннокорневищных трав существенно снижена.

Сравнение двух дендрограмм (рис.42 и рис. 43) выявило, что по показателю видового богатства (рис. 43) региональные отличия ценофлор выявляются наиболее четко, и хуже по экологическим особенностям местообитаний. По показателю активности дифференциация ценофлор

Рис. 42. Дендрограмма сходства ценофлор Сибирской Арктики по показателю активности жизненных форм.

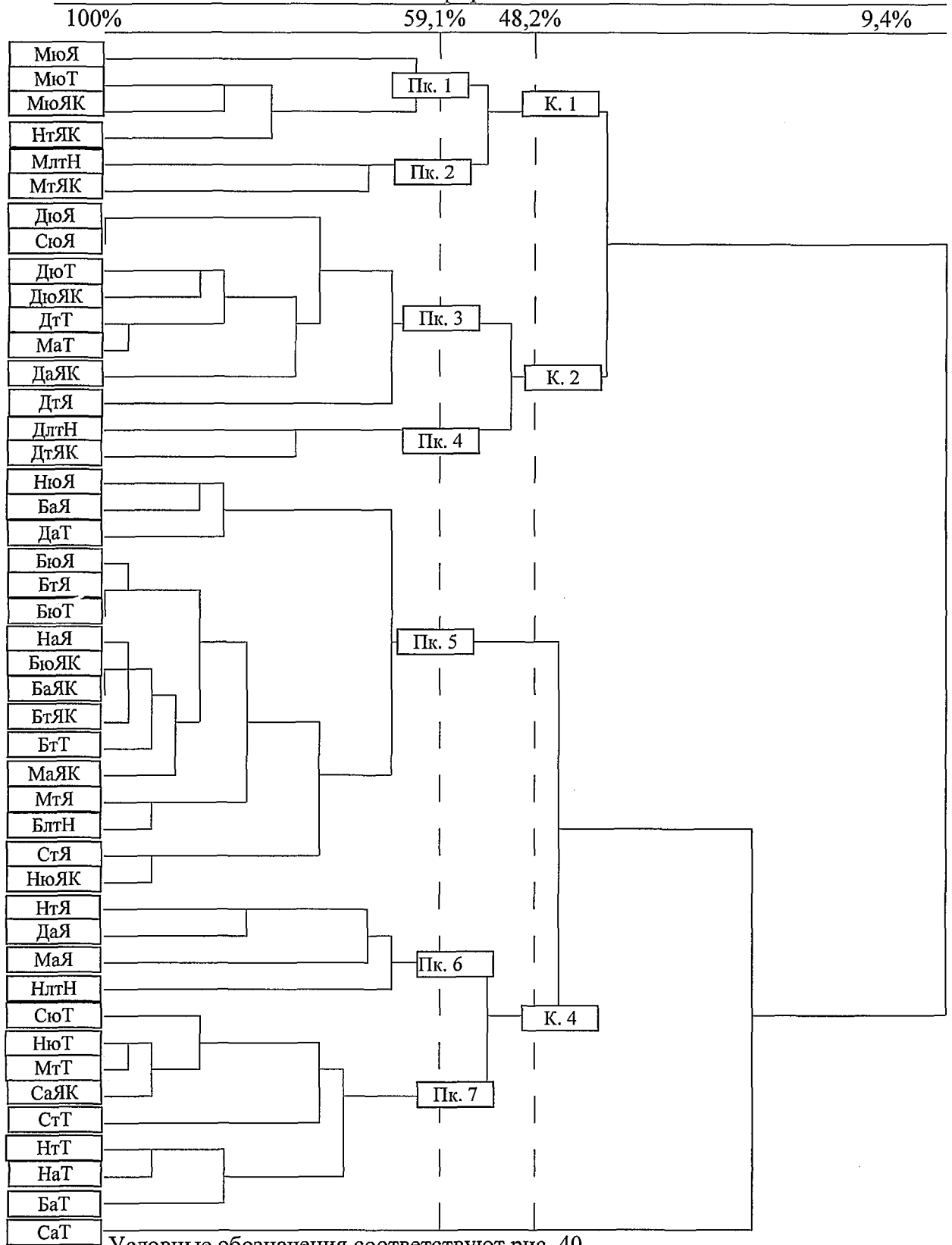
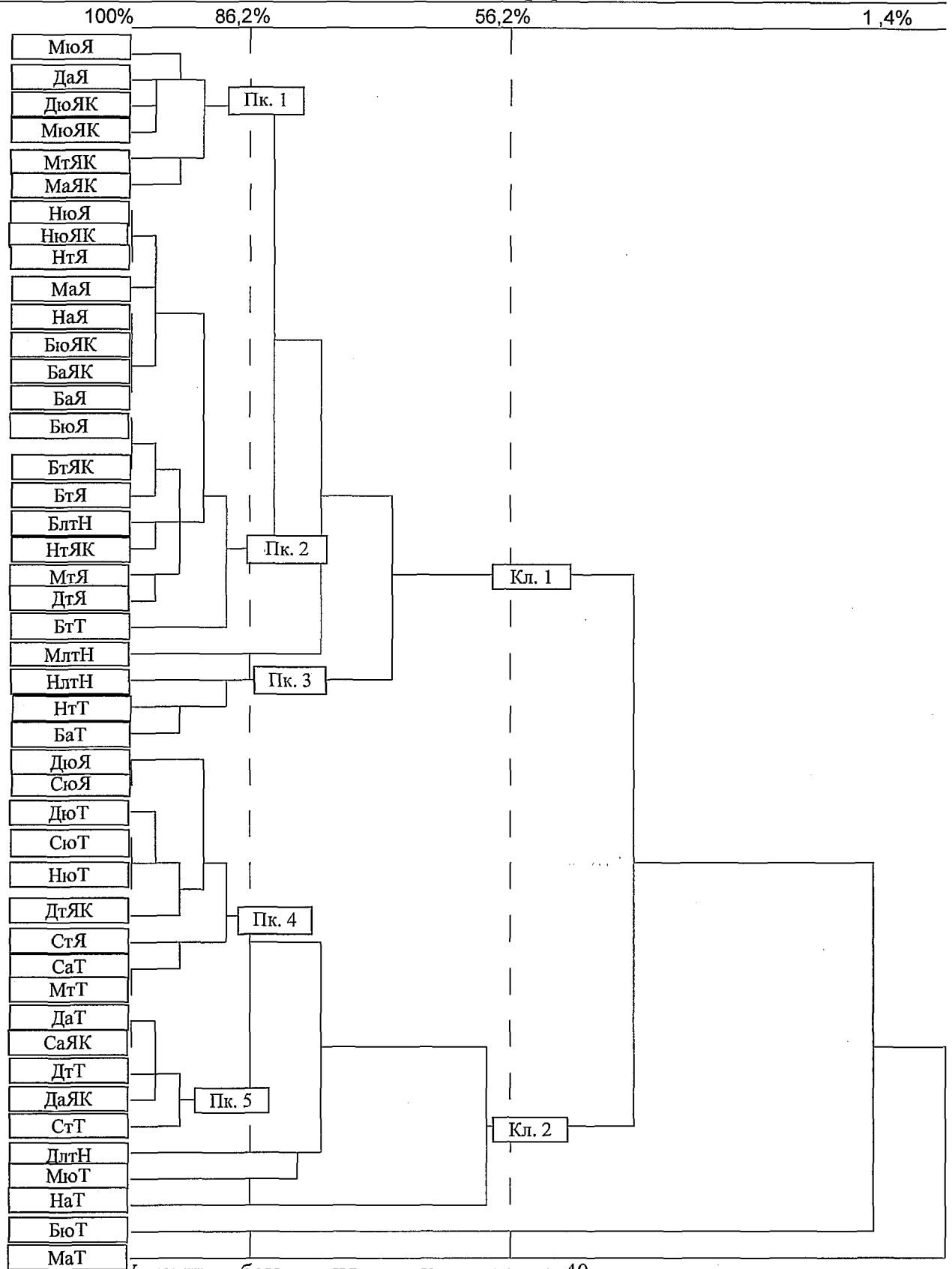


Рис. 43. Дендрограмма сходства ценофлор Сибирской Арктики по показателю видового богатства жизненных форм.



больше идет по экологическим особенностям местообитаний без четкого выявления региональной специфики.

Таким образом, на Ямале высокая активность отмечается у длиннокорневищных трав во всех ценофлорах, кроме дриадовых тундр и крио-гемиксеро-мезофитных лугов южных тундр и дриадовых тундр подзоны типичных тундр Ямала. С юга на север активность длиннокорневищных трав возрастает. Высокая активность простратных кустарничков отмечается в моховых и дриадовых тундрах, а также крио-гемиксеро-мезофитных лугах южных тундр, дриадовых тундрах и гемиксеро-мезофитных лугах типичных тундр, и дриадовых тундрах подзоны арктических тундр. Активность данной жизненной формы с юга на север снижается. Роль стержнекорневых трав высока в дриадовых тундрах и крио-гемиксеро-мезофитных лугах подзоны южных тундр, крио-гемиксеро-мезофитных лугах подзоны типичных тундр Ямала. С юга на север роль стержнекорневых трав снижается. Высока активность гемипростратных кустарничков в моховых тундрах подзон южных и типичных тундр Ямала. Активность с юга на север резко снижается.

На Таймыре высока роль длиннокорневищных трав во всех ценофлорах, кроме крио-гемиксеро-мезофитных лугов типичных тундр. Во всех подзонах Таймыра роль этой жизненной формы стабильно высока. Высока роль гемипростратных кустарничков только в моховых и дриадовых тундрах подзоны южных тундр Таймыра. Роль жизненной формы с юга на север снижается. Активность стержнекорневых трав высока в дриадовых тундрах, крио-гемиксеро-мезофитных и нивальных лугах южных тундр, моховых и дриадовых, а также крио-гемиксеро-мезофитных лугах типичных тундр, моховых и дриадовых тундр а также нивальных лугах арктических тундр Таймыра. Роль стержнекорневых трав от южных тундр к типичным возрастает, а от типичных к арктическим снижается. Роль простратных кустарничков высока в дриадовых тундрах всех подзон, Таймыра. Роль жизненной формы от южных к типичным тундрам несколько снижается а при переходе от типичных к арктическим возрастает.

В отличие от Ямала большую роль на Таймыре играют короткокорневищные и стержнекорневые травы. Это объясняется повышенной ролью во всех подзонах Таймыра криофитов (арктоальпийских, метаарктических и арктических видов) — большая часть которых представлена данными жизненными формами. Активны короткокорневищные рыхло- и плотнoderновинные травы в моховых тундрах подзоны южных тундр. Заметна роль короткокорневищных дернистых трав в дриадовых тундрах подзоны типичных тундр, дриадовых тундрах и нивальных лугах арктических тундр. Заметна роль короткокорневищных одиночных в крио-гемиксеро-мезофитных и нивальных лугах типичных тундр, нивальных лугах арктических тундр Таймыра.

В Якутии высока роль во всех ценофлорах длиннокорневищных трав кроме дриадовых тундр подзон типичных и арктических тундр. Роль

жизненной формы стабильно высока во всех подзонах. Активность гемипростратных кустарничков высока в моховых тундрах подзоны типичных тундр, дриадовых тундрах и нивальных лугах типичных тундр. Роль жизненной формы с юга на север снижается. Роль простратных кустарничков высока в дриадовых тундрах всех трех подзон. При переходе от южных к типичным тундрам активность жизненной формы снижается, от типичных к арктическим – возрастает. Заметна роль стержнекорневых трав в дриадовых тундрах подзон южных и типичных тундр, дриадовых тундрах и крио-гемиксеро-мезофитных лугах арктических тундр. Роль жизненной формы с юга на север возрастает. Заметна роль короткокорневищных трав в подзоне типичных тундр. В нивальных лугах они представлены короткокорневищными дернистыми травами, и в дриадовых тундрах – короткокорневищными рыхло- и плотнодерновинными.

В лесотундре Северо-Сибирской равнины высока роль длиннокорневищных трав во всех ценофлорах, кроме дриадовых тундр. Активны: гемипростратные и простратные кустарнички в моховых и дриадовых тундрах, гемипростратные кустарнички и короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы и в моховых тундрах. Заметна роль стержнекорневых трав в дриадовых тундрах и короткокорневищных одиночных в нивальных лугах.

В *моховых тундрах Ямала* всех трех подзон доминируют длиннокорневищные травы. Высока роль гемипростратных кустарничков в южных тундрах с заметным снижением активности в типичных тундрах. Мала но заметна роль короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав в южных и типичных тундрах. Также высока роль простратных кустарничков в южных тундрах и заметна, но не велика активность в арктических тундрах. Также заметна, но невелика активность гемипростратных кустарничков в типичных тундрах.

В *моховых тундрах Таймыра* во всех подзонах высока роль длиннокорневищных и стержнекорневых трав. Также во всех подзонах заметна роль короткокорневищных трав: одиночных, дернистых, рыхло- и плотнодерновинных. Высока роль гемипростратных кустарничков в южных тундрах, заметна, но не высока роль простратных кустарничков в арктических тундрах.

В *моховых тундрах Якутии* во всех подзонах тундры высока активность длиннокорневищных трав. Высока роль гемипростратных кустарничков в южных тундрах, заметно снижающаяся их значение в типичных и арктических тундрах. Также во всех подзонах заметна роль короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав с высокой активностью в типичных тундрах и низкой – в южных и типичных. Во всех подзонах малоактивны, но заметны стержнекорневые травы. Заметна, хотя невысока роль короткокорневищных одиночных трав в типичных и арктических тундрах. Гемипростратные кустарнички активны в подзоне южных тундр.

В *дриадовых тундрах Ямала* высока роль простратных кустарничков во

всех подзонах зоны тундры. Высока активность стержнекорневых трав в южных тундрах, которая существенно снижается в типичных и арктических тундрах. Роль длиннокорневищных трав высока в арктических тундрах и низка в южных и типичных. Сходна роль во всех подзонах среднеактивных короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав. Малоактивны гемипростратные кустарнички в южных и типичных тундрах Ямала.

В *дриадовых тундрах Таймыра* всех трех подзон высока активность гемипростратных кустарничков, стержнекорневых и длиннокорневищных трав. Во всех подзонах среднеактивны короткокорневищные дернистые травы, малоактивны короткокорневищные одиночные и рыхло- и плотнодерновинные травы. Заметна роль гемипростратных кустарничков в южных тундрах.

В *дриадовых тундрах Якутии* во всех подзонах зоны тундры высока роль простратных кустарничков, среднеактивны стержнекорневые травы. Также в трех подзонах заметны, но низкоактивны короткокорневищные дернистые травы. Высока роль длиннокорневищных трав в южных тундрах, заметно сниженная в подзонах типичных и арктических тундр. Не высока, но заметна роль короткокорневищных одиночных трав в южных и типичных тундрах. В этих же подзонах среднеактивны короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы. Высока активность гемипростратных кустарничков в типичных тундрах Якутии.

*Крио-гемиксеро-мезофитные луга* нехарактерны для арктических тундр Ямала, а также для южных и типичных тундр Якутии. На Ямале в южных и типичных тундрах в данной ценофлоре активны простратные кустарнички и стержнекорневые травы, заметна но снижена роль короткокорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав. В типичных тундрах высока активность длиннокорневищных трав, в южных тундрах ее роль заметно снижена. В типичных тундрах среднеактивны длиннокорневищно-стержнекорневые и малоактивны короткокорневищные одиночные травы.

На *Таймыре в крио-гемиксеро-мезофитных лугах* заметна роль стержнекорневых трав во всех подзонах, в южных и арктических тундрах жизненная форма среднеактивна, а в типичных — высокоактивна. Также в трех подзонах заметна, но невелика роль короткокорневищных одиночных и дернистых трав. Роль длиннокорневищных трав высока в южных и арктических тундрах, и снижена в типичных тундрах.

В *Якутии* данная ценофлора отмечается только в подзоне арктических тундр. В ней активны стержнекорневые и длиннокорневищные травы, среднеактивны короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы.

*Нивальные луга (в том числе и закустаренные)*. На Ямале во всех подзонах господствуют длиннокорневищные травы, роль остальных жизненных форм заметно ниже. Малоактивны короткокорневищные одиночные в южных и типичных тундрах, короткокорневищные дернистые в южных и арктических тундрах, короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы в типичных тундрах. Повышена роль

гемипростратных кустарников в типичных тундрах.

На *Таймыре в нивальных лугах* во всех подзонах зоны тундры господствуют длиннокорневищные травы. Роль стержнекорневых трав высока в южных и типичных тундрах и снижена - в типичных тундрах. Активность короткокорневищных дернистых трав высока в арктических тундрах и низка в типичных и южных тундрах. Высока активность короткокорневищных одиночных в арктических тундрах и ниже (активность средняя) в типичных тундрах. В арктических тундрах заметны хотя и малоактивны простратные кустарнички и короткокорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы.

В *Якутии нивальные луга* нехарактерны для подзоны арктических тундр. В подзонах южных и типичных тундр Якутии в данной ценофлоре преобладают длиннокорневищные травы, характерны, но малоактивны короткокорневищные одиночные травы. В южных тундрах высока активность гемипростратных кустарников, в типичных тундрах - гемипростратных кустарничков. Среднеактивны в типичных тундрах короткокорневищные дернистые и малоактивны стержнекорневые травы.

В *криофитных травяных болотах Ямала* во все подзонах господствуют исключительно длиннокорневищные травы, роль других жизненных форм незначительна. Тем не менее, в южных и типичных тундрах для ценофлоры характерны также наземно-ползучие травы. Для южных тундр характерны ортотропные кустарнички, а для арктических тундр - короткокорневищные одиночные и дернистые, а также подземно-столонные травы.

На *Таймыре в травяных болотах* господствуют только длиннокорневищные травы. Роль остальных жизненных форм низка. Из них для ценофлоры южных тундр характерны наземно-ползучие травы, для ценофлоры арктических - короткокорневищные одиночные травы.

В *травяных болотах Якутии* господствуют длиннокорневищные травы, Роль остальных жизненных форм незначительна. Характерны, но малоактивны наземно-ползучие травы в подзоне южных тундр.

Метод кластерного анализа позволил выявить различия группирования ценофлор в зависимости от применяемых показателей - активности и видового богатства жизненных форм. Сравнение ценофлор Сибирской Арктики по показателю видового богатства жизненных форм показало, что региональные отличия ценофлор (ценофлоры Ямала более четко отличаются от ценофлор Таймыра и Якутии, а Якутии от Ямала и Таймыра) выявляются наиболее четко и хуже по экологическим особенностям местообитаний. По показателю активности дифференциация ценофлор больше идет по экологическим особенностям местообитаний (объединяются сходные местообитания из разных регионов Сибирской Арктики) без четкого выявления региональной специфики. Следовательно, показатель видового богатства жизненных форм отражает становление и развитие данного набора жизненных форм на данной однородной территории, которая имеет сходные климатические, геологические, палеогеографические условия. Показатель



активности жизненной формы отражает лишь экологические особенности местообитаний ценофлор которые, определяются современными особенностями климата, характером микро- и мезорельефа и т.д.

Ординация ценофлор показала обособленность большей части ценофлор Таймыра от других регионов Арктики. Больше сходства обнаруживается между ценофлорами Ямала и Якутии, а также южными и типичными тундрами Ямала и лесотундрой Северо-Сибирской равнины.

## Глава 5. Анализ широтных элементов ценофлор Сибирской Арктики

Географический анализ ценофлор проводился в соответствии с «принципом биогеографических координат» разработанного А.И. Толмачевым (1932, 1935) и Б.А. Юрцевым (1968, 1977а, 1991). Суть метода заключается в ориентировке флоры какой-либо территории по географическим координатами – широте и долготе, а для горных районов и по высоте над уровнем моря. Координаты определяются каждая раздельно. Для равнинных флор достаточно определить биогеографическую «широту» и «долготу». «Широта» определяется по соотношению во флоре разных широтных (зональных) групп видов, «долгота» по соотношению различных долготных провинциальных групп. В качестве широтных элементов были предложены: арктический, арктоальпийский, гипоаркто-альпийский (гипоаркто-монтанный), гипоарктический, арктобореальный, бореальный. В качестве долготных элементов выделены: циркумполярный, евразийско-западноамериканский, евразийский, сибирско-западноамериканский, сибирский, восточносибирский, восточносибирско-западноамериканский, европейско-сибирский и др.<sup>1</sup>

Специфика географического анализа ценофлор заключается в выявлении различий в спектрах широтных и долготных групп не только данного однородного ландшафта, но и внутриландшафтных различий, обусловленных рельефом, экспозицией склонов, механическим составом пород, особенностями увлажнения и т. д., суммарным, выразителем чего выступают растительные сообщества.

Сведения об особенностях распределения широтных элементов флоры Западной Сибири содержатся в работах О. В. Ребристой (Ребристая, Хитун, 1998) для п-ова Ямал, О.В. Хитун (1991) и Е.А. Карпухиной (1988, 1989) для п-ова Тазовский, О.В. Ребристой и О.В. Хитун (1994, 2002), показано, что флора сосудистых растений севера Западной Сибири характеризуется низкой криофитностью и высокой гемикриофитностью в подзонах южных и типичных тундр, и высокой криофитностью в подзоне арктических тундр.

По данным ряда исследователей флоры и растительности Таймыра (Тихомиров, 1946а Соколова, 1984а,б, 1985; Заноха, 1986, 1993, 1995а,б, 1997; Поспелова, 1994; Матвеева, 1998; Matveyeva, 1994). выявлено, что в подзонах южных и типичных тундр полуострова растительность и флора более холодолюбивые, в сравнении с растительностью из тех же подзон Западно-Сибирского и Восточно-Европейского секторов Арктики. В.М. Соколова в качестве причин высокой доли криофитов на полуострове Таймыр считает следующие: общая выдвинутость к северу полуострова Таймыр, преобладание обогащенных кальцием и другими основаниями рыхлых четвертичных отложений.

<sup>1</sup> Полный перечень используемых нами групп приведен в приложении 3 табл. 1.

По степени криофитности флора и растительность севера Якутии по данным В.В. Петровского и Т.М. Королевой (Петровский, 1959; Петровский, Королева, 1979, 1980; Петровский, Заславская, 1981; Королева, Петровский, 2000) занимает промежуточное положение между низкокритофитными флорами и растительностью севера Западной Сибири и высококритофитными тундрами п-ова Таймыр. Причем растительный покров южных тундр Якутии ближе по криофитности к Ямалу (О.В. Ребристая, 1998), а типичных тундр – к Таймыру. Сходны по степени криофитности флоры арктических тундр всех сравниваемых регионов Арктики.

Рассмотрим особенности распределения широтных элементов в ценофлорах Сибирской Арктики. В качестве сравниваемых величин использовались показатели видового богатства и активности. Показатель активности широтных элементов ценофлор дает представление о современном состоянии растительного покрова, показатель видового богатства – о его прошлом (поздний голоцен, около 1000 л. н.). Поэтому сравнение показателей активности и видового богатства одной и той же широтной группы позволяет выявить, насколько изменилось их соотношение – соотношение прошлого и настоящего. Это сравнение показывает, в каких условиях (благоприятных, неблагоприятных) находится данная широтная группа. Изменения показателя активности видов под влиянием меняющегося климата происходят значительно быстрее, чем показателя видового богатства. Для увеличения или уменьшения активности видов какой-либо широтной группы требуется небольшой отрезок времени (10-50 лет). И наоборот, намного больше времени требуется для увеличения или уменьшения видового богатства (до 1000), так как оно связано с миграциями видов из соседних экотопов или соседних территорий. На этом основании показатель видового богатства является более консервативным и отражает состояние растительности прошлых эпох, в то время как показатель активности отражает его современное состояние. Сравнивая значения этих двух показателей интересующей нас группы, выявляется, насколько активна данная маловидовая или многовидовая группа. Возможны три варианта соотношений показателей активности и видового богатства: 1 - совпадение ранга активности и ранга видового богатства одной и той же широтной группы какой либо ценофлоры предполагает достаточно долгое существование видов этой широтной группы в стабильных условиях климата (благоприятных, индифферентных, неблагоприятных); 2 - если ранговый показатель активности, какой либо широтной группы ценофлоры больше показателя видового богатства той же широтной группы и той же ценофлоры, то это свидетельствует о недавнем внедрении этого широтного элемента и, следовательно, наступлении для него благоприятных условий климата в ближайшем прошлом; 3 - когда ранговый показатель видового богатства широтной группы ценофлоры превышает ранговый показатель активности видов той же широтной группы и той же ценофлоры, это говорит о вытеснении видов данной группы из ценофлоры и наступлении для нее

неблагоприятных условий климата в ближайшем прошлом (Телятников, 2001).

За счет того, что одни и те же ценофлоры включают разные исторические группы видов – бореальные, арктические, гипоарктические и др., то и реакция их на климатические изменения будет неоднозначной. Так, при увеличении (снижении) теплообеспеченности местообитаний возрастает (снижается) роль бореальной (умеренно-теплолюбивой) группы видов и снижается (возрастает) роль холодолюбивых видов – арктических, арктоальпийских. При увеличении (уменьшении) влажности климата увеличивается (уменьшается) роль гипоарктических и гипоарктоальпийских видов, экологический оптимум которых приходится на гумидные районы Арктики. Наоборот, снижается роль арктоальпийских видов, экологический оптимум которых приурочен к континентальным частям Арктики. Исходя из этого, нам удалось выявить тенденции изменения тепло- и влагообеспеченности местообитаний всех анализируемых ценофлор Сибирской Арктики за период субатлантической фазы голоцена.

В качестве основных (индикаторных) широтных групп были выбраны бореальная, метаарктическая, гипоарктоальпийская и гипоарктическая. Выбор именно этих групп объясняется тем, что соотношение показателей активности и видового богатства бореальной группы показывает происходило ли потепление или похолодание климата, так как виды этой группы наиболее чувствительны к глобальному изменению температуры (при потеплении происходит увеличение показателей активности и видового богатства этой группы, при похолодании – уменьшение). Анализ метаарктической, гипоарктоальпийской и гипоарктической групп выявляет тенденцию увеличения или уменьшения влажности. При глобальном увеличении влажности происходит увеличение показателей активности и видового богатства этих групп, и наоборот, при уменьшении влажности – их уменьшение. Арктоальпийская, арктическая и арктобореальная группы, в отличие от предыдущих групп, реагируют на изменение сразу двух факторов. Например, при уменьшении теплообеспеченности и уменьшении влажности местообитаний активность арктоальпийской и арктической групп увеличивается, а при увеличении влажности и уменьшении теплообеспеченности активность этих групп, наоборот уменьшается. Арктобореальная группа включает экологически контрастные виды – мезофиты и мезо-гигрофиты, которые по-разному реагируют на изменение влажности местообитаний.

При описании ценофлор характеризуются наиболее значимые широтные группы видов. Для каждой ценофлоры выявлены временные тенденции изменения широтных элементов под влиянием меняющегося климата в субатлантическую фазу голоцена.

Распределение видов сосудистых растений Сибирской Арктики по широтным элементам приведено в приложений 1.

## 5.1. Ямал

### 5.1.1. Подзона южных тундр Ямала

Моховые тундры (арктосибирскоосоково-хилокомиевые тундры). В сообществах господствуют гипоаркто-альпийские виды (табл. 16) - *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *V. minus*, *Ledum decumbens*, *Empetrum subholarcticum*, *Arctous alpina*, *Valeriana capitata*, *Pedicularis labradorica*. При относительно высоком показателе активности снижен показатель видового богатства у гипоарктических - *Betula nana*, *Carex arctisibirica*, *Equisetum arvense ssp. boreale*, *Pedicularis hyperborea*, и метаарктических - *Salix arctica*, *Lagotis glauca*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Oxytropis sordida*, *Hedysarum arcticum* видов (табл. 16). Высок показатель видового богатства при низком показателе активности у арктоальпийских - *Arctagrostis latifolia*, *Pachypleurum alpinum*, *Tofieldia coccinea*, *Salix nummularia*, *Poa arctica*, *Pedicularis oederi*, *Luzula confusa*, *Salix reticulata*, *S. polaris*, и бореальных видов - *Festuca ovina*, *Larix sibirica*, *Festuca rubra*, *Equisetum pratense*, *Rubus arcticus* видов. Стабильно низки оба показателя у арктических - *Silene paucifolia*, *Calamagrostis holmii*, *Pedicularis interioroides* и арктобореальных видов - *Saussurea alpina*, *Eriophorum vaginatum*, *Saxifraga hirculus* - видов. В сообществах при господстве гипоаркто-альпийских видов и внедрении гипоарктических и метаарктических (предпочитающих умеренно-холодные влажные условия климата), наблюдается вытеснение бореальных (теплолюбивых) и арктоальпийских (холодолобивых) видов. Следовательно, виды теплолюбивые и холодолобивые отрицательно реагируют на современные условия климата. Это, на наш взгляд, связано с тем, что направление изменений условий местообитаний за период позднего голоцена было для этих видов неблагоприятным. Изменения шли в сторону уменьшения тепла и увеличения влажности. Хотя уменьшение тепла должно было бы благоприятно сказаться на жизнедеятельности арктоальпийских видов, но в то же время, увеличение влажности климата вызвало их негативную реакцию, так как арктоальпийские виды, в общем, предпочитают умеренно-холодные или холодные сухие и умеренно-сухие условия местообитаний. Снижение активности бореальных видов, по нашему мнению, связано с уменьшением тепла.

Лиственничные тундровые кустарничково-зеленомошные редколесья. В сообществах доминируют гипоаркто-альпийские виды (табл. 16) - *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *V. minus*, *Ledum decumbens*, *Empetrum subholarcticum*, *Arctous alpina*, *Valeriana capitata*, *Salix hastata*, *Pedicularis labradorica*, *Astragalus frigidus*. Среднеактивна и представительна бореальная группа видов - *Larix sibirica*, *Rubus arcticus*, *Festuca ovina*, *Rosa acicularis*, *Equisetum pratense*, *Carex globularis*. Ниже среднего видовое богатство при низкой активности у арктоальпийской - *Pachypleurum alpinum*, *Pedicularis oederi*, *Luzula confusa*, *Salix reticulata* и арктобореальной - *Saussurea alpina*, *Petasites frigidus*, *Eriophorum vaginatum*, *Linnaea borealis* - групп. Ниже среднего активность при низкой активности у гипоарктической группы - *Betula nana*, *Carex arctisibirica*, *Equisetum arvense ssp. boreale*.

Внедрение в сообщества гипоарктических и господство гипоарктоальпийских видов, свидетельствует об увеличении влажности местообитаний. Вытеснение арктобореальных и бореальных видов происходит из-за уменьшения теплообеспеченности местообитаний.

Дриадовые тундры. В сообществах господствуют гипоарктоальпийские виды - *Empetrum subholarcticum*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Potentilla stipularis*, *Arctous alpina*, *Bistorta vivipara*, великое видовое богатство, но снижена активность арктоальпийской группы (табл. 16) - *Hierochloë alpina*, *Pachypleurum alpinum*, *Potentilla nivea*, *Eritrichium villosum*. Не высоки и оба показателя у бореальных - *Festuca ovina*, *Equisetum pratense*, *Trisetum molle* и гипоарктических - *Thymus reverdattoanus*, *Tanacetum bipinnatum*, *Betula nana*, *Solidago lapponica* видов. Не высок показатель активности при максимально низком показателе видового богатства у метаарктических видов - *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Oxytropis sordida*, *Hedysarum arcticum*. Стабильно низки оба показателя у арктических - *Androsace arctisibirica*, *Erigeron borealis* и арктобореальных видов - *Campanula rotundifolia*, *Saxifraga spinulosa*, *Petasites frigidus*. Господство гипоарктоальпийской группы видов объясняется умеренно-холодными и влажными условиями местообитаний. Увеличение активности метаарктической и уменьшение активности арктоальпийской группы говорит об увеличении влажности местообитаний. Стабильность бореальной группы свидетельствует о стабильности условий теплообеспеченности местообитаний.

Крио-гемиксеро-мезофитные разнотравные луга. В ценофлоре господствуют гипоарктоальпийские виды - *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *V. minus*, *Empetrum subholarcticum*, *Arctous alpina*, *Bistorta vivipara*, *Potentilla stipularis*. Относительно высок показатель видового богатства при сниженной активности у арктоальпийских видов (табл. 16) - *Hierochloë alpina*, *Potentilla nivea*, *Eritrichium villosum*, *Salix nummularia*, *Minuartia arctica*. Относительно высок показатель активности при низком показателе видового богатства у метаарктических - *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Oxytropis sordida*, *Hedysarum arcticum*, гипоарктических - *Dianthus repens*, *Carex arctisibirica*, *Thymus reverdattoanus*, *Androsace arctisibirica*, *Tanacetum bipinnatum*, и бореальных видов - *Festuca ovina*, *Larix sibirica*, *Rubus arcticus*, *Rosa acicularis*, *Equisetum pratense*. Стабильно низки оба показателя у арктической группы - *Silene paucifolia* и арктобореальной групп видов - *Campanula rotundifolia*, *Saxifraga spinulosa*. Преобладание гипоарктоальпийских видов (табл. 16) обеспечивается умеренно-холодными и влажными условиями местообитаний. Экспансия в сообщества метаарктических и гипоарктических видов, по нашему мнению, связана с увеличением влажности. Экспансия бореальных видов вызвана увеличением теплообеспеченности местообитаний.

Нивальные разнотравные луга. В сообществах доминируют бореальные виды (табл. 16) - *Trollius asiaticus*, *Veratrum lobelianum*, *Veronica longifolia*, *Moeringia lateriflora*, *Rubus arcticus*, *Thalictrum minus*, *Adoxa moschatellina*,

*Calamagrostis langsdorffii*, *Festuca ovina*, *Galium boreale*. Высок показатель видового богатства, но снижен показатель активности у гипоарктоальпийских видов - *Geranium albiflorum*, *Luzula frigida*, *Parnassia palustris*, *Poa alpigena*, *Salix lanata*, *Bistorta vivipara*, *Galium densiflorum*. Низок показатель видового богатства при еще более низком показателе активности у арктоальпийских - *Eritrichium villosum*, *Myosotis asiatica*, *Pachypleurum alpinum*, *Poa alpina*, *Viola biflora* и арктобореальных видов - *Allium schoenoprasum*, *Saussurea alpina*, *Cardamine pratensis* групп. Стабильно низки оба показателя у арктических и метаарктических видов. Преобладанию бореальных видов (табл. 16) способствуют умеренно-теплые влажные условия местообитаний.

Внедрение в сообщества гипоарктической и вытеснение арктоальпийской групп видов объясняется увеличением влажности местообитаний за счет большего выпадения осадков (в большей степени зимних). Стабильность и господство бореальной группы вызвано, скорее всего, оптимальными условиями для их произрастания, причем увеличения тепла в местообитаниях не отмечается.

Криофитные травяные болота. В сообществах максимален показатель видового богатства и низок показатель активности у гипоарктической (табл. 16) - *Eriophorum russeolum*, *Carex rotundata*, *Luzula wahlenbergii* *Betula nana*, и гипоарктоальпийской (*Calamagrostis lapponica*, *Poa alpigena*, *Bistorta vivipara* - групп видов. Максимален показатель активности, но низок показатель видового богатства у арктобореальной - *Carex chordorrhiza*, *Eriophorum polystachion*, *Comarum palustre* группы. Относительно высоки оба показателя у бореальной группы - *Calamagrostis langsdorffii*, *C. neglecta*, *Salix myrtilloides*. Относительно низок показатель активности при еще более низком показателе видового богатства у метаарктической - *Carex rariflora*, *C. aquatilis* группы. Низки оба показателя у арктической и арктоальпийской групп.

Высокая активность бореальной и арктобореальной групп (табл. 16) обеспечивается умеренно-теплыми условиями местообитаний. Интенсивное внедрение в сообщества арктобореальной группы видов говорит о существенном увеличении условий теплообеспеченности местообитаний. Небольшое преобладание класса активности над классом видового богатства метаарктической группы видов говорит о не большом увеличении влажности.

Таблица 16. Показатели активности и видового богатства широтных групп видов ценофлор южных тундр п-ова Ямал.

	Моховые тундры						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	7	22	9	23	10	9	14
Активность	0,97	6,18	8,73	24	11,26	2,59	4,57
Класс видового богатства	7	1	7	1	6	7	4
Класс активности	7	6	5	1	4	7	5

Разность	0	-5	+2	0	+2	0	-1
Лиственничные тундровые редколесья							
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	4	11	5	24	9	10	20
Активность	0,6	3,09	2,4	28,92	12,36	5,26	13,92
Класс видового богатства	7	5	7	1	6	5	2
Класс активности	7	7	7	1	5	6	4
Разность	0	-2	0	0	+1	-1	-2
Дриадовые тундры							
Видовое богатство	2	11	4	19	7	3	10
Активность	2,1	6,2	9,4	19,0	7,0	2,8	11
Класс видового богатства	7	4	7	1	5	7	4
Класс активности	7	6	4	1	5	7	4
Разность	0	-2	+3	0	0	0	0
Крио-гемиксеро-мезофитные разнотравные луга							
Видовое богатство	1	10	4	21	8	5	9
Активность	0,57	4,94	8,64	18,91	9,15	3,47	10,53
Класс видового богатства	7	4	6	1	5	6	5
Класс активности	7	6	4	1	4	6	4
Разность	0	-2	+2	0	+1	0	+1
Нивальные разнотравные луга							
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	7	10	4	21	13	12	27
Активность	2,49	4,07	1,56	16,93	12,24	6,31	25,93
Класс видового богатства	7	6	7	2	5	5	1
Класс активности	7	7	7	4	4	6	1
Разность	0	-1	0	-2	+1	-1	0
Криофитные травяные болота							
Видовое богатство	1	1	2	6	7	4	4
Активность	0,14	0,31	5,01	3,81	10,34	15,06	7,14
Класс видового богатства	7	7	6	2	1	4	4
Класс активности	7	7	5	6	3	1	4
Разность	0	0	+1	-4	-2	+3	0

Примечания к табл. 16 – 26. Широтные группы: А – арктическая, АА – арктоальпийская, АЛ – альпийская, МА – метаарктическая, ГАА – гипоарктоальпийская, ГА – гипоарктическая, АБ – арктобореальная, Б – бореальная.

### 5.1.2. Роль широтных групп в ценофлорах южных тундр п-ова Ямал

*Бореальная группа* (табл. 16) наиболее активна и представительна в местообитаниях нивальных лугов. Меньше показатели этой группы в дриадовых и моховых тундрах, а также в крио-гемиксеро-мезофитных лугах. Прослеживается несоответствие показателей активности и видового богатства в моховых тундрах и крио-гемиксеро-мезофитных лугах. В моховых тундрах класс активности ниже класса видового богатства, а в крио-гемиксеро-мезофитных лугах – выше. Это, по нашему мнению вызвано тем, что в прошлом местообитания моховых тундр были теплее, чем сейчас, а местообитания крио-гемиксеро-мезофитных лугов стали теплее сейчас, чем были в прошлом.



*Арктобореальная группа* активна и представительна в травяных болотах, заметно ниже показатели активности и видового богатства в местообитаниях нивальных субарктических и крио-гемиксеро-мезофитных лугах (табл. 16). Несоответствие показателей активности и видового богатства арктобореальной группы выявилось в травяных болотах и субарктических нивальных лугах. В первой группе класс активности больше, чем класс видового богатства, во второй - меньше. Следовательно, в прошлом в местообитаниях травяных болот арктобореальные виды были менее активны, чем теперь, а в нивальных лугах - были активнее в прошлом. Это вызвано, на наш взгляд, увеличением влажности местообитаний в современных условиях климата, в основном за счет прогресса процесса деградации мерзлоты - термокарста, когда повсеместно идет образование термокарстовых просадок и термокарстовых озер.

*Гипоарктическая группа* наиболее активна и представительна в местообитаниях криофитных травяных болот, и нивальных лугов. В обоих сообществах наблюдается несоответствие классов видового богатства классам активности (табл. 16). В травяных болотах класс видового богатства больше, чем класс активности, и наоборот - в ценофлоре нивальных лугов - меньше. Это связано с тем, что в прошлом в ценофлоре травяных болот активность гипоарктических видов была больше, чем сейчас, а в местообитаниях нивальных лугов - выше современная активность этой группы, чем была в прошлом. Это, по нашему мнению, вызвано увеличением влажности местообитаний обеих ценофлор. В нивальных лугах увеличение влажности проявляется в увеличении активности гипоарктических видов, а в травяных болотах, наоборот, ее снижением. В подзоне южных тундр Ямала гипоарктическая группа образована гемикрио-мезо-гемигигрофитами, для которых увеличение влажности в мезофитных местообитаниях приводит к росту активности видов, а в условиях гигрофитных местообитаний увеличение влажности уже играет отрицательную роль и ведет к понижению активности.

*Гипоарктоальпийская группа* максимально активна и представительна в моховых и дриадовых тундрах и крио-гемиксеро-мезофитных лугах (табл. 16). Заметно меньше ее участие в нивальных тундрах и травяных болотах. Классы активности в двух первых ценофлорах выше класса видового богатства. Это говорит об увеличении влажности этих местообитаний. Гипоарктоальпийская группа видов в подзоне южных тундр образована, в основном, мезофитами, и в мезо-гигрофитных условиях нивальных лугов и гигрофитных условиях травяных болот при увеличении влажности снижает свою активность, так как местообитания этих сообществ становятся неблагоприятными - более влажными.

*Метаарктическая группа* представительна в крио-гемиксеро-мезофитных лугах и травяных болотах, активна в дриадовых и моховых тундрах, а также в травяных болотах (табл. 16). Как видно из таблицы - наблюдается существенное несоответствие показателей классов активности и видового богатства в большей части ценофлор. Так в моховых и дриадовых

тундрах, а также в травяных болотах классы видового богатства меньше классов активности, а в крио-гемиксеро-мезофитных лугах класс активности меньше класса видового богатства. Данное несоответствие вызвано увеличением влажности местообитаний, и тем, что метаарктическая группа образована видами разной экологической стратегии - мезофитами - *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Oxytropis sordida*, *Hedysarum arcticum*, а также гемигигрофитами и гигрофитами - *Lagotis glauca*, *Carex rariflora*, *C. aquatilis*. При увеличении влажности возрастает роль (активность) гигрофитов и гемигигрофитов в травяных болотах, и снижается роль мезофитов в крио-гемиксеро-мезофитных лугах.

У арктоальпийской группы видов в моховых и дриадовых тундрах, а также в крио-гемиксеро-мезофитных лугах наблюдается высокий показатель видового богатства и низкий показатель активности (табл. 16). Это несоответствие вызвано увеличением влажности этих местообитаний, когда виды умерено-сухолобивые и умеренно-влаголюбивые сокращают свою активность, а влаголюбивые - увеличивают. Арктоальпийская группа представлена, в основном, мезофитами мезо-гемигигрофитами - *Arctagrostis latifolia*, *Pachypleurum alpinum*, *Tofieldia coccinea*, *Salix nummularia*, *Poa arctica*, *Pedicularis oederi*, *Luzula confusa*, *Salix reticulata*.

Арктическая группа во всех местообитаниях подзоны южных тундр не играет сколько-нибудь заметной роли, оба показателя во всех ценофлорах - минимальны.

Распределим местообитания ценофлор подзоны южных тундр в порядке уменьшения теплообеспеченности (табл.16): лиственничные редколесья, нивальные луга, травяные болота, крио-гемиксеро-мезофитные луга, моховые тундры, дриадовые тундры. Таким образом, наиболее теплыми местообитаниями являются местообитания нивальных лугов, а наиболее холодными - дриадовых тундр.

### 5.1.3. Типичные Тундры Ямала

Моховые тундры (арктосибирскоосоково-хилокомиевые тундры). В ценофлоре доминируют гипоарктические виды (табл. 17) - *Betula nana*, *Carex arctisibirica*, *Polemonium acutiflorum*, *Valeriana capitata*, *Salix pulchra*. Высок показатель видового богатства при низком показателе активности у арктоальпийских видов - *Luzula confusa*, *Salix polaris*, *Arctagrostis latifolia*, *Poa arctica*, *Tephroses atropurpurea*. Относительно низок показатель видового богатства при еще более низком показателе активности у арктической - *Calamagrostis holmii*, *Alopecurus alpinus*, *Pedicularis interioroides*, *Salix reptans* и метаарктической групп - *Carex concolor*, *Deschampsia glauca*, *Astragalus arcticus*, *Salix arctica*. Низкий показатель активности при еще более низком показателе видового богатства отмечается у арктобореальных видов *Rubus chamaemorus*, *Eriophorum polystachion*, *Petasites frigidus*, *Eriophorum vaginatum*. Стабильно низки оба показателя у бореальных видов.

Господство гипоарктических видов объясняется умеренно-холодными влажными условиями местообитаний. Экспансия гипоаркто-альпийских и

арктобореальных видов вызвана существенным увеличением влажности (существенна разность между показателями рангов видового богатства и активности у гипоарктической группы) и небольшим увеличением теплообеспеченности (не существенна разность между показателями у арктобореальной группы) местообитаний. Для арктических, арктоальпийских и метаарктических видов эти изменения неблагоприятны и вызывают существенное снижение показателя активности, а в целом происходит снижение роли видов этих групп в сообществах.

Дриадовые тундры. В сообществах ценофлоры дриадовых тундр господствуют гипоаркто-альпийские виды - *Arctous alpina*, *Vaccinium minus*, *V. uliginosum ssp. microphyllum*, *Polemonium boreale*, *Aconogonon ochreatum*, *Poa alpigena*, *Empetrum subholarcticum*, *Ledum decumbens*, *Salix lanata*, *Bistorta vivipara*. Относительно высоки и стабильны показатели активности и видового богатства у гипоарктической группы (табл. 17) – *Equisetum arvense ssp. boreale*, *Betula nana*, *Tanacetum bipinnatum*, *Carex arctisibirica*, *Bromopsis pumpelliana*. Высок показатель видового богатства, но снижена активность у арктоальпийских - *Pachypleurum alpinum*, *Myosotis asiatica*, *Antennaria lanata*, *Trisetum spicatum*, *Poa arctica*, видов. И наоборот, высока активность у метаарктических видов - *Salix nummularia*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Armeria maritima*. Стабильно низки оба показателя у арктических, арктобореальных и бореальных видов.

Господству гипоаркто-альпийских видов способствуют умеренно холодные влажные условия местообитаний. Внедрение в сообщества метаарктических и бореальных видов и вытеснение арктических и арктоальпийских объясняется, на наш взгляд, повышением условий теплообеспеченности местообитаний. Стабильные показатели активности и видового богатства гипоарктических видов (табл. 17) свидетельствуют о стабильной влажности местообитаний.

Крио-гемиксеро-мезофитные разнотравные луга. В сообществах крио-гемиксеро-мезофитных разнотравных лугов не выделяется явно преобладающей широтной группы (табл. 17). Наиболее высок показатель видового богатства у гипоарктоальпийской - *Polemonium boreale*, *Aconogon ochreatum*, *Salix glauca*, *Arctous alpina*, *Draba hirta*, *Poa alpigena*, *Artemisia borealis* и арктоальпийской групп видов - *Luzula confusa*, *Pachypleurum alpinum*, *Antennaria lanata*, *Trisetum spicatum*, но снижен их показатель активности. У гипоарктической группы высок показатель активности и чуть снижен показатель видового богатства – *Equisetum arvense ssp. boreale*, *Ranunculus propinquus*, *Rumex graminifolius*, *Bromopsis pumpelliana*, *Gastrolychnis angustiflora*, *Dianthus repens*, *Crepis nigrescens*, *Thymus reverdattoanus*. У метаарктической (*Salix nummularia*, *Armeria maritima*, *Lagotis glauca*, *Artemisia tilesii*, *Deschampsia glauca*, *Cardaminopsis petraea*) и арктобореальной (*Cerastium arvense*, *Campanula rotundifolia*, *Cerastium maximum*) групп относительно низок показатель видового богатства, но еще ниже показатель активности.

Стабильно низки оба показателя у арктической и бореальной групп видов (табл. 17). Внедрение в сообщество гипоарктических и, в то же время, вытеснение арктоальпийских, метаарктических и гипоарктоальпийских видов связано с увеличением влажности местообитаний. Стабильность бореальной группы и относительная стабильность арктобореальной группы говорит о стабильных условиях теплообеспеченности местообитаний.

Субарктические нивальные разнотравные луга. В сообществах господствуют гипоаркто-альпийские виды (табл. 17) - *Salix glauca*, *S. lanata*, *Valeriana capitata*, *Stellaria peduncularis*, *Bistorta vivipara*, *Cerastium jenisejense*, *Poa alpigena*. Высок показатель видового богатства и низок показатель активности у арктоальпийской - *Tephrosia atropurpurea*, *Myosotis asiatica*, *Saxifraga hieracifolia*, *Carex lachenalii*, и бореальной - *Veratrum lobelianum*, *Calamagrostis neglecta*, *Rubus arcticus*, *Equisetum palustre*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Poa pratensis*, *Trollius asiaticus* - групп видов. Высок показатель активности и низок показатель видового богатства у гипоарктической группы - *Polemonium acutiflorum*, *Ranunculus propinquus*, *Equisetum boreale*, *Betula nana*. Стабильно низки оба показателя у арктической, метаарктической и арктобореальной групп видов. Условия местообитаний умеренно-холодные и благоприятны для произрастания гипоарктоальпийских видов. Внедряются в сообщества метаарктические и гипоарктические виды, что говорит об увеличении влажности местообитаний. Вытеснение из сообществ бореальных видов, скорее всего, вызвано уменьшением теплообеспеченности местообитаний.

Криофитные травяные болота. В сообществах не выделяется одной господствующей группы видов (табл. 17). Максимально показателю видового богатства при сниженной активности у гипоарктических - *Polemonium acutiflorum*, *Eriophorum russeolum*, *Betula nana*, *Ranunculus propinquus*, гипоаркто-альпийских - *Bistorta vivipara*, *Poa arctica*, *Salix lanata*, *S. glauca* и арктоальпийских видов - *Salix polaris*, групп видов. И, наоборот, максимален показатель активности и низок показатель видового богатства у метаарктических - *Carex concolor*, *C. rariflora*. Средней величины показатель активности при чуть сниженном показателе видового богатства отмечается у арктобореальных видов - *Eriophorum polystachion*, *Comarum palustre*, *Petasites frigidus*, *Rubus chamaemorus*.

Стабильно низки оба показателя у бореальной и арктической групп видов. Высокая активность метаарктической группы видов (табл. 17) говорит о том, что условия местообитаний - холодные. Интенсивное внедрение в сообщества метаарктической группы и, явное вытеснение арктоальпийской группы видов объясняется увеличением влажности болотных местообитаний. Внедрение в сообщества арктобореальных видов и стабильность бореальных, говорит о небольшом повышении теплообеспеченности.

Таблица 17. Показатели активности и видового богатства широтных групп видов ценофлор типичных тундр п-ова Ямал.

	Моховые тундры
--	----------------

	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	11	20	11	17	23	11	5
Активность	2,43	5,3	2,74	11,8	10,7	6,4	1,53
Класс видового богатства	5	2	5	3	1	5	7
Класс активности	7	5	7	1	1	4	7
Разность	-2	-3	-2	+2	0	+1	0
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Дриадовые тундры							
Видовое богатство	5	11	5	15	9	1	3
Активность	0,83	6,57	11,32	14,36	8,29	0,28	4,08
Класс видового богатства	6	3	6	1	4	7	7
Класс активности	7	4	2	1	4	7	6
Разность	-1	-1	+4	0	0	0	+1
Крио-гемиксеро-мезофитные разнотравные луга							
Видовое богатство	4	12	9	14	10	6	6
Активность	1,73	5,07	5,37	8,42	11,68	1,96	4,01
Класс видового богатства	7	2	4	1	3	6	6
Класс активности	7	5	5	3	1	7	6
Разность	0	-3	-1	-2	+2	-1	0
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Субарктические нивальные разнотравные луга							
Видовое богатство	10	12	9	15	10	10	13
Активность	3,23	1,79	4,9	14,6	7,93	6,54	4,15
Класс видового богатства	6	4	7	1	6	6	3
Класс активности	7	7	6	1	4	6	6
Разность	-1	-3	+1	0	+2	0	-3
Криофитные травяные болота							
Видовое богатство	2	5	3	6	6	4	2
Активность	1,48	0,59	6,69	3,08	3,39	4,35	0,85
Класс видового богатства	7	2	6	1	1	4	7
Класс активности	6	7	1	5	4	3	7
Разность	+1	-5	+5	-4	-3	+1	0

Условные обозначения соответствуют табл. 16.

#### 5.1.4. Роль широтных групп в ценофлорах типичных тундр п-ова Ямал

*Бореальная группа* в целом для подзоны малоактивна и малопредставительна (табл. 17). Чуть более активна и представительна в крио-гемиксеро-мезофитных и нивальных лугах, чуть более активна в дриадовых тундрах. В дриадовых тундрах показатель видового богатства максимально низок, а показатель активности чуть более высок. В нивальных лугах, наоборот, высок показатель видового богатства и низок показатель активности. Это может быть связано с тем, что в дриадовых тундрах возрастает активность бореальных видов за счет повышения теплообеспеченности местообитаний, а в нивальных лугах - снижение активности этой группы происходит из-за понижения теплообеспеченности местообитаний.

У *арктобореальной* группы показатели активности и видового

богатства варьируют от средних до максимально низких значений (табл. 17). Среднеактивна и среднепредставительна арктобореальная группа в травяных болотах и моховых тундрах. Малоактивна и малопредставительна эта группа в нивальных лугах. В местообитаниях моховых тундр и травяных болот показатель активности выше показателя видового богатства, а в местообитаниях крио-гемиксеро-мезофитных лугов - ниже. Это вызвано повышением теплообеспеченности местообитаний травяных болот и моховых тундр, и понижением теплообеспеченности в местообитаниях крио-гемиксеро-мезофитных лугов.

Показатели активности и видового богатства в *гипоарктической* группе в целом по подзоне варьируют в пределах от средних до максимальных значений (табл. 17). Наиболее высоки оба показателя в моховых тундрах, суходольных криофитных лугах и травяных болотах. Показатель активности больше показателя видового богатства в нивальных и суходольных лугах, и меньше - в травяных болотах. Это происходит из-за роста влажности местообитаний во всех этих трех сообществах. Увеличение влажности в мезофитных и мезо-гемигигрофитных местообитаниях приводит к росту активности гипоарктических видов. В гигрофитных условиях местообитаний травяных болот повышение влажности приводит к понижению активности гипоарктических видов. Это связано с тем, что гипоарктическую группу образуют, в основном, мезофиты и мезо-гемигигрофиты.

Оба показателя *гипоарктоальпийской* группы в подзоне варьируют в пределах - от средних до максимальных значений (табл. 17). Максимальные показатели видового богатства отмечаются во всех местообитаниях, кроме моховых тундр. Максимальные значения активности фиксируются в моховых и дриадовых тундрах, а также в нивальных лугах. Показатель видового богатства больше показателя активности в суходольных лугах и травяных болотах, и меньше - в моховых тундрах. Это происходит из-за увеличения влажности местообитаний этих ценофлор. Понижение активности (вместо ожидаемого повышения) в суходольных лугах происходит из-за того, что гипоарктоальпийская группа в этих местообитаниях представлена, в основном, мезофитами и гемиксеро-мезофитами - *Polemonium boreale*, *Aconogonon ochreatum*, *Arctous alpina*, *Artemisia borealis*, *Draba hirta*, *Poa alpigena*. Понижение активности в травяных болотах наблюдается потому, что гипоарктоальпийская группа представлена гемигигрофитами и мезо-гемигигрофитами - *Bistorta vivipara*, *Poa arctica*, *Salix lanata*, *S. glauca*, и при увеличении влажности - снижают активность.

Показатели видового богатства метаарктической группы варьируют в пределах средних и минимальных значений, показатели активности - от средних до максимальных значений (табл. 17). Класс активности больше класса видового богатства группы в ценофлорах дриадовых тундр, нивальных лугов и травяных болотах, и меньше - в моховых тундрах и суходольных лугах. Метаарктическая группа образована двумя различающимися экологически типами видов - гемиксеро-мезофитами и

мезофитами - *Salix nummularia*, *Armeria maritima*, *Lagotis glauca*, *Artemisia tilesii*, *Deschampsia glauca*, *Cardaminopsis petraea*, и влаголюбивыми - *Carex concolor*, *Carex rariflora*, *Lagotis glauca*, *Ranunculus pygmaeus*, *Salix polaris*. Умеренно-сухололюбивые виды при увеличении влажности снижают активность (суходольные луга), а влаголюбивые, наоборот - увеличивают (нивальные луга и болота). В моховых тундрах снижение активности метаарктических видов связано не с увеличением влажности, а с ростом теплообеспеченности местообитаний, метаарктическая группа - холодолюбива, и при увеличении тепла снижает свою активность. Увеличение активности в дриадовых тундрах связано с тем, что метаарктическая группа образована мезофитами и гемиксеро-мезофитами - *Salix nummularia*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Armeria maritima* и др., которые находятся в крайне холодных и сухих условиях, играющих уже не положительную, а отрицательную роль. Поэтому увеличение теплообеспеченности здесь вызвало увеличение активности, а не ее снижение (как ожидалось).

Показатели видового богатства арктоальпийской группы варьируют в пределах высоких и средних значений, показатели активности в пределах от средних до минимальных значений (табл. 17). Наиболее активна арктоальпийская группа в моховых и дриадовых тундрах, а также в крио-гемиксеро-мезофитных лугах. Она представительна в моховых тундрах, суходольных лугах и травяных болотах. Во всех местообитаниях ценофлор класс активности арктоальпийской группы видов меньше класса видового богатства. Что связано как с увеличением теплообеспеченности местообитаний (моховые и дриадовые тундры), так и с увеличением влажности (суходольные и нивальные луга, а также травяные болота).

Показатели видового богатства и активности арктической группы в ценофлорах подзоны типичных тундр - низкие и максимально низкие (табл. 17). Наибольшие значения видового богатства отмечаются в моховых тундрах и нивальных лугах, наибольшие значения активности - в травяных болотах. Класс видового богатства больше класса активности в моховых и дриадовых тундрах и нивальных лугах, и меньше в травяных болотах. В этих ценофлорах преобладают влаголюбивые виды - *Calamagrostis holmii*, *Tripleurospermum hookeri*, *Dupontia fischeri*, *Alopecurus alpinus*, *Pedicularis interioroides*, *Rumex arcticus*, *Salix reptans*, *Ranunculus nivalis*, *R. hyperboreus*, *Chrysosplenium tetrandrum*. В моховых и дриадовых тундрах снижение активности арктической группы объясняется увеличением теплообеспеченности этих местообитаний. Небольшому снижению активности в экотопах нивальных лугов способствует увеличение влажности и снижение теплообеспеченности местообитаний. Небольшой рост активности в травяных болотах происходит из-за увеличения теплообеспеченности и влажности этих местообитаний. Расположим ценофлоры типичных тундр Ямала в порядке уменьшения теплообеспеченности местообитаний: нивальные разнотравные луга, моховые тундры, крио-гемиксеро-мезофитные луга, дриадовые тундры,

криофитные травяные болота.

### 5.1.5. Арктические тундры Ямала

Моховые тундры (арктосибирскоосоково-хилокомиевые тундры). В сообществах моховых тундр господствуют арктоальпийские виды (табл. 18) - *Poa arctica*, *Salix nummularia*, *Arctagrostis latifolia*, *Luzula confusa*, *Tephrosieris atropurpurea*, и др. Относительно низок показатель видового богатства при высоком показателе активности у метаарктической - *Artemisia tilesii*, *Salix polaris*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*, и гипоарктической - *Alopecurus alpestris*, *Carex arctisibirica*, *Salix pulchra* - групп видов. У арктической группы - *Calamagrostis holmii*, *Phippsia concinna* - низок показатель видового богатства при еще более низком показателе активности. Стабильно низки оба показателя у гипоаркто-альпийских, арктобореальных и бореальных видов. Господство арктоальпийских видов вызвано более холодных условиями местообитаний сообществ, чем в двух предыдущих подзонах. Существенное увеличение активности метаарктических и гипоарктических при стабильно низких показателях у бореальных и арктобореальных видов (табл. 18), на наш взгляд, связано с увеличением влажности местообитаний при стабильных условиях теплообеспеченности.

Таким образом, в местообитаниях сообществ моховых тундр Ямала по подзонам выявляются следующие особенности: во всех подзонах наблюдается увеличение влажности местообитаний при стабильных условиях теплообеспеченности. Только в южных тундрах фиксируется уменьшение теплообеспеченности местообитаний. В типичных и арктических тундрах показатель теплообеспеченности стабилен.

Дриадовые тундры. В сообществах доминируют арктоальпийские виды - *Eritrichium villosum*, *Festuca richardsonii*, *Trisetum spicatum*, *Lloidia serotina*, *Salix nummularia*, *Poa arctica*, *Luzula confusa*, *Oxyria digyna*. Относительно высок показатель активности и низок показатель видового богатства у метаарктических видов (табл. 18) - *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Artemisia tilesii*, *Salix polaris*. Низок показатель активности при еще более низком показателе видового богатства у гипоарктических видов - *Alopecurus alpestris*, *Equisetum boreale*, *Gastrolychnis angustiflora*, *Tanacetum bipinnatum*. Стабильно низки оба показателя у арктических, арктобореальных и бореальных видов.

Преобладанию арктоальпийских видов в сообществах дриадовых тундр способствуют холодные условия местообитаний. Экспансия в сообщества метаарктических, арктических и гипоарктических видов объясняется увеличением влажности местообитаний. Стабильность арктобореальной и бореальной групп способствует стабильность условий теплообеспеченности местообитаний.

В целом, для Ямала увеличение влажности в местообитаниях сообществ дриадовых тундр прослеживается в подзоне арктических тундр, при ее стабильности в подзоне типичных и южных тундр. Изменение теплообеспеченности местообитаний сообществ дриадовых тундр с севера на



юг не однозначно. В подзоне южных и арктических тундр наблюдается стабильность теплообеспеченности, в типичных тундрах - ее увеличение.

Нивальные разнотравные луга. В сообществах господствуют арктические (табл. 18) - *Rumex arcticus*, *Cochlearia arctica*, *Phippsia concinna*, *Alopecurus alpinus*, *Calamagrostis holmii*, и арктоальпийские виды - *Carex lachenalii*, *Poa arctica*, *Saxifraga cernua*, *S. hieracifolia*, *S. foliolosa*, *Tephrosieris atropurpurea*. Среднеактивны и малопредставительны метаарктические - *Artemisia tilesii*, *Deschampsia glauca*, *Carex concolor*. Малоактивны, но представительны гипоарктические виды - *Alopecurus alpestris*, *Equisetum boreale*, *Eriophorum russeolum*, *Polemonium acutiflorum*, *Ranunculus propinquus*. Внедрение метаарктических видов в сообщества и вытеснение гипоарктоальпийских, гипоарктических и арктобореальных видов свидетельствует об уменьшении тепла и влажности этих местообитаний. Сравнение данной ценофлоры с ценофлорой нивальных лугов типичных тундр Ямала выявило существенные различия в соотношении широтных элементов. В частности в арктических тундрах большую роль играют виды арктической фракции (приложении 3 табл. 3), а в типичных - гипоарктической (приложении 3 табл. 2). Следовательно, условия местообитаний нивальных лугов подзоны арктических тундр Ямала существенно холоднее.

Криофитные травяные болота. В сообществах господствуют арктические виды (табл. 18) - *Dupontia psilosantha*, *Chrysosplenium tetrandrum*, *Pedicularis interioroides*, *Phippsia concinna*. Максимальна показателю видового богатства при сниженном показателе активности у арктоальпийской - *Cardamine bellidifolia*, *Poa arctica*, *Saxifraga hieracifolia* и гипоарктической - *Polemonium acutiflorum*, *Alopecurus alpestris*, *Equisetum boreale*, *Eriophorum russeolum*, *Luzula wahlenbergii*, *Salix pulchra* - групп видов. Средней величины показателя активности при чуть сниженном показателе видового богатства наблюдаются у метаарктической - *Carex concolor*, *Carex rariflora*, *Poa arctica*, и арктобореальной - *Eriophorum polystachion*, *Petasites frigidus*, *Stellaria crassifolia* - групп видов. Низка активность у гипоарктоальпийской группы видов - *Bistorta vivipara*, *Stellaria peduncularis*, при еще более низком показателе видового богатства. Низки оба показателя у бореальной группы.

Высокая роль арктических видов свидетельствует о том, что условия местообитаний - холодные. Экспансия метаарктических и господство арктических видов свидетельствует об увеличении влажности местообитаний, а стабильное состояние бореальной и слабая экспансия арктобореальной групп свидетельствует о слабо выраженной тенденции к увеличению теплообеспеченности.

В целом для всей территории Ямала в сообществах криофитных травяных болот наблюдается увеличение влажности местообитаний в подзонах типичных и арктических тундр, в подзоне южных тундр существенного изменения влажности не происходит. В южных тундрах происходит увеличение теплообеспеченности местообитаний. В типичных и

арктических тундрах изменений теплообеспеченности местообитаний не происходит.

Таблица 18. Показатели активности и видового богатства широтных групп видов ценофлор арктических тундр п-ова Ямал.

	Моховые тундры						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	9	14	5	6	7	3	3
Активность	3,9	9,0	7,45	4,59	9,47	0,93	1,17
Класс видового богатства	4	1	6	6	5	7	7
Класс активности	5	1	2	6	1	7	7
Разность	-1	0	+4	0	+4	0	0
	Дриадовые тундры						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	5	21	7	6	7	3	3
Активность	2,77	16,3	10,13	2,36	6,62	0,25	1,87
Класс видового богатства	7	1	6	6	6	7	7
Класс активности	6	1	3	7	5	7	7
Разность	+1	0	+3	-1	+1	0	0
	Нивальные разнотравные луга						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	6	7	3	3	6	3	2
Активность	8,27	7,5	5,63	2,78	5,03	3,12	2,62
Класс видового богатства	1	1	6	6	2	6	7
Класс активности	1	1	4	7	5	7	7
Разность	0	0	+2	-1	-3	-1	0
	Криофитные травяные болота						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	10	11	6	6	10	6	2
Активность	7,85	5,81	6,42	4,94	6,49	6,14	3,17
Класс видового богатства	1	1	4	4	1	4	7
Класс активности	1	4	3	5	3	3	7
Разность	0	-3	+1	-1	-2	+1	0

Условные обозначения соответствуют табл. 16.

### 5.1.6. Роль широтных групп в ценофлорах арктических тундр п-ова Ямал

*Бореальная группа* во всех местообитаниях подзоны арктических тундр не играет сколько-нибудь заметной роли, оба показателя во всех ценофлорах – минимальны (табл. 18).

*Арктобореальная группа* во всех местообитаниях, кроме травяных болот, имеет максимально низкие величины активности и видового богатства. В ценофлоре травяных болот класс активности арктобореальной группы больше класса видового богатства этой же группы (табл. 18). Это вызвано увеличением влажности местообитаний травяных болот. Так как арктобореальная группа представлена гемикрио-гигрофитами - *Cardamine pratensis*, *Comarum palustre*, *Eriophorum polystachion*, *Petasites frigidus*, *Stellaria*

*crassifolia*, то увеличение влажности местообитаний должно вызвать рост активности видов, что и происходит.

Показатели активности и видового богатства *гипоарктической* группы видов принимают значения от максимально высоких до низких (табл. 18). Наибольшую роль эта группа играет в моховых тундрах и травяных болотах. Показатели активности превышают показатели видового богатства в умеренно-сухих и умеренно-влажных местообитаниях дриадовых и моховых тундр, и наоборот ниже - во влажных и избыточно-влажных местообитаниях нивальных лугов и травяных болот. Это происходит из-за повышения влажности этих местообитаний, когда умеренно-влаголюбивые виды в сухих экотопах повышают свою активность, а во влажных - уменьшают.

Роль *гипоарктоальпийской* группы в ценофлорах низка. Только в травяных болотах активность и видовое богатство принимают средние значения (табл. 18). В дриадовых тундрах, нивальных разнотравных лугах и травяных болотах класс активности ниже класса видового богатства. Это вызвано увеличением влажности местообитаний, когда умеренно-влаголюбивые виды *гипоарктоальпийской* группы - *Bistorta vivipara*, *Draba hirta*, *Poa alpigena*, *Stellaria peduncularis*, *Valeriana capitata* - снижают свою активность. В умеренно-сухих местообитаниях дриадовых тундр активность снижается еще потому, что эти местообитания наиболее холодные из всех местообитаний подзоны арктических тундр, и увеличение влажности в этих условиях играет не положительную, а отрицательную роль и вызывает снижение активности *гипоарктоальпийских* видов. Во влажных местообитаниях травяных болот также наблюдается снижение активности этой группы видов уже из-за чрезмерной увлажненности.

Заметную роль играет в ценофлорах арктических тундр *метаарктические* виды. Значения активности и видового богатства, которой варьируют от высоких до низких значений (табл. 18). Во всех ценофлорах класс активности выше класса видового богатства. Это объясняется тем, что в умеренно-влажных местообитаниях данная группа видов представлена крио-мезофитами, а во влажных и избыточно-влажных условиях - гемигигрофитами и гигрофитами. При увеличении влажности местообитаний и те, и другие увеличивают свою активность.

*Арктоальпийская* группа в ценофлорах подзоны играет главную роль. Показатель активности и видового богатства максимальны в моховых и дриадовых тундрах а также арктических нивальных лугах (табл. 18). В травяных болотах класс активности этой группы ниже ее же класса видового богатства. Это вызвано увеличением влажности местообитаний во всех экотопах, но изменения активности произошли только в травяных болотах. Арктоальпийская группа в влажных и избыточно-влажных условиях представлена умеренно влаголюбивыми видами - *Chrysosplenium tetrandrum*, *Cochlearia arctica*, *Dupontia psilosantha*, *Phippsia concinna*, *Saxifraga cernua*, *S. foliolosa*, *S. hieracifolia*, которые больше реагируют на изменение влажности, чем тепла. Снижение активности арктоальпийской группы во влажных условиях местообитаний травяных болот вызвано тем, что условия

увлажнения становятся чрезмерными для этой группы видов.

*Арктическая* группа также играет важную роль в ценофлорах подзоны арктических тундр. Максимальны показатели активности и видового богатства арктической группы в нивальных лугах и травяных болотах, существенна их роль, также, в моховых тундрах (табл. 18). Совпадение классов активности и видового богатства в большинстве ценофлор, и небольшое несовпадение (разница в 1 класс) в меньшей их части говорит о стабильности условий теплообеспеченности местообитаний. Изменение влажности в меньшей степени влияет на изменение активности этой группы.

### **5.1.7. Сравнение ценофлор Ямала по обобщенному экологическому профилю**

Расположим сообщества ценофлор по приуроченности их к элементам рельефа в виде обобщенного эколого-геоботанического профиля (приложение 4, рис. 1 А,Б,В) где, к верхней плакорной части профиля приурочены сообщества моховых тундр, бровке - дриадовых тундр, верхней части (склон) — крио-гемиксеро-мезофитных лугов, нижней части (склон) - субарктических и арктических нивальных разнотравных лугов, нижней выположенной части (долина, пойма) - сообществами криофитных травяных болот. Рассмотрим изменения тепла и влаги в связи с расположением местообитаний ценофлор на профиле.

Изменения условий увлажнения и теплообеспеченности в позднем голоцене местообитаний верхней части профиля регулируются больше изменением летних температур и летних осадков. Это объясняется тем, что в верхней части профиля (особенно в местообитаниях дриадовых тундр) зимой снег сдувается и откладывается в его нижней части, из-за чего зимнее увеличение осадков в этих местообитаниях никак не проявляется, зато существенно увеличивается в нижней. Изменение зимних температур вызывает изменение температурного режима мерзлоты, но так как растения находятся в стадии покоя, для них эти изменения не существенны. Летом прогрев местообитаний верхней части профиля происходит гораздо быстрее, чем нижних, из-за отсутствия (или малого его количества) снега, в нижней части из-за скопления снежных масс прогрев местообитаний существенно замедляется. Чем больше снега в этих местообитаниях и чем мощнее мерзлота, тем дольше будет происходить прогрев. В результате в этих местообитаниях важнее условия зимы, чем лета. Верхняя же часть профиля летом быстро прогревается, и суровые условия зимы здесь с лихвой компенсируются летним теплом. Поэтому в этих местообитаниях главную роль играют условия лета, а не зимы. Осадки, выпадающие летом в виде дождя уже задерживаются в верхней части профиля и влияют на ожившие после зимы растения, питая их влагой. В нижней части профиля на увлажнение от тающего снега накладывается увлажнение атмосферными осадками. Если учесть что с марта по сентябрь на Ямале выпадает всего 150-180 мм осадков, пик которых приходится на август месяц (Справочник по климату..., 1968б), то можно сказать, что влияние атмосферных осадков в

нижней части профиля (нивальные луга) гораздо меньше, чем влияние снежников. Влага тающих снежников, особенно нужна для растений в первой половине лета, когда начинается вегетация.

В южных тундрах Ямала (приложение 4, рис. 1 А) снижение теплообеспеченности фиксируется в верхней части профиля (ценофлора моховых тундр), а повышение - в средней и нижней его части (ценофлоры крио-гемиксеро-мезофитных лугов и травяных болот), тогда как в типичных тундрах, наоборот, в верхней части профиля (дриадовые тундры) происходит повышение теплообеспеченности местообитаний, а в нижней (нивальных разнотравных лугах) - снижение. Увеличение влажности отмечается во всех ценофлорах трех подзон. Исключением являются дриадовые тундры подзон южных и типичных тундр, и арктические нивальные луга подзоны арктических тундр. В первых двух сообществах изменения не зафиксированы, в третьем наблюдается снижение влажности. Общее увеличение влажности и снижение теплообеспеченности местообитаний в верхней части профиля в южных тундрах, скорее всего, связано с тем, что верхняя часть профиля в летний период стала меньше прогреваться из-за возможно большей облачности и как следствие выпадением большего количества осадков, уменьшение инсоляции. Увеличение теплообеспеченности местообитаний нижней части профиля объясняется увеличением (потеплением) зимних температур. В результате ухудшились условия для образования мерзлоты, которая в летний период стала более быстро деградировать. Таким образом, в южных тундрах Ямала в позднем голоцене происходило увеличение влажности (осадков), снижение летних температур и повышение зимних. Следовательно, в южных тундрах Ямала климат меняется в сторону снижения континентальности.

В типичных тундрах Ямала (приложение 4, рис. 1 Б). увеличение теплообеспеченности при стабильной влажности местообитаний в верхней части профиля (дриадовые тундры) объясняется повышением летних температур и стабильности летних осадков. Понижение теплообеспеченности и повышение влажности в нижней части профиля (нивальные луга) объясняется понижением зимних температур и повышением количества зимних осадков. Таким образом, в типичных тундрах Ямала наблюдается увеличение температуры при стабильной влажности климата в летний период, и снижение температуры и увеличение осадков в зимний. Из чего следует, что, в типичных тундрах Ямала на протяжении позднего голоцена происходило увеличение континентальности климата.

В арктических тундрах (приложение 4, рис. 1 В) стабильность условий теплообеспеченности местообитаний в большинстве ценофлор (кроме криофитных травяных болот) объясняется стабильностью теплового режима арктического климата. Увеличение влажности фиксируется также в большинстве сообществ (кроме арктических нивальных лугов). Таким образом, в летний период в подзоне арктических тундр Ямала происходило увеличение влажности при стабильной теплообеспеченности, а в зимний

период - уменьшение влажности при стабильной теплообеспеченности местообитаний.

## 5.2. Северо-Сибирская равнина (район оз. Пясино), Зона лесотундры

Моховые тундры (арктосибирскоосоково-хилокомиевые тундры). В сообществе господствуют гипоаркто-альпийские виды (табл. 19) - *Eriophorum vaginatum*, *Ledum decumbens*, *Vaccinium minus*, *V. uliginosum ssp. microphyllum*, *Bistorta vivipara*, *Pedicularis labradorica*, *Salix glauca*, *Salix lanata*, *Arctous alpina*, *Carex vaginata*. Средний показатель видового богатства у бореальных - *Carex dioica*, *Salix myrtilloides*, *Equisetum palustre*, *Luzula frigida*, и арктобореальных - *Duschekia fruticosa*, *Pyrola rotundifolia*, *Rubus chamaemorus*, *Saxifraga hirculus* видов, при сниженной их активности. Средней величины активность у гипоарктических - *Andromeda polifolia*, *Equisetum boreale*, *Salix pulchra*, при сниженном видовом богатстве. Относительно низко видовое богатство у арктоальпийских видов - *Arctagrostis latifolia*, *Salix reticulata*, *Tofieldia coccinea*, при еще меньшей активности. Низки оба показателя у метаарктических и арктических видов. Местообитания сообществ умеренно-холодные, о чем свидетельствует доминирование гипоаркто-альпийских видов. Выявленная экспансия гипоарктических видов объясняется увеличением влажности местообитаний. Вытеснение арктобореальных и бореальных видов происходит из-за уменьшения теплообеспеченности местообитаний.

Лиственничные лесотундровые редколесья кустарниковые. В сообществах господствуют гипоаркто-альпийские виды (табл. 19) - *Festuca altaica*, *Salix lanata*, *S. saxatilis*, *S. glauca*, *Vaccinium minus*, *Valeriana capitata*, *Empetrum subholarcticum*. Среднеактивны и представительны бореальные виды - *Saussurea parviflora*, *Bistorta major*, *Larix sibirica*, *Parnassia palustris*, *Salix myrtilloides*, *Ledum palustre*, *Delphinium elatum*, *Equisetum pratense*. Среднеактивны и малопредставительны арктобореальные - *Duschekia fruticosa*, *Stellaria peduncularis*, *Equisetum scirpoides* и гипоарктические - *Betula nana*, *Equisetum boreale*, *Andromeda polifolia* - виды. Средней величины видовое богатство при низкой активности у арктоальпийской группы - *Salix reticulata*, *Thalictrum alpinum*, *Carex glacialis*, *Saxifraga hieracifolia*. Вытеснение из сообществ бореальных видов объясняется уменьшением теплообеспеченности местообитаний, внедрение гипоарктических видов и вытеснение арктоальпийских, связано с увеличением влажности местообитаний.

Дриадовые тундры. В сообществах ценофлоры господствуют гипоаркто-альпийские виды (табл. 19) - *Vaccinium minus*, *V. uliginosum ss. microphyllum*, *Arctous alpina*, *Ledum decumbens*, *Empetrum subholarcticum*, *Minuartia verna*. Снижено видовое богатство арктоальпийских *Hierochloë alpina*, *Tofieldia coccinea*, *Luzula confusa*, *Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*, и бореальных - *Festuca ovina*, *Ledum palustre*, *Bistorta major* - видов при еще более низкой активности. Средней величины показатель активности у

метаарктических видов - *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Hedysarum arcticum*, *Oxytropis nigrescens*, *Silene paucifolia*, *Acomastylis glacialis*, при сниженном показателе видового богатства. Низок показатель активности у гипоарктических - *Betula nana*, *Rumex arcticus*, *Andromeda polifolia* - видов, при еще более низком показателе видового богатства. Господство гипоарктоальпийских видов свидетельствует о том, что местообитания дриадовых тундр умеренно-холодные. Вытеснение бореальных и арктобореальных видов свидетельствует об уменьшении теплообеспеченности местообитаний. Внедрение гипоарктических видов говорит об увеличении влажности местообитаний.

Субарктические нивальные разнотравные луга. В сообществах господствуют бореальные виды (табл. 19) – *Angelica tenuifolia*, *Bistorta major*, *Cardamine macrophylla*, *Saussurea parviflora*, *Trollius asiaticus* и др. Высока активность арктоальпийских – *Salix reticulata*, *Pachypleurum alpinum*, *Antennaria lanata*, *Thalictrum alpinum*, *Viola biflora*, гипоарктоальпийских – *Salix saxatilis*, *Festuca altaica*, *Bistorta vivipara*, *Geranium albiflorum*, и гипоарктических видов - *Betula nana*, *Andromeda polifolia*, *Salix pulchra*, при чуть более низком видовом богатстве. Средней величины показатель активности у арктобореальных видов - *Sanguisorba officinalis*, *Galium boreale*, *Equisetum scirpoides*, *Stellaria peduncularis* при низком показателе видового богатства. Минимальны оба показателя у альпийских – *Carex sabynensis*, *C. aterrima* и арктоальпийских видов – *Oxyria digyna*, *Pachypleurum alpinum*, *Pedicularis oederi*. Стабильность бореальной группы объясняется стабильностью теплообеспеченности местообитаний. Внедрение гипоарктоальпийской и гипоарктической групп свидетельствует об увеличении влажности местообитаний.

Криофитные травяные болота. Господствующей широтной группы в сообществах не выявляется (табл. 19). Активны гипоарктические - *Betula nana*, *Andromeda polifolia*, *Salix pulchra*, *Eriophorum russeolum*, метаарктические - *Carex concolor*, *C. rariflora*, арктобореальные - *Eriophorum polystachion*, *Carex chordorrhiza*, *Petasites frigidus*, *Saxifraga hirculus* - виды, при их более низком видовом богатстве. Низкоактивны и представительны гипоарктоальпийские виды - *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Eriophorum vaginatum*, *Salix glauca*, *Cerastium jenisejense*. Низкоактивны и малопредставительны бореальные виды - *Salix myrtilloides*, *Calamagrostis neglecta*, *Carex aquatilis*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Pedicularis karoi*. Низкоактивны и не представительны арктоальпийские виды - *Salix reticulata*, *Saxifraga foliolosa*. Местообитания умеренно-холодные (преобладание гипоарктической и метаарктической групп). Экспансия в сообществах гидрофитных метаарктических и арктобореальных видов, и вытеснение гипоарктоальпийских мезофитных и бореальных мезофитных видов вызвана увеличением условий увлажнения местообитаний. Вытеснение арктоальпийской группы вызвано увеличением теплообеспеченности местообитаний.

Временные изменения тепла и влажности в местообитаниях ценофлор на обобщенном фито-экологическом профиле выявили снижение тепла и увеличение влажности в летний период и увеличение тепла и влажности в зимний период. Континентальность климата снижалась (приложение рис. 2).

Таблица 19. Показатели активности и видового богатства широтных групп видов ценофлор зоны лесотундры юго-восточной части Северо-Сибирской равнины.

	Моховые тундры								
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б	ГС	АЛ
Видовое богатство	2	8	6	18	6	10	13	-	-
Активность	0,51	3,59	3,56	15,52	10,9	3,74	3,43	-	-
Класс видового богатства	7	5	6	1	6	4	3	-	-
Класс активности	7	6	6	1	3	6	6	-	-
Разность	0	-1	0	0	+3	-2	-3	-	-
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б	ГС	АЛ
	Лиственничные тундровые редколесья кустарниковые								
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б	ГС	АЛ
Видовое богатство	1	11	5	23	9	10	24		1
Активность	0,11	3,8	3,06	15,97	9,34	8,76	9,58		0,58
Класс видового богатства	7	4	6	1	5	5	1		7
Класс активности	7	6	6	1	3	4	3		7
Разность	0	-2	0	0	+2	+1	-2		0
	Дриадовые тундры								
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б	ГС	АЛ
Видовое богатство	2	10	6	17	6	5	8	1	-
Активность	0,14	4,12	6,52	11,76	3,57	1,31	1,89	0,1	-
Класс видового богатства	7	4	5	1	6	6	4	7	-
Класс активности	7	5	4	1	5	7	6	7	-
Разность	0	-1	+1	0	+1	-1	-2	0	-
	Нивальные разнотравные луга								
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б	ГС	АЛ
Видовое богатство	1	15	6	17	8	9	21	1	2
Активность	0,2	11,2	6,0	10,28	9,06	5,06	10,44	0,2	0,44
Класс видового богатства	7	3	6	2	5	5	1	7	7
Класс активности	7	1	4	1	2	4	1	7	7
Разность	0	+2	+2	+1	+3	+1	0	0	0
	Криофитные травяные болота								
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б	ГС	АЛ
Видовое богатство	1	4	4	10	8	7	6	-	-
Активность	0,33	1,08	6,22	3,18	7,47	6,64	3,48	-	-
Класс видового богатства	7	5	5	1	2	3	4	-	-
Класс активности	7	7	2	5	1	2	5	-	-
Разность	0	-2	+3	-4	+1	+1	-1	-	-

Условные обозначения соответствуют табл. 16.



### 5.2.1. Роль широтных групп в ценофлорах Северо-Сибирской равнины (район оз. Пясино)

*Бореальная группа* играет заметную роль в ценофлорах подзоны. Наиболее активна и представительна она в нивальных лугах и лесотундровых редколесьях (табл. 19). Во всех ценофлорах, кроме нивальных лугов показатель активности бореальной группы меньше показателя видового богатства. Это вызвано снижением теплообеспеченности местообитаний. Стабильны оба показателя в нивальных тундрах, что вызвано стабильностью условий теплообеспеченности.

Менее заметна роль *арктобореальной* группы видов. Она представительна в ценофлорах травяных болот и моховых тундр (табл. 19). Наиболее активна арктобореальная группа в травяных болотах, субарктических нивальных лугах и лесотундровых редколесьях. В моховых и дриадовых тундрах показатель активности ниже показателя видового богатства, в них арктобореальная группа представлена умеренно-холодолюбивыми мезофитами - *Duschekia fruticosa*, *Salix saxatilis*, *Pyrola rotundifolia*, *Rubus chamaemorus*, *Saxifraga hirculus*, *Deschampsia cespitosa*, *Stellaria peduncularis*, которые при уменьшении теплообеспеченности снижают свою активность. В ценофлоре тундровых редколесий группа образована мезофитами и мезо-гемигигрофитами, которые положительно реагируют на увеличение влажности и в меньшей степени на уменьшение или увеличение теплообеспеченности. Сходна реакция видов арктобореальной группы в нивальных лугах и травяных болотах (в них арктобореальная группа образована гемигигрофитами и гигрофитами - *Sanguisorba officinalis*, *Petasites frigidus*, *Rubus arcticus*, *Eriophorum polystachion*, *Carex chordorrhiza*, *Comarum palustre*).

Существенна роль *гипоарктической* группы в растительных сообществах подзоны лесотундры (табл. 19). Наибольшие значения обоих показателей отмечаются в криофитных травяных болотах, субарктических нивальных лугах и лесотундровых редколесьях. Во всех ценофлорах активность гипоарктической группы выше ее видового богатства. Гипоарктическая группа представлена мезофитами в умеренно-влажных и гемигигрофитами и гигрофитами во влажных и избыточно-влажных местообитаниях, которые при увеличении влажности местообитаний увеличивают свою активность.

Гипоарктоальпийская группа - господствует в ценофлорах подзоны (табл. 19). В нивальных лугах показатель активности больше показателя видового богатства, в травяных болотах - наоборот - меньше. Это вызвано увеличением влажности местообитаний. В ценофлоре нивальных лугов группа представлена мезо-гемигигрофитами и гемигигрофитами - *Poa alpigena*, *Salix saxatilis*, *S. glauca*, *S. hastata*, *Tofieldia pusilla*, *Valeriana capitata*, которые в умеренно-влажных условиях при увеличении влажности - увеличивают свою активность. В травяных болотах гипоарктоальпийская группа представлена также мезофитами и гемигигрофитами - *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Salix glauca*, *Bistorta vivipara*, *Eriophorum*

*vaginatum*, *Ledum decumbens* - которые во влажных условиях при увеличении влажности уменьшают свою активность из-за запредельного для них увлажнения. В остальных ценофлорах умеренно-сухих и умеренно-влажных местообитаний виды группы активны и представительны.

Невелика роль *метаарктической* группы. В травяных болотах, дриадовых тундрах и субарктических нивальных лугах виды группы чуть более представительны и активны (табл. 19). В них же показатель активности выше показателя видового богатства. В дриадовых тундрах эта группа представлена мезофитами, которые при уменьшении теплообеспеченности - *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Hedysarum arcticum*, *Acomastylis glacialis*, *Oxytropis nigrescens*, *Silene paucifolia*, увеличивают свою активность (особенно в подзоне лесотундры). В нивальных лугах преобладают мезофиты - *Hedysarum arcticum*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*, а в травяных болотах - влаголюбивыми видами - *Carex concolor*, *C. rariflora*, которые при увеличении влажности увеличивают свою активность. Таким образом, метаарктическая группа в умеренно-сухих и умеренно-влажных местообитаниях больше реагирует на изменение теплообеспеченности, чем влажности, а во влажных местообитаниях сильнее - на изменение влажности, чем теплообеспеченности.

Заметна роль *арктоальпийской* группы в ценофлорах субарктических нивальных лугов, дриадовых тундр и лесотундровых редколесий подзоны. Во всех ценофлорах кроме нивальных лугов показатель видового богатства больше показателя активности, в нивальных лугах - меньше (табл. 19). На наш взгляд, это связано с увеличением влажности местообитаний. В моховых тундрах эта группа представлена мезофитами и мезо-гемигигрофитами - *Arctagrostis latifolia*, *Salix reticulata*, *Tofieldia coccinea*, в дриадовых тундрах мезофитами и гемиксеро-мезофитами - *Achoriphragma nudicaule*, *Hierochloë alpina*, *Minuartia arctica*, *Tofieldia coccinea*, в лесотундровых редколесьях умеренно влаголюбивыми - *Salix reticulata*, *Thalictrum alpinum*, в нивальных лугах - умеренно влаголюбивыми - *Cardaminopsis petraea*, *Hedysarum arcticum*, *Lagotis minor*, *Silene paucifolia*, в болотах умеренно влаголюбивыми - *Saxifraga foliolosa*, *Baeothryon cespitosum*. Итак, снижение активности арктоальпийских видов в лесотундровых редколесьях, моховых и дриадовых тундрах объясняется тем, что в этих ценофлорах экология видов в целом совпадает с экологическими особенностями местообитаний, при увеличении влажности арктоальпийские виды снижают свою активность. В нивальных лугах виды умеренно влаголюбивые и влаголюбивые увеличивают активность, так как увеличение влажности играет для них (в этих экотопах) положительную роль. В травяных болотах (влажные местообитания) виды арктоальпийской группы представлены умеренно влаголюбивыми видами и поэтому увеличение влажности в этих местообитаниях вызывает снижение активности видов.

Виды *арктической* группы, хотя и входят в состав всех ценофлор подзоны, их роль минимальна (табл. 19). Минимальна также роль альпийской и горно-степной групп. Первая отмечена в моховых тундрах,

лесотундровых редколесьях и нивальных лугах. Вторая - только в дриадовых тундрах.

По-видимому, в реакции широтных групп на изменение тепла и влаги имеет значение, в какой подзоне находится арктоальпийская группа. Например, в подзоне южных тундр Ямала или лесотундровой зоне Таймыра реакция этой широтной группы будет сильнее на изменение влажности, чем на изменение теплообеспеченности, так как эти виды способны адаптироваться к более суровым условиям местообитаний, чем к тем, которые существуют в этих подзонах. В подзоне арктических тундр, наоборот, сильнее реакция на изменение тепла, чем влажности, так как арктоальпийские виды находятся на пределе своей адаптации к суровым условиям. По этой же причине - (предельные возможности адаптации) для бореальной и в меньшей степени для арктобореальной групп в зоне тундры сильнее проявляется реакция на изменение теплообеспеченности, чем на изменение влажности.

Для гипоарктических и гипоарктоальпийских видов климат субарктической части Арктики является оптимальным для их процветания, и поэтому здесь эти виды больше чувствительны к изменению влажности, чем к изменению температуры. В подзоне арктических тундр, находясь на пределе адаптационных возможностей, гипоарктическая и гипоарктоальпийская группы видов будут в большей степени реагировать на изменение тепла, чем влажности.

Не однородна экологически метаарктическая группа, которая состоит из двух экологических ядер - умеренно-сухолобивого и влаголюбивого, которые по-разному реагируют на изменения тепла и влаги в конкретной подзоне.

### 5.3. Таймыр

#### 5.3.1. Южные тундры Таймыра

Моховые тундры (арктосибирскоосоково-хилокомиевые тундры). В сообществах господствуют арктоальпийские виды (табл. 20) - *Dryas punctata*, *Juncus biglumis*, *Minuartia rubella*, *Endocellion sibiricum*, *Tofieldia coccinea*, *Festuca brachyphylla*, *Arctagrostis latifolia* и др. Максимальная активность при сниженном видовом богатстве отмечается у гипоарктической - *Carex arctisibirica*, *Pyrola grandiflora*, *Betula nana*, *Salix pulchra*, *Andromeda polifolia*, *Stellaria ciliatosepala*, и гипоарктоальпийской - *Bistorta vivipara*, *Epilobium davuricum*, *Valeriana capitata*, *Pedicularis lapponica*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Pinguicula villosa*, *Ledum decumbens*, *Arctous alpina*, *Carex vaginata*, *C. fuscidula* - групп видов. Менее активна метаарктическая группа - *Gastrolychnis involucrata*, *Lagotis minor*, *Luzula nivalis*, *Saxifraga nelsoniana*, *Pedicularis capitata*, при низком видовом богатстве. Низки оба показателя у арктической - *Sagina intermedia*, *Salix reptans*, *Deschampsia borealis*, *Koeleria asiatica*, и арктобореальной - *Saxifraga spinulosa*, *Eriophorum vaginatum*, *Orthilia obtusata*, *Saxifraga hirculus* - групп видов. Низки оба показателя у бореальной группы.

Преобладанию арктоальпийских видов способствуют холодные условия местообитаний. Совпадение величин показателей активности и видового богатства (табл. 20) бореальной и арктобореальной групп свидетельствует о стабильности условий теплообеспеченности. Внедрение в сообщества гипоарктических и гипоаркто-альпийских видов вызвано заметным увеличением влажности местообитаний.

Дриадовые тундры. В сообществах дриадовых тундр преобладают арктоальпийские виды (табл. 20) - *Dryas punctata*, *Minuartia arctica*, *Salix nummularia*, *Claytonia joanneana*, *Tofieldia coccinea*, *Festuca brachyphylla*, *Luzula confusa*, *Minuartia macrocarpa*, *Achoriphragma nudicaule* и др. Высокий показатель видового богатства при сниженном показателе активности у метаарктической - *Oxytropis nigrescens*, *Hedysarum arcticum*, *Koeleria asiatica*, *Pedicularis capitata*, *P. dasyantha*, *Minuartia rubella*, *Poa arctica*, *Cassiope tetragona*, и гипоарктоальпийской - *Arctous alpina*, *Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum*, *Valeriana capitata*, *Festuca richardsonii*, *Poa glauca* - групп. Средней величины показатель видового богатства при сниженном показателе активности у гипоарктической группы - *Betula nana*, *Carex arctisibirica*, *Stellaria ciliatosepala*, *Equisetum boreale*. Низкий показатель активности у арктобореальной группы - *Cerastium maximum*, *Eritrichium sericeum*, *Androsace septentrionalis*, *Saxifraga spinulosa*, при сниженном показателе активности. Низки оба показателя у арктической, арктобореальной и бореальной групп. Местообитания холодные, о чем говорит доминирование арктоальпийской группы видов. Стабильность бореальной группы и не явное вытеснение арктобореальной групп объясняется стабильностью условий теплообеспеченности. Вытеснение из сообществ гипоарктической, гипоарктоальпийской и метаарктической групп свидетельствует об уменьшении увлажнения местообитаний дриадовых тундр.

Крио-гемиксеро-мезофитные луга. В сообществах ценофлоры господствуют арктоальпийские (табл. 20) - *Erigeron eriocephalus*, *Hedysarum arcticum*, *Myosotis asiatica*, *Salix nummularia*, *Festuca vivipara*, *Dryas punctata*, *Achoriphragma nudicaule*, *Luzula confusa*, *Poa arctica*, и гипоаркто-альпийские виды. Максимальный показатель активности при чуть сниженном показателе видового богатства у метаарктической группы - *Astragalus arcticus*, *Silene paucifolia*, *Poa alpigena*, *Armeria maritima*, *Cardaminopsis petraea*, *Koeleria asiatica*, *Saxifraga nelsoniana*, *Gastrolychnis involucrata*, *Lagotis minor*. Менее активны и представительны арктическая - *Eremogone polaris*, *Papaver angustifolium*, *Rumex graminifolius*, *Alopecurus alpinus*, и гипоарктическая - *Arnica iljinii*, *Ranunculus borealis*, *Tanacetum bipinnatum*, *Betula nana*, *Thymus reverdattoanus*, *Equisetum boreale*, группы видов. Низки оба показателя у бореальной и арктобореальной групп. Местообитания умеренно-холодные (господство арктоальпийских и гипоарктоальпийских видов). Экспансия гипоарктических и господство гипоарктоальпийских видов свидетельствует о повышении влажности местообитаний. Стабильность бореальной и невыраженная экспансия арктобореальной групп видов, говорит о стабильности условий теплообеспеченности местообитаний.

Субарктические и нивальные разнотравные луга. В сообществах доминируют гипоаркто-альпийские виды (табл. 20) - *Bistorta vivipara*, *Festuca richardsonii*, *Valeriana capitata*, *Cerastium jenisejense*, *Salix lanata* s.l., *Poa alpigena* s.l. Максимальны показатели активности при сниженном показателе видового богатства у гипоарктической группы - *Tanacetum bipinnatum*, *Ranunculus propinquus*, *Taraxacum macilentum*, *Stellaria ciliatosepala*, *Betula nana*, *Equisetum boreale*, и арктобореальной - *Sanguisorba officinalis*, *Allium schoenoprasum*, *Cerastium maximum*, *Campanula rotundifolia*. Менее активна и менее представительна арктоальпийская группа видов - *Myosotis asiatica*, *Pachypleurum alpinum*, *Hedysarum arcticum*, *Poa alpina*, *Salix nummularia*. Низкий показатель видового богатства при еще более низком показателе активности у метаарктической группы - *Astragalus arcticus*, *Gastrolychnis involucrata*, *Armeria maritima*. Относительно низки оба показателя у бореальной и арктической групп видов.

Местообитания умеренно-холодные (господство гипоарктоальпийской группы видов). Внедрение в сообщества арктобореальных и вытеснение арктоальпийских видов свидетельствует об увеличении теплообеспеченности местообитаний. Экспансия гипоарктических и господство гипоарктоальпийских видов объясняется увеличением влажности местообитаний.

Криофитные травяные болота. В сообществах доминируют гипоарктические виды (табл. 20) - *Eriophorum russeolum*, *Betula nana*, *Carex rotundata*, *Salix pulchra*. Активны метаарктические - *Carex rariflora*, *C. concolor*, и арктобореальные - *Comarum palustre*, *C. chordorrhiza*, *Eriophorum polystachion* - виды, при существенно сниженном показателе видового богатства. Высоко видовое богатство при заметно сниженной активности у арктических видов - *Pedicularis interioroides*, *Salix reptans*, *Caltha arctica*, *Ranunculus pallasii*. Низки оба показателя у бореальных видов. Местообитания умеренно-холодные (доминируют гипоарктические, метаарктические и арктобореальные виды). Выраженная экспансия арктобореальных видов свидетельствует об увеличении теплообеспеченности местообитаний. Экспансия в сообщества метаарктических видов говорит об увеличении условий увлажнения местообитаний.

Таблица 20. Показатели активности и видового богатства широтных групп видов ценофлор южных тундр п-ова Таймыр.

	Моховые тундры						
Видовое богатство	9	19	6	15	9	5	2
Активность	8,2	19,8	10,3	18,7	18,6	5,6	1,83
Класс видового богатства	5	1	6	2	5	6	7
Класс активности	5	1	4	1	1	6	7
Разность	0	0	+2	+1	+4	0	0
	A	AA	MA	ГАА	ГА	АБ	Б
	Дриадовые тундры						
	A	AA	MA	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	3	16	14	12	8	4	1

Активность	2,7	28,4	17,7	13,2	9,2	3,2	1
Класс видового богатства	7	1	1	2	4	6	7
Класс активности	7	1	3	4	5	7	7
Разность	0	0	-2	-2	-1	-1	0
Крио-гемиксеро-мезофитные луга							
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	6	15	10	14	8	3	1
Активность	8,1	18	17	17,5	11,8	4,3	0,7
Класс видового богатства	5	1	3	1	4	7	7
Класс активности	4	1	1	1	3	6	7
Разность	+1	0	+2	0	+1	+1	0
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Нивальные разнотравные луга							
Видовое богатство	2	5	3	8	7	5	4
Активность	3,1	6,1	3,2	11,5	11	9,9	5,9
Класс видового богатства	7	4	6	1	2	4	5
Класс активности	7	5	7	1	1	2	5
Разность	0	-1	-1	0	+1	+2	0
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Криофитные травяные болота							
Видовое богатство	4	-	2	-	5	3	1
Активность	2,9	-	6,9	-	8,3	7,8	1,1
Класс видового богатства	2	-	6	-	1	4	7
Класс активности	6	-	2	-	1	1	7
Разность	-4	-	+4	-	0	+3	0

Условные обозначения соответствуют табл. 16.

### 5.3.2. Роль широтных групп в ценофлорах подзоны южных тундр Таймыра

*Бореальная группа* в подзоне южных тундр Таймыра не активна и не представительна. Во всех 5 ценофлорах, кроме нивальных лугов, показатели активности и видового богатства минимальны (табл. 20). Чуть выше показатели в местообитаниях нивальных лугов, говорят о большей теплообеспеченности этих местообитаний как сейчас так и в прошлом. Совпадение классов активности и классов видового богатства во всех ценофлорах говорит о том, что бореальная группа, как в прошлом, так и сейчас не играла и не играет какой либо заметной роли в ценофлорах южных тундр Таймыра.

*Арктобореальная группа* играет заметную роль в ценофлорах подзоны. Показатели активности группы варьируют в пределах максимальных и минимальных значений, видового богатства - в пределах средних и минимальных значений (табл. 20). Видно в целом по подзоне, что показатель активности больше показателя видового богатства, из чего следует, что в прошлом роль арктобореальных видов была меньше чем сейчас. У суходольных и нивальных лугов, а также травяных болот выявилось преобладание активности арктобореальной группы видов над ее же видовым богатством, в дриадовых тундрах - преобладание видового богатства над активностью арктобореальных видов. Это вызвано, по нашему

мнению, снижением теплообеспеченности в местообитаниях дриадовых тундр, и ростом теплообеспеченности в суходольных и нивальных лугах, а также травяных болотах. Следовательно, арктобореальная группа в подзоне южных тундр Таймыра положительно реагирует на увеличение теплообеспеченности местообитаний, и отрицательно - на ее уменьшение.

*Гипоарктическая* группа также играет заметную роль в ценофлорах подзоны. Показатели активности видового богатства группы варьируют от максимальных до низких значений (табл. 5). В моховых тундрах, криогемиксеро-мезофитных и нивальных лугах класс активности больше класса видового богатства, в дриадовых тундрах - меньше. Гипоарктическая группа чувствительна к изменению влажности, увеличение которой вызывает рост активности видов этой широтной группы. Поэтому в местообитаниях первых трех ценофлор влажность увеличивается, а в четвертой - уменьшается.

*Гипоарктоальпийская* группа играет одну из важных ролей в умеренно-сухих и умеренно-влажных местообитаниях подзоны. В гигрофитных условиях роль видов этой группы минимальна (табл. 20). Показатели активности и видового богатства принимают значения от максимальных до средних. В моховых тундрах активность превышает показатель видового богатства, а в дриадовых тундрах - наоборот снижена. Гипоарктоальпийская группа положительно реагирует на увеличение влажности, и отрицательно на ее снижение. Итак, в моховых тундрах происходит увеличение влажности местообитаний, а в дриадовых тундрах - ее уменьшение.

*Метаарктическая* группа видов играет заметную роль. Оба показателя группы варьируют в ценофлорах от максимальных до минимальных значений (табл. 20). В моховых тундрах, суходольных лугах и травяных болотах показатель активности выше показателя видового богатства, а в дриадовых тундрах и нивальных лугах - ниже. Увеличение влажности благоприятно сказывается на гигрофитных и мезогемигигрофитных видах во влажных местообитаниях травяных болот. Но в мезофитных местообитаниях моховых тундр и суходольных лугов увеличение влажности вызвало не уменьшение активности этой группы, а ее увеличение. Рассмотрим, какие конкретно виды дают высокую активность. В моховых тундрах это - *Cassiope tetragona*, *Pedicularis capitata*, *Luzula nivalis*, в суходольных лугах - *Saxifraga nelsoniana*, *Lagotis minor*, *Artemisia tilesii*, то есть это виды - умеренно-влаголюбивые, которые в сухих местообитаниях при увеличении влажности увеличивают свою активность. В местообитаниях дриадовых тундр из метаарктических видов наиболее активны - мезофиты и гемиксеро-мезофиты - *Oxytropis nigrescens*, *Koeleria asiatica*, *Pedicularis dasyantha*, *Hedysarum arcticum*, которые при увеличении влажности должны снижать свою активность. В условиях повышенной влажности травяных болот метаарктическая группа представлена гигрофитами - *Carex concolor*, *C. rariflora*, для которых увеличение влажности местообитаний положительно, и они увеличивают свою активность.

*Арктоальпийская* группа видов господствует в умеренно-сухих и умеренно-влажных условиях и неактивна и непредставительна в

переувлажненных местообитаниях (табл. 20). Максимальны оба показателя в моховых и дриадовых тундрах и суходольных лугах, средней величины показатели в нивальных лугах. В травяных болотах виды этой группы отсутствуют. Некоторое снижение активности в нивальных лугах вызвано увеличением тепла и возможно влаги. Так как арктоальпийская группа представлена в этой ценофлоре, в основном, гемигигрофитами - *Myosotis asiatica*, *Pachypleurum alpinum*, *Hedysarum arcticum*, и поэтому увеличение теплообеспеченности местообитаний вызывает снижение активности арктоальпийских видов.

Не велика роль *арктической* группы в ценофлорах подзоны. Заметна роль группы в моховых тундрах, суходольных лугах и травяных болотах (табл. 20). В местообитаниях суходольных лугов класс активности выше класса видового богатства этой группы, которая представлена видами - *Arenaria polaris*, *Papaver angustifolium*, *Alopecurus alpinus*. В экотопах травяных болот арктическая группа представлена видами - *Pedicularis interioroides*, *Salix reptans*, и класс активности группы ниже класса активности. В первом случае активность возрастает из-за увеличения влажности, во втором - активность снижается из-за увеличения теплообеспеченности местообитаний.

### 5.3.3. Типичные тундры Таймыра

#### Моховые тундры (арктосибирскоосоково-хилокомиевые тундры).

В сообществах доминируют арктоальпийские виды (табл. 21) - *Salix polaris*, *Cardamine bellidifolia*, *Eutrema edwardsii*, *Tephroses heterophylla*, *Luzula confusa*, *Saxifraga cernua*, *S. hieracifolia*, *Draba fladnizensis*, *Dryas punctata*, *Juncus biglumis*, *Minuartia rubella*, *Endocellion sibiricum*, *Festuca brachyphylla* и др. Высокий показатель видового богатства при сниженном показателе активности у арктических - *Sagina intermedia*, *Salix reptans*, *Alopecurus alpinus*, *Draba oblongata*, *Cerastium bialynickii*, *Papaver polare*, *Rumex pseudoxyria*, и метаарктических - *Gastrolychnis affinis*, *Lagotis minor*, *Draba pauciflora*, *Silene paucifolia*, *Astragalus umbellatus*, *Luzula tundricola*, *L. nivalis*, *Saussurea tilesii*, *Saxifraga nelsoniana* - видов. Низкий показатель видового богатства при еще более низком показателе активности отмечается у арктобореальных видов - *Saxifraga spinulosa*, *Eriophorum vaginatum*, *Saxifraga hirculus*, *Eriophorum polystachion*. Низки оба показателя у гипоаркто-альпийских, гипоарктических и бореальных видов. Местообитания холодные, о чем свидетельствует доминирование арктоальпийских видов. Совпадение классов обоих показателей бореальной группы при неявной экспансии арктобореальной группы, говорит о стабильности условий теплообеспеченности местообитаний. Низкие показатели гипоарктической и гипоарктоальпийской групп говорят о стабильных условиях увлажнения.

Дриадовые тундры. В сообществах господствуют арктоальпийские виды - *Dryas punctata*, *Minuartia arctica*, *Salix nummularia*, *Juncus biglumis*, *Trisetum spicatum*, *Festuca brachyphylla*, *Luzula confusa*, *Minuartia macrocarpa*,



*Draba alpina*, *Draba fladnicensis*, *Pedicularis oederi*, *Saxifraga cernua*. Высокий показатель активности при сниженном показателе видового богатства у арктических видов (табл. 21) - *Astragalus subpolaris*, *Androsace triflora*, *Draba subcapitata*, *Gastrolychnis affinis*, *Papaver polare*, *Potentilla hyparctica*, *Draba oblongata*. Снижен показатель видового богатства при еще более низком показателе активности у метаарктических - *Oxytropis nigrescens*, *Acomastylis glacialis*, *Saussurea tilesii*, *Luzula tundricola*, *Poa alpigena*, *Saxifraga nelsoniana*, *Minuartia rubella*, *Poa arctica*. Местообитания холодные, о чем говорит доминирование арктоальпийских видов. Сходство показателей активности и видового богатства арктобореальной, гипоарктической и гипоарктоальпийской групп свидетельствует о стабильности условий увлажнения и теплообеспеченности местообитаний.

Крио-гемиксеро-мезофитные разнотравные луга. В сообществах господствуют арктоальпийская группа видов (табл. 21) - *Festuca vivipara*, *Myosotis asiatica*, *Pachypleurum alpinum*, *Gastrolychnis apetala*, *Thalictrum alpinum*, *Eutrema edwardsii*, *Luzula confusa*, *Lloidia serotina*, *Saxifraga cernua*, *Pedicularis oederi*. Менее активны и представительны гипоарктоальпийские - *Potentilla stipularis*, *Festuca richardsonii*, *Polemonium boreale*, *Bistorta vivipara*, *Valeriana capitata*, метаарктические - *Astragalus arcticus*, *Silene paucifolia*, *Poa alpigena* s. l., *Astragalus umbellatus*, *Oxytropis arctica* ssp. *taimyrensis*, *Saxifraga nelsoniana*, *Lagotis minor*, *Artemisia tilesii*, *Saussurea tilesii* - виды. Стабильно низки показатели у остальных групп. Местообитания холодные (господство арктоальпийских видов). Совпадение классов активности и видового богатства во всех широтных группах инициировано стабильностью условий увлажнения и теплообеспеченности местообитаний.

Нивальные разнотравные луга. В сообществах господствуют арктоальпийские виды (табл. 21) - *Viola biflora*, *Myosotis asiatica*, *Pachypleurum alpinum*, *Hedysarum arcticum*, *Erigeron eriocephalus*, *Saxifraga cernua*, *Endocellion sibiricum*, *Oxyria digyna*, *Lloidia serotina*. Активны и малопредставительны: арктобореальные - *Sanguisorba officinalis*, *Allium schoenoprasum*, *Cerastium maximum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Saxifraga hirculus*, метаарктические - *Astragalus umbellatus*, *Astragalus arcticus*, *Artemisia tilesii*, *Saxifraga nelsoniana*, *Lagotis minor* и гипоарктоальпийские - *Bistorta vivipara*, *Festuca richardsonii*, *Valeriana capitata*, *Poa alpigena* s.l. виды. Средней величины показатель активности при низком показателе видового богатства у гипоарктических видов - *Tanacetum bipinnatum*, *Ranunculus proinquis*, *Taraxacum macilentum*, *Equisetum arvense* ssp. *boreale*. Относительно низок показатель активности при еще более низком показателе видового богатства у бореальных видов - *Cortusa altaica*, *Bistorta major*. Низки показатели у арктических видов. Местообитания холодные (господство арктоальпийской группы видов). Экспансия арктобореальных и бореальных видов говорит о существенном увеличении теплообеспеченности местообитаний. Экспансия гипоарктических и гипоаркто-альпийских видов объясняется увеличением условий увлажнения.

Криофитные травяные болота. В сообществах нет явно господствующей широтной группы видов (табл. 21). Представительны и умеренно активны арктическая - *Pedicularis interioroides*, *Durontia fisheri*, *Caltha arctica*, *Salix reptans* и арктобореальная - *Comarum palustre*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Cardamine pratensis* группы видов. Относительно низок показатель видового богатства при еще более низкой активности у арктоальпийской - *Saxifraga foliolosa*, *S. cernua*, и гипоарктоальпийской - *Bistorta vivipara*, *Carex saxatilis* - групп. Максимальна активность при низком видовом богатстве у метаарктической группы - *Carex rariflora*, *C. concolor*.

Преобладание арктических, метаарктических и арктобореальных видов в сообществах криофитных травяных болот, объясняется умеренно-холодными условиями местообитаний. Вытеснение арктобореальных видов происходит, на наш взгляд не из-за уменьшения условий теплообеспеченности местообитаний, а из-за сильного увеличения увлажнения. Об увеличении теплообеспеченности местообитаний говорит вытеснение из сообществ арктических и арктоальпийских видов. Внедрение метаарктических и в меньшей степени гипоарктических видов свидетельствует об увеличении условий увлажнения местообитаний.

Таблица 21. Показатели активности и видового богатства широтных групп видов ценофлор типичных тундр п-ова Таймыр.

	Моховые тундры						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	18	29	18	8	7	6	1
Активность	11,2	35,2	12	5,6	7,2	4,16	0,05
Класс видового богатства	3	1	3	6	6	6	7
Класс активности	5	1	5	6	6	7	7
Разность	-2	0	-2	0	0	-1	0
	Дриадовые тундры						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	15	26	12	5	2	4	-
Активность	13,3	36,9	9,5	2,4	0,7	3,4	-
Класс видового богатства	4	1	5	7	7	7	-
Класс активности	5	1	6	7	7	7	-
Разность	-1	0	-1	0	0	0	-
	Крио-гемиксеро-мезофитные разнотравные луга						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	8	24	12	10	6	3	2
Активность	6,2	25,3	15,5	12,5	7,6	3,6	2,6
Класс видового богатства	6	1	4	5	6	7	7
Класс активности	6	1	4	4	6	7	7
Разность	0	0	0	+1	0	0	0
	Арктические разнотравные луга						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	1	12	6	6	4	5	2
Активность	1	13,8	11,6	10,1	8,2	11,1	4,3
Класс видового богатства	7	1	4	4	6	5	7

богатства							
Класс активности	7	1	2	3	4	2	6
Разность	0	0	+2	+1	+2	+3	+1
	Криофитные травяные болота						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	6	3	2	3	3	5	-
Активность	5,3	0,67	6,4	0,6	2,2	3,4	-
Класс видового богатства	1	6	7	6	6	2	-
Класс активности	2	7	1	7	6	4	-
Разность	-1	-1	+6	-1	0	-2	-

Условные обозначения соответствуют табл. 16.

### 5.3.4. Роль широтных групп в ценофлорах подзоны типичных тундр Таймыра

*Бореальная группа.* В ценофлорах подзоны значения показателя активности и видового богатства минимальны (табл. 21). Только в нивальных лугах активность бореальных видов чуть выше показателя видового богатства. Это, скорее всего, связано с увеличением теплообеспеченности местообитаний.

Роль *арктобореальной* группы заметна только в нивальных лугах и травяных болотах. Оба показателя в этих ценофлорах варьируют от высоких до средних значений (табл. 21). В моховых тундрах и травяных болотах показатель видового богатства выше показателя активности, а в нивальных лугах - ниже. Это вызвано снижением теплообеспеченности местообитаний в первых двух ценофлорах, когда теплолюбивые виды снижают свою активность. Увеличение активности в нивальных лугах происходит из-за увеличения теплообеспеченности местообитаний.

Не велика роль *гипоарктической* группы видов. Оба показателя принимают низкие и максимально низкие значения в ценофлорах (табл. 21). Только в нивальных лугах показатель активности повышен до средних значений и выше показателя видового богатства. Это связано, на наш взгляд, с заметным увеличением влажности местообитаний. Умеренно влаголюбивые виды гипоарктической группы положительно реагируют на увеличение влажности местообитаний.

Значение *гипоарктоальпийской* группы проявляется только в криогемиксеро-мезофитных и нивальных лугах. В остальных ценофлорах ее роль минимальна (табл. 21). В криогемиксеро-мезофитных и нивальных лугах показатель активности гипоарктоальпийской группы выше показателя видового богатства, а в травяных болотах - ниже. Это вызвано увеличением влажности во всех трех ценофлорах. В первых двух, занимающих мезофитные местообитания, гипоарктоальпийская умеренно-влаголюбивая группа увеличивает свою активность, в гигрофитных местообитаниях увеличение влажности играет уже отрицательную роль, так как местообитания по условиям увлажнения становятся неблагоприятными для произрастания гипоаркто-альпийских видов.

*Метаарктическая* группа играет заметную роль во всех ценофлорах подзоны. Показатель видового богатства варьирует от высоких до низких значений, показатель активности - от максимально высоких до низких (табл. 21). В моховых и дриадовых тундрах видовое богатство выше активности, а в нивальных лугах и травяных болотах - ниже. В первых двух ценофлорах эта группа представлена мезофитами и мезо-гемигигрофитами - *Acomastylis glacialis*, *Saussurea tilesii*, *Luzula tundricola*, *Poa alpigena*, *Gastrolychnis affinis*, *Lagotis minor*, *Silene paucifolia*, для которых увеличение влажности играет отрицательную роль и снижает их активность. Во вторых двух - метаарктическая группа представлена гемигигрофитами и гигрофитами - *Astragalus umbellatus*, *A. arcticus*, *Artemisia tilesii*, *Saxifraga nelsoniana*, *Carex concolor*, *C. rariflora*, которые при увеличении влажности повышают свою активность.

Главную роль в ценофлорах подзоны играет *арктоальпийская* группа видов. Исключением является ценофлора травяных болот, в которой роль данной группы видов незначительна (табл. 21). В целом, как в прошлом, так и сейчас условия местообитаний для произрастания арктоальпийских видов были благоприятны. Изменения влажности и теплообеспеченности местообитаний, которые отразились на других широтных группах, (например на гипоарктической, метаарктической и арктобореальной) существенно не повлияли на арктоальпийскую группу.

Значительна роль *арктической* группы видов в травяных болотах, моховых и дриадовых тундрах, снижена роль - в суходольных и нивальных лугах (табл. 21). Как видно арктические виды образуют две различающиеся экологические группы - умеренно-сухолобивых, и влаголюбивых видов. Показатель активности ниже показателя видового богатства в травяных болотах, моховых и дриадовых тундрах. Это, на наш взгляд, происходит из-за увеличения влажности местообитаний этих ценофлор.

### 5.3.5. Арктические тундры Таймыра

Моховые тундры (арктосибирскоосоково-хилокомиевых тундр). В сообществах ценофлоры господствуют арктоальпийские виды (табл. 22) - *Ranunculus sulphureus*, *Juncus biglumis*, *Minuartia rubella*, *Salix polaris*, *Cardamine bellidifolia*, *Saxifraga cernua*, *S. hieracifolia*, *Draba alpina*, *D. fladnicensis*, *Festuca brachyphylla*, *Achoriphragma nudicaule*. Снижены оба показателя у метаарктической - *Salix arctica*, *Saxifraga oppositifolia*, *S. nelsoniana*, *Draba pauciflora*, *Luzula nivalis*, и арктической - *Pedicularis interioroides*, *Alopecurus alpinus*, *Draba oblongata*, *Cerastium bialynickii*, *Papaver polare*, *Deschampsia borealis* - групп. Местообитания холодные, о чем свидетельствует доминирование арктоальпийских видов. Сходство показателей классов активности и видового богатства всех групп широтных элементов говорит о стабильности условий теплообеспеченности и увлажнения.

Таким образом, в ценофлоре моховых тундр в целом на п-ове Таймыр изменения теплообеспеченности местообитаний за субатлантическую фазу

голоцена не происходило. Увеличение влажности отмечено только в южных тундрах.

Дриадовые тундры. В сообществах доминируют арктоальпийские виды (табл. 22) - *Dryas punctata*, *Minuartia arctica*, *Draba fladnicensis*, *Eritrichium villosum*, *Saxifraga cernua*, *Tephroseris heterophylla*, *Carex rupestris*, *Pedicularis amoena*, *Festuca brachyphylla*, *Luzula confusa*, *Minuartia macrocarpa*, *Myosotis asiatica*. Высоки оба показателя у арктических видов - *Astragalus subpolaris*, *Gastrolychnis affinis*, *Draba subcapitata*, *Papaver polare*, *Androsace chamaejasme*, *Braya purpurascens*, *Draba pilosa*, *Oxytropis tichomirovii*. Высокий показатель видового богатства при сниженном показателе активности у метаарктических видов - *Acomastylis glacialis*, *Saussurea tilesii*, *Astragalus umbellatus*, *Minuartia rubella*, *Poa arctica*. Низки оба показателя у гипоаркто-альпийских видов - *Festuca richardsonii*, *Poa glauca*.

Местообитания холодные (господство арктоальпийских видов). Стабильность арктобореальной и гипоарктической групп, а также слабое вытеснение гипоарктоальпийской группы, свидетельствует о стабильности условий увлажнения и теплообеспеченности местообитаний сообществ.

В целом для Таймыра в местообитаниях дриадовых тундр только в подзоне южных тундр фиксируется снижение влажности местообитаний. В двух других подзонах изменения влажности местообитаний не зафиксировано. Стабильны также условия теплообеспеченности местообитаний во всех подзонах тундр Таймыра.

Крио-гемиксеро-мезофитные разнотравные луга. В сообществе господствуют арктоальпийские виды (табл. 22) - *Myosotis asiatica*, *Pachypleurum alpinum*, *Saxifraga nivalis*, *Festuca brachyphylla*, *Saxifraga cespitosa*, *Luzula confusa*, *Lloidia serotina*, *Saxifraga cernua*, *Tephroseris heterophylla*, *Pedicularis oederi*, *Eritrichium villosum*. Не высок показатель видового богатства при еще более низком показателе активности у метаарктической - *Astragalus arcticus*, *Poa alpigena* s.l., *Astragalus umbellatus*, *Potentilla hyparctica*, *Saxifraga nelsoniana*, *Gastrolychnis affinis*, *Saussurea tilesii*, *Salix arctica* и гипоарктоальпийской - *Festuca richardsonii*, *Polemonium boreale*, *Bistorta vivipara*, групп. Стабильно низки показатели у арктической, арктобореальной и гипоарктической групп. Местообитания холодные (господство арктоальпийской группы). Экспансия гипоарктоальпийской группы говорит об увеличении влажности местообитаний, совпадение показателей активности и видового богатства у арктобореальной и арктической групп свидетельствует о стабильности условий теплообеспеченности.

В целом для местообитаний сообществ крио-гемиксер-мезофитных разнотравных луговин п-ова Таймыр характерна стабильность условий теплообеспеченности и увеличение влажности местообитаний. На наш взгляд это связано с тем, что для сообществ данной ценофлоры большую роль играют климатические составляющие лета, чем зимы. В свою очередь за субатлантическую фазу голоцена существенных изменений температуры не происходило, но происходило повышение влажности. Увеличение влажности

фиксируется в подзонах южных и арктических тундр, стабильность - в типичных.

Нивальные разнотравные луга. В сообществах преобладают арктоальпийские виды (табл. 22) - *Myosotis asiatica*, *Saxifraga cespitosa*, *Festuca brachyphylla*, *Salix polaris*, *Saxifraga cernua*, *Lloidia serotina*, *Pedicularis oederi*, *Saxifraga hieracifolia*, *Saxifraga nivalis*, *Dryas punctata*, *Eutrema edwardsii*. Активна и малопредставительна арктическая группа видов - *Alopecurus alpinus*, *Taraxacum arcticum*, *Pedicularis interioroides*, *Cochlearia arctica*, *Paraver polare*. Относительно низок показатель активности при еще более низком показателе видового богатства у арктобореальной - *Saxifraga hirculus*, *Stellaria crassipes* и гипоарктоальпийской - *Festuca richardsonii*, *Bistorta vivipara* групп. Среднеактивна и малопредставительна метаарктическая группа - *Poa alpigena* s.l., *Draba glacialis*, *Draba subcapitata*, *Potentilla hyperctica*, *Saxifraga oppositifolia*. Низки оба показателя у гипоарктической группы. Местообитания холодные (господствуют арктоальпийские виды). Слабое внедрение в сообщества арктобореальной группы, определяется несущественным увеличением теплообеспеченности местообитаний. Внедрение в сообщества гипоарктических, арктических, метаарктических видов, свидетельствует об увеличении влажности местообитаний.

Субарктические нивальные разнотравные луга на п-ове Таймыр встречаются только в подзоне южных тундр. Арктические нивальные разнотравные луга характерны для подзон типичных и арктических тундр. В целом для Таймыра в местообитаниях сообществ ценофлор субарктических и арктических нивальных разнотравных лугов происходит явное увеличение теплообеспеченности и влажности местообитаний. Так как для данных сообществ климатические условия зимы играют более важную роль, чем условия лета (см. выше), то можно сказать, что зима за период последней фазы голоцена стала теплее и влажнее.

Криофитные травяные болота. В сообществах доминируют арктические виды (табл. 22) - *Cerastium regelii*, *Stellaria edwardsii*, *Hierochloë pauciflora*, *Dupontia fisheri*, *Pedicularis interioroides*, *Caltha arctica*, *Salix reptans*. Активна и малопредставительна арктоальпийская группа видов - *Saxifraga cernua*, *Juncus biglumis*, *Arctagrostis latifolia*, *Pedicularis oederi*, *Saxifraga hieracifolia*. Ниже среднего оба показателя у арктобореальной группы - *Cardamine pratensis*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Eriophorum polystachion*, *Saxifraga hirculus*, относительно низка активность при еще более низком видовом богатстве у метаарктической группы - *Lagotis minor*, *Carex concolor*, *Saxifraga nelsoniana*.

Стабильность арктобореальной группы видов объясняется стабильностью условий теплообеспеченности местообитаний. Внедрение метаарктических и вытеснение арктоальпийских видов происходит в результате увеличения влажности местообитаний.

Таблица 22. Показатели активности и видового богатства широтных групп видов ценофлор арктических тундр п-ова Таймыр.

	Моховые тундры						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	11	23	7	-	3	3	-
Активность	13	31,2	10,8	-	5,9	3	-
Класс видового богатства	5	1	6	-	7	7	-
Класс активности	5	1	6	-	7	7	-
Разность	0	0	0	-	0	0	-
	Дриадовые тундры						
Видовое богатство	10	17	10	4	3	1	-
Активность	13,4	26,1	10,2	3	0,5	1,2	-
Класс видового богатства	4	1	4	6	7	7	-
Класс активности	4	1	5	7	7	7	-
Разность	0	0	-1	-1	0	0	-
	Крио-гемиксеро-мезофитные разнотравные луга						
Видовое богатство	5	15	9	3	3	2	-
Активность	7,6	23,2	15,1	8,9	2,8	2,9	-
Класс видового богатства	6	1	4	7	7	7	-
Класс активности	6	1	3	5	7	7	-
Разность	0	0	+1	+2	0	0	-
	Нивальные разнотравные луга						
Видовое богатство	7	14	5	2	2	2	-
Активность	13,1	21,6	12	6,7	0,2	4,9	-
Класс видового богатства	5	1	6	7	7	7	-
Класс активности	3	1	4	5	7	6	-
Разность	+2	0	+2	+2	0	+1	-
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
	Криофитные травяные болота						
Видовое богатство	9	9	3	-	3	5	-
Активность	14,7	4,1	6,2	-	1,8	6,7	-
Класс видового богатства	1	1	7	-	7	5	-
Класс активности	1	6	5	-	7	5	-
Разность	0	-5	+2	-	0	0	-

Условные обозначения соответствуют табл. 16.

### 5.3.6. Роль широтных групп в ценофлорах подзоны арктических тундр Таймыра

*Бореальная* группа не представлена в анализируемых ценофлорах подзоны (табл. 22).

Роль *арктобореальной* группы незначительна. Чуть выше роль группы в местообитаниях травяных болот (табл. 22). Показатель активности группы в этой ценофлоре больше показателя видового богатства, что вызвано увеличением теплообеспеченности местообитаний.

*Гипоарктическая* группа не играет заметной роли в ценофлорах подзоны. Что объясняется особенностями климата - чрезмерно холодного для процветания данной широтной группы. Оба показателя во всех ценофлорах минимальны (табл. 22).

Низка роль *гипоарктоальпийской* группы. Виды этой группы не отмечены в моховых тундрах и травяных болотах. В суходольных и нивальных лугах показатель активности ее выше показателя видового богатства, а в дриадовых тундрах - чуть ниже (табл. 22). Этому способствует увеличение влажности местообитаний первых двух ценофлор, и небольшое уменьшение влажности - в третьей.

*Метаарктическая* группа играет одну из важных ролей в ценофлорах подзоны (табл. 22). Она наиболее представительна в дриадовых тундрах и крио-гемиксеро-мезофитных лугах и наиболее активна в крио-гемиксеро-мезофитных и арктических нивальных лугах. В криофитных травяных болотах, крио-гемиксеро-мезофитных и арктических нивальных лугах показатель активности метаарктической группы выше показателя видового богатства, а в дриадовых тундрах - ниже. Это вызвано увеличением влажности местообитаний в первых трех ценофлорах, и ее снижением в четвертой. В дриадовых тундрах метаарктические виды представлены мезофитами и гемиксеро-мезофитами - *Oxytropis nigrescens*, *Acomastylis glacialis*, *Astragalus umbellatus*, *Minuartia rubella*, которые при увеличении влажности сокращают свою активность. В крио-гемиксеро-мезофитных лугах эта группа представлена мезофитами - *Poa alpigena*, *Potentilla hyperctica*, *Saussurea tilesii*, *Salix arctica*, которые при увеличении влажности этих местообитаниях также увеличивают свою активность. В арктических нивальных лугах преобладают виды умеренно-влаголюбивые - *Saxifraga oppositifolia*, *Poa alpigena*, *Draba glacialis*, *D. subcapitata*, а в криофитных травяных болотах - влаголюбивые - *Carex concolor*, *Lagotis minor*, *Saxifraga nelsoniana*, которые увеличивают активность при росте влажности местообитаний.

*Арктоальпийская* группа господствует во всех ценофлорах подзоны арктических тундр (табл. 22). Показатели активности и видового богатства максимальны во всех ценофлорах, кроме травяных болот, где видовое богатство имеет максимальное значение, а активность - низкое. Следовательно, наблюдается снижение активности видов вызванное увеличением влажности местообитаний. В ценофлоре травяных болот арктоальпийская группа представлена умеренно-влаголюбивыми видами - *Saxifraga cernua*, *S. foliolosa*, *S. hieracifolia*, *Ranunculus sulphureus*, видами, которые при увеличении влажности местообитаний снижают свою активность.

Заметна роль *арктической* группы. Наибольшие значения показателей отмечаются в криофитных травяных болотах, дриадовых тундрах и арктических нивальных лугах (табл. 22). В нивальных лугах активность выше видового богатства. Арктическая группа видов в этой ценофлоре образована умеренно-влаголюбивыми - *Alopecurus alpinus*, *Taraxacum arcticum*, *Deschampsia borealis*, *Pedicularis interioroides*, *Cochlearia arctica*, *Draba oblongata*, *Papaver polare*, которые при увеличении влажности увеличивающих свою активность.



### 5.3.7. Распределение ценофлор Таймыра по обобщенному экологическому профилю

В целом для сообществ криофитных травяных болот характерно увеличение влажности местообитаний во всех подзонах (приложение 4, рис. 3 А,Б,В) Это, на наш взгляд, связано с увеличением выпадения осадков в зимний период, что характерно для всей территории Таймыра. Увеличение теплообеспеченности не равномерно по подзонам. Так в подзоне южных и типичных тундр наблюдается увеличение теплообеспеченности местообитаний, в арктических тундрах - стабильность. Увеличение теплообеспеченности местообитаний вызывает активизацию термокарстовых явлений увеличивающих влажность местообитаний и вызывающих заболачивание территории.

Расположим растительные сообщества по приуроченности их к элементам рельефа в виде обобщенного эколого-геоботанического профиля и рассмотрим изменения тепла и влажности их местообитаний, как на самом профиле, так и сравним аналогичные профили каждой подзоны тундр Таймыра между собой.

В южных тундрах летом наблюдается увеличение влажности (осадков) и стабильность температуры (приложение 4, рис. 3 А), что следует из проведенного анализа ценофлор верхней части профиля (дриадовые тундры). Эти сообщества, как было выяснено выше при характеристике ценофлор Ямала, в большей степени регулируются климатическими составляющими лета, чем зимы, из-за малого количества снега в этих местообитаниях. В зимний период за время субатлантической фазы голоцена происходило увеличение температуры (потепление) и количества осадков. О чем свидетельствует увеличение тепло- и влагообеспеченности в нижней части профиля (нивальные луга). Следовательно, в южных тундрах Таймыра наблюдается процесс уменьшения континентальности климата за счет увеличения зимних температур и роста влажности (осадков), как летом, так и зимой.

В типичных тундрах летом (приложение 4, рис. 3 Б) изменения тепла и влаги за субатлантический период голоцена не происходило (стабильность тепла и влаги в верхней части профиля). В зимний период наблюдается увеличение тепла и количества осадков (увеличение теплообеспеченности местообитаний в нижней части профиля). В целом в типичных тундрах Таймыра отмечается процесс уменьшения континентальности климата, в основном, за счет увеличения зимних температур и зимних осадков.

В арктических тундрах летом (приложение 4, рис. 3 В) за последнюю фазу голоцена существенных изменений не происходило (стабильность теплообеспеченности и влажности местообитаний дриадовых тундр), зимой отмечается рост температуры и осадков (увеличение теплообеспеченности местообитаний нивальных лугов). В целом, в арктических тундрах Таймыра наблюдается уменьшение континентальности климата за счет роста зимних температур и осадков.

Таким образом, на п-ове Таймыр выявлено общее потепление климата и снижение его континентальности. Это связано, по нашему мнению, с усилением атлантического переноса воздушных масс в зимний период, несущих тепло и влагу (осадки).

## 5.4. Якутия

### 5.4.1. Подзона южных тундр

Моховые тундры (тощоберезково-ивово-гипоарктокустарничковые тундры). В сообществах доминируют – гипоаркто-альпийские виды (табл. 23) - *Salix glauca*, *Empetrum subholarcticum*, *Ledum decumbens*, *Vaccinium minus*, *V. uliginosum* ssp. *microphyllum*, *Pedicularis lapponica*, *Bistorta vivipara*. Высок показатель видового богатства при сниженной активности у арктоальпийской группы видов – *Salix reticulata*, *Arctagrostis latifolia*, *Festuca brachyphylla*, *Poa arctica*. Средней величины показатель видового богатства при чуть более низком показателе активности выявляется у метаарктической группы – *Lagotis minor*, *Luzula nivalis*, *Pedicularis capitata*, *Polygonum ellipticum*, *Saxifraga nelsoniana*. Средний показатель активности при сниженном показателе видового богатства наблюдается у гипоарктической группы - *Salix pulchra*, *Carex arctisibirica*, *C. lugens*, *Ranunculus arcticus*, *Stellaria ciliatosepala*, *Aconogonon tripterocarpon*. Заметно снижены оба показателя у арктобореальной – *Eriophorum vaginatum*, *E. polystachion*, *Saxifraga hirculus*, *Carex capillaries*, *Petasites frigidus*, и стабильно низки – у арктической – *Salix reptans*, *Huperzia arctica*, *Papaver lapponicum*, бореальной – *Carex capitata*, *Delphinium cheilanthum* - групп.

В прошлом в этих сообществах преобладали (процветали) холодолюбивые арктоальпийские и метаарктические виды, сейчас же они вытесняются гипоарктическими и гипоарктоальпийскими видами. Скорее всего, это связано с увеличением влажности и теплообеспеченности (в меньшей степени) местообитаний моховых тундр.

Дриадовые тундры (монетолистноивково-точечнодриадовые тундры). В сообществах господствуют арктоальпийские виды (табл. 23) – *Dryas punctata*, *Salix nummularia*, *Minuartia arctica*, *Oxytropis adamsiana*, *Arctagrostis latifolia*, *Poa arctica*, *Antennaria lanata*, *Lloidia serotina*, *Luzula confusa*, *Pedicularis amoena*, *Tofieldia coccinea*. Малоактивны и малопредставительны арктические – *Salix reptans*, *Alopecurus alpinus*, *Deschampsia brevifolia*, *Astragalus umbellatus*, *Luzula tundricola*, *Papaver pulvinatum*, *Saxifraga nelsoniana*, и метаарктические – *Cassiope tetragona*, *Hedysarum arcticum*, *Koeleria asiatica*, *Armeria maritima*, *Astragalus arcticus*, *Petasites glacialis*, *Saussurea tilesii* виды. Низка роль остальных групп. Почти полное совпадение рангов активности и видового богатства для каждой из всех групп широтных элементов, говорит о стабильности условий местообитаний данной ценофлоры. Сравнение данной ценофлоры с аналогичными ценофлорами южных тундр Таймыра и Ямала показало, что наряду с доминированием арктоальпийских видов в обеих ценофлорах, большую роль на Таймыре, в сравнении с Якутией, играют метаарктические, гипоарктические и

бореальные виды. Меньшее значение гипоарктической и бореальной групп, свидетельствует о более холодных условиях местообитаний Якутии. Большая роль метаарктической группы свидетельствует о большем влиянии прилегающих высокогорий на Таймыре, чем в Якутии. Сравнение данной ценофлоры с ценофлорой Ямала показало, что если на Ямале доминируют гипоарктоальпийская группа видов, а ей содоминирует бореальная, то на Таймыре господствуют исключительно арктоальпийская группа. Следовательно, на Ямале существенно теплее и влажнее.

Нивальные закустаренные луга. В сообществах доминируют гипоаркто-альпийские виды (табл. 23) - *Salix glauca*, *S. lanata*, *Ledum decumbens*, *Bistorta vivipara*, *Valeriana capitata*. Представительна и сниженноактивна арктоальпийская группа видов - *Hedysarum arcticum*, *Saxifraga cernua*, *Myosotis asiatica*, *Oxyria digyna*, *Oxytropis adamsiana*. Снижены показатели у гипоарктической - *Salix pulchra*, *Equisetum arvense* ssp. *boreale*, *Pedicularis interioroides*, *Polemonium acutiflorum*, *Pyrola grandiflora*, *Duschekia fruticosa*, и арктобореальной - *Salix hastate*, *Arctous erythrocarpa*, *Eriophorum polystachion*, *E. vaginatum* - групп видов. Преобладание в сообществах гипоаркто-альпийских видов вызвано умеренно-холодными условиями местообитаний. Вытеснение из сообществ бореальной и арктобореальной групп видов свидетельствует о снижении теплообеспеченности местообитаний. Стабильность гипоарктических и метаарктических групп говорит о стабильности условий увлажнения.

Криофитны трвяные болота (многоколосковопушицевые и полидоминантно-осоковые болота). В сообществах господствуют арктобореальные виды (табл. 23) - *Carex chordorrhiza*, *Eriophorum polystachion*, *Epilobium palustre*, *Saxifraga hirculus*, *Comarum palustre*. Среднеактивны и не представительны арктоальпийские - *Eriophorum scheuchzeri*, *Arctagrostis latifolia*, и гипоарктические - *Carex rotundata*, *Betula exilis*, *andromeda polifolia*, *Pedicularis interioroides*, *Polemonium acutiflorum* виды. Роль остальных видов мала. Преобладание арктобореальных видов вызвано тем, что условия местообитаний оп теплообеспеченности умеренно-холодные. Вытеснение бореальных видов говорит об уменьшении теплообеспеченности местообитаний. Вытеснение арктических и арктоальпийских видов представленных мезо-гемигигрофитами и внедрение метаарктических и гипоарктических гигрофитов свидетельствует об увеличении влажности.

Таблица 23. Показатели активности и видового богатства широтных групп видов ценофлор южных тундр Якутии.

	Моховые тундры						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	5	30	19	24	12	10	3
Активность	0,95	5,82	3,87	9,73	6,04	2,68	0,14
Класс видового богатства	7	1	3	2	5	5	7
Класс активности	7	3	5	1	3	6	7

Разность	0	-2	-2	+1	+2	-1	0
Дриадовые тундры							
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	10	25	11	10	5	4	-
Активность	6,05	23,07	7,12	3,17	1,5	1,95	-
Класс видового богатства	6	1	5	6	7	7	-
Класс активности	6	1	6	7	7	7	-
Разность	0	0	-1	-1	0	0	-
Нивальные закустаренные луга							
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	5	14	6	18	10	10	10
Активность	2,6	7,95	2,68	20,88	8,77	7,63	3,47
Класс видового богатства	7	3	7	1	5	5	5
Класс активности	7	5	7	1	5	6	7
Разность	0	-2	0	0	0	-1	-2
Криофитные травяные болота							
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	6	4	2	2	4	5	3
Активность	2,4	1,2	4,1	0,5	1,3	6,9	1,2
Класс видового богатства	1	4	7	7	4	2	6
Класс активности	5	7	4	7	7	1	7
Разность	-4	-3	+4	0	-3	+1	-1

Условные обозначения соответствуют табл. 16.

#### 5.4.2. Роль широтных групп в ценофлорах подзоны Южных тундр Якутии

*Арктическая группа* видов неактивна и непредставительна. Исключение составляют криофитные травяные болота, в которых показатель видового богатства высок (табл. 23). Соответствие классов активности и видового богатства арктической группы (кроме травяных болот) свидетельствует о том, что эта группа, как в прошлом, так и в настоящем не играла заметной роли. В ценофлоре травяных болот высокий показатель видового богатства и низкий активности свидетельствует о заметно большей роли этой группы в прошлом.

Заметна роль *арктоальпийской группы*. Показатели активности и видового богатства высоки в моховых и дриадовых тундрах и снижены в закустаренных нивальных лугах и травяных болотах (табл. 23). Во всех ценофлорах кроме дриадовых тундр показатель видового богатства больше показателя активности, что свидетельствует о том, что арктическая группа большую роль в ценофлорах южных тундр Якутии играла в прошлом, чем сейчас. В дриадовых тундрах роль данной широтной группы была существенна как в прошлом так и сейчас (высоки оба показателя).

Значение *метаарктической группы* не велико. Она среднепредставительна в дриадовых тундрах и среднеактивна в травяных болотах (табл. 23). В остальных ценофлорах группа малоактивна и малопредставительна. Преобладание показателя видового богатства над активностью в моховых и дриадовых тундрах, и наоборот, преобладание

активности над показателем видового богатства вызвано увеличением влажности местообитаний этих ценофлор.

*Гипоарктоальпийская группа.* Высока роль группы в моховых тундрах и закустаренных нивальных лугах и низка в дриадовых тундрах и травяных болотах (табл. 23). Превышение активности над видовым богатством в моховых тундрах свидетельствует об увеличении влажности в этой ценофлоре. В остальных ценофлорах роль гипоарктоальпийской группы не менялась ни в прошлом, ни сейчас.

Не высока роль *гипоарктической группы*. Высока активность данной группы в моховых тундрах и высок показатель видового богатства в криофитных травяных болотах. Это связано с увеличением влажности в этих ценофлорах. В остальных ценофлорах роль гипоарктической группы мала (табл. 23).

Низко значение *арктобореальной и бореальной групп* во всех ценофлорах, кроме травяных болот, в которых роль арктобореальной группы высока (табл. 23).

#### 5.4.3. Типичные тундры Якутии

Моховые тундры (влагалищнопушицево-зеленомошные тундры). В ценозах преобладают арктоальпийские виды (табл. 24) - *Dryas punctata*, *Salix reticulata*, *S. polaris*, *Astragalus latifolia*, *Poa arctica*, *Cardamine bellidifolia*, *Luzula confusa*, *Lloidia serotina*, *Saxifraga cernua*, *S. hieracifolia*. Представительны и неактивны арктобореальные виды – *Eriophorum vaginatum*, *E. polystachion*, *Petasites frigidus*, *Saxifraga hirculus*. Среднеактивны и среднепредставительны метаарктические *Cassiope tetragona*, *Lagotis minor*, *Luzula nivalis*, *Petasites glacialis*, *Acomastylis glacialis*, *Polygonum ellipticum*. Высокая активность гипоарктической и арктобореальной групп и их низкое видовое богатство свидетельствует о их внедрении в ценофлору, что связано с увеличением тепла и влажности данных местообитаний. Сравнение моховых тундр с аналогичной тундрой подзоны южных тундр показало существенные различия, заключающиеся в том, что в типичных тундрах главную роль в данных сообществах играет арктоальпийская группа, а в подзоне южных тундр – гипоарктоальпийская, из чего следует, что ценофлора южных тундр гипоарктического склада, а типичных – арктического. А экологические условия местообитаний ценофлоры типичных тундр существенно холоднее и влажнее. Сравнение данной ценофлоры в с аналогичными ценофлорами типичных тундр Таймыра показало, что на Таймыре, как и в сообществах моховых тундр Якутии, преобладают арктоальпийские виды, но на Таймыре выше роль арктической группы, а в Якутии арктобореальной. Из чего следует, что местообитания Якутии хотя и холодные, но все же они теплее, чем местообитания Таймыра. Сравнение с Ямалом показало доминирование в Якутии арктоальпийской группы, а на Ямале гипоарктоальпийской и гипоарктической. Моховые тундры Ямала проявляют больше сходства с моховыми тундрами южных

тундр Якутии, чем с моховыми тундрами Типичных тундр Якутии. В целом на Ямале теплее и влажнее.

Дриадовые тундры (кобрезиево-точечнодриадовые тундры). В сообществах наиболее активна и представительна арктоальпийская группа видов (табл. 24) – *Rhododendron adamsii*, *Dryas punctata*, *Kobresia myosuroides*, *K. sibirica*, *Hierochloë alpina*, *Carex ledebouriana*, *Astragalus alpinus*, *Luzula confusa*, *Minuartia arctica*. Средней величины показатель активности при более низком показателе видового богатства у метаарктической группы – *Cassiope tetragona*, *Hedysarum arcticum*, *Salix arctica*, *Luzula tundricola*, *Saussurea tilesii*, *Pedicularis capitata*, *Saxifraga nelsoniana*, *Silene stenophylla*, у остальных групп оба показателя низки. Это вызвано, по нашему мнению, стабильными холодными и сухими условиями местообитаний.

Нивальные закустаренные луга. В сообществах высокоактивны и среднепредставительны арктические виды (табл. 24) – *Salix reptans*, *Alopecurus alpinus*, *Calamagrostis groenlandica*, *Luzula tundricola*, *Saxifraga nelsoniana*, *Rumex pseudoxyria*. Среднеактивны и представительны гипоарктоальпийские – *Bistorta vivipara*, *Valeriana capitata*, *Poa alpigena*, *Astragalus frigidus*, *Equisetum variegatum*, *Parnassia palustris*, *Pedicularis labradorica*, и арктоальпийские – *Pedicularis oederi*, *Eutrema edwardsii*, *Saxifraga hieracifolia*, *S. cernua*, виды. Малоактивны и малопредставительны метаарктические – *Koeleria asiatica*, *Armeria maritime*, *Astragalus alpinus*, *Delphinium chamissonis*, *Luzula nivalis*, *Petasites glacialis*, и гипоарктические – *Pedicularis interioroides*, *Polemonium acutiflorum*, *Ranunculus lapponicus*, *Tanacetum bipinnatum*, *Arctophila fulva* - виды.

Господство арктической, арктоальпийской и гипоарктоальпийской групп видов инициировано холодными и умеренно-холодными условиями местообитаний. Вытеснение гипоарктоальпийских и гипоарктических видов свидетельствует о снижении влажности местообитаний. Внедрение арктических и вытеснение арктобореальных видов вызвано снижением теплообеспеченности местообитаний.

Криофитные травяные болота (многоколосковопушицевые и полидоминантно-осоковые болота). В фитоценозах не выделяется одной доминирующей широтной группы видов. Активна и малопредставительна арктобореальная группа видов (табл. 24) – *Eriophorum polystachion*, *Salix fuscescens*. Малоактивны и представительны гипоарктическая – *Salix pulchra*, и арктоальпийская – *Arctagrostis latifolia*, *Poa arctica*, *Eriophorum scheuchzeri*, *Luzula confuse*, *Saxifraga cernua* группы видов. Малоактивны и малопредставительны арктическая – *Calamagrostis groenlandica*, *Dupontia fisheri*, *Hierochloë pauciflora*, *Saxifraga nelsoniana*, и метаарктическая – *Carex concolor* - группы. Роль остальных групп незначительна. Высокая активность гипоарктических и арктобореальных видов говорит о том, что эти местообитания умеренно-холодные. Внедрение метаарктических и арктобореальных гигрофитов и вытеснение арктических и арктоальпийских мезо-гемигигрофитов свидетельствует об увеличении влажности

местообитаний. Стабильно низкие показатели бореальной группы и свидетельствуют о стабильных условиях теплообеспеченности.

Таблица 24. Показатели активности и видового богатства широтных групп видов ценофлор типичных тундр Якутии.

	Моховые тундры						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	6	17	10	7	6	5	-
Активность	1,69	9,29	3,96	1,71	3,93	7,99	-
Класс видового богатства	7	1	5	6	7	7	-
Класс активности	7	1	5	7	5	2	-
Разность	0	0	0	-1	+2	+5	-
	Дриадовые тундры						
Видовое богатство	3	29	15	7	4	3	-
Активность	1,5	19,6	12,4	5,2	2,3	1,7	-
Класс видового богатства	7	1	4	6	7	7	-
Класс активности	7	1	3	6	7	7	-
Разность	0	0	+1	0	0	0	-
	Нивальные закустаренные луга						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	10	14	8	14	8	9	5
Активность	12,6	7,1	6,0	8,4	4,1	4,3	2,3
Класс видового богатства	4	1	5	1	5	4	7
Класс активности	1	4	5	3	6	6	7
Разность	+3	-4	0	-2	-1	-2	0
	Травяные болота						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	4	7	2	3	6	2	1
Активность	2,0	2,2	2,6	0,86	2,8	6,0	1,7
Класс видового богатства	4	1	6	5	2	6	7
Класс активности	5	5	5	7	4	1	7
Разность	-1	-4	+1	-2	-2	+5	0
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б

Условные обозначения соответствуют табл. 16.

#### 5.4.4. Роль широтных групп в ценофлорах подзоны типичных тундр Якутии

*Арктическая группа.* Заметна роль данной группы в нивальных закустаренных лугах и травяных болотах. В первой ценофлоре показатель активности выше показателя видового богатства, что говорит о снижении влажности этих местообитаний. Во второй ценофлоре, наоборот, показатель видового богатства ниже показателя активности (табл. 24). Это вызвано увеличением влажности местообитаний. Большая часть видов арктической группы представлены гемигигрофитами и мезо-гемигигрофитами, которые в переувлажненных условиях травяных при увеличении влажности снижают свою активность, а в нивальных лугах при увеличении влажности местообитаний повышают свою активность. В остальных ценофлорах арктические виды неактивны и непреставительны.

Большое значение *арктоальпийская группа* имеет в моховых и дриадовых тундрах. Высокий показатель видового богатства и не высокий активности в закустаренных лугах и травяных болотах (табл. 24), свидетельствует о том, что роль данной группы в этих сообществах в прошлом была заметно выше.

Не высока роль *метаарктической группы* в ценофлорах моховых тундр, нивальных закустаренных лугов и травяных болот (табл. 24). В дриадовых тундрах роль данной группы выше. В целом в подзоне типичных тундр Якутии наблюдается совпадение величин активности и видового богатства, что говорит о сходной роли данной группы, как в прошлом, так и сейчас.

*Гипоарктоальпийская группа* в большинстве ценофлор малоактивна и малопредставительна. Только в нивальных закустаренных лугах роль группы высока. Показатель видового богатства выше показателя активности во всех ценофлорах (табл. 24), кроме дриадовых тундр (где оба показателя низки), что свидетельствует о том, что местообитания этих ценофлор в современных условиях (кроме дриадовых тундр) стали менее влажными. В прошлом гипоарктоальпийская группа в этих сообществах играла большую роль.

Не высоко значение *гипоарктической группы* в большей части ценофлор, только в местообитаниях травяных болот роль группы высока (табл. 24). В травяных болотах и нивальных закустаренных лугах показатель видового богатства выше показателя активности, что вызвано уменьшением влажности в этих местообитаниях в современных условиях. В моховых тундрах наоборот показатель активности выше показателя видового богатства, что свидетельствует об уменьшении влажности данных местообитаний.

Роль *арктобореальной группы* мала в большинстве ценофлор. Только в травяных болотах активность группы высока (табл. 24). Это вызвано тем, что часть видов арктобореальной группы гемигигрофиты и гигрофиты.

Несущественна роль *бореальной группы*. Бореальные виды отсутствуют в моховых тундрах, а в нивальных закустаренных лугах и травяных болотах, хотя и присутствуют, они неактивны и непредставительны (табл. 24).

#### 5.4.5. Арктические тундры Якутии

Моховые тундры (арктосибирскоосоково-зеленомошные тундры). В сообществах активны и среднепредставительны метаарктические виды (табл. 25) - *Salix polaris*, *Luzula nivalis*, *Luzula tundricola*, *Poa arctica*, *Polygonum ellipticum*, *Oxytropis nigrescens*, *Saxifraga nelsoniana*, *S. funstonii*. Среднеактивны и представительны арктоальпийские - *Dryas punctata*, *Salix reticulata*, *Arctagrostis latifolia*, *Astragalus arcticus*, *Juncus biglumis*, *Minuartia arctica*, *Pedicularis interioroides*, *Bistorta vivipara*, *Tephrosia atropurpurea* - виды. Среднеактивны и не представительны арктобореальные - *Eriophorum polystachion*, *E. vaginatum* и гипоарктические виды - *Salix fuscescens*, *S. pulchra*, *Carex arctisibirica*. Роль остальных групп широтных элементов мала.



В сообщества внедряются гипоарктические, арктобореальные и метаарктические группы видов, а вытесняется арктоальпийская группа. Следовательно возрастает роль менее холодо- и влаголюбивых видов, а местообитания становятся теплее и влажнее. Сравнение с моховыми тундрами подзоны типичных тундр выявило сходство в доминировании арктической (хотя в арктических тундрах выше роль метаарктической группы, а в подзоне типичных тундр – арктоальпийской). Сходна роль гипоарктической фракции (приложение 4, табл. 9, 10), при меньшей роли бореальной фракций в ценофлоре арктических тундр. Из чего следует что, ценофлоры сходны, по условиям увлажнения, но в арктических тундрах холоднее. Сравнение данной ценофлоры с ценофлорами моховых тундр той же подзоны Таймыра и Ямала показало большую роль на Таймыре арктической и арктоальпийской, а в Якутии – метаарктической, гипоарктической и арктобореальной групп (приложение 4, табл. 7, 10). Хотя в обоих ценофлорах преобладают виды арктической фракции, в Якутии выше роль гипоарктической и бореальной (арктобореальная группа) фракций. Что свидетельствует о том, что в Якутии теплее и влажнее. Сопоставление с Ямалом также показало преобладание в обеих ценофлорах арктической фракции (но на Ямале выше роль арктической и арктоальпийской групп, а в Якутии – метаарктической). На Ямале выше роль гипоарктической фракции (приложение 4, табл. 3) (гипоарктическая группа), в Якутии – бореальной (приложение 4, табл. 10) (арктобореальная группа). Таким образом, при относительном сходстве местообитаний по условиям теплообеспеченности, на Ямале заметно влажнее.

Дриадовые тундры подзоны арктических тундр. В ценозах господствует арктоальпийская группа видов (табл. 25) - *Diapensia obovata*, *Salix polaris*, *S. reticulata*, *Luzula confusa*, *Oxyria digyna*, *Tephrosia atropurpurea*, *T. heterophylla*, *Gastrolychnis apetala*. Относительно высок показатель видового богатства при среднем показателе активности у метаарктической группы – *Cassiope tetragona*, *Acomastylis glacialis*, *Draba pauciflora*, *Luzula nivalis*, *Oxytropis nigrescens*, *Polygonum ellipticum*, *Potentilla hyperarctica*, *Saussurea tilesii*, *Saxifraga nelsoniana*. Ниже среднего показатель видового богатства при низком показателе активности у арктической – *Calamagrostis holmii*, *Papaver lapponicum*, *Ranunculus nivalis*, *Salix reptans* и гипоарктоальпийской - *Valeriana capitata*, *Luzula sibirica*, *Bistorta vivipara* - групп. У остальных групп оба показателя максимально низки. Это вызвано стабильными холодными и умеренно-сухими условиями местообитаний, которые оптимальны для произрастания арктоальпийских видов. Видна небольшая тенденция к снижению теплообеспеченности и влажности местообитаний.

Псаммофитные луга (криофитные луга песчаных речных аллювиев). В ценозах доминируют арктические (табл. 25) - *Salix reptans*, *Deschampsia borealis*, *D. brevifolia*, *Papaver pulvinatum*, (*Aconogon ochreatum*) *Rumex graminifolius*, *R. pseudoxyria* и арктоальпийские – *Hyalopoa lanatiflora*, *Crepis*

chrysantha, Minuartia arctica, M. macrocarpa, Oxytropis adamsiana, Festuca arctica, Artemisia furcata, Luzula confusa, Myosotis alpestris виды. Малоактивны и среднепредставительны метаарктические виды - Koeleria asiatica, Astragalus arcticus, Lagotis minor, Cardaminopsis petraea виды. Малоактивны и малопредставительны гипоаркоальпийские - Poa alpigena, Polemonium, Artemisia borealis, Luzula sibirica, Minuartia verna виды. Внедрение в сообщества (экспансия) арктической и вытеснение метаарктической групп происходит в результате уменьшения влажности местообитаний псаммофитных лугов (арктическая группа представлена, в основном, мезофитами, а метаарктическая - мезо-гемигигрофитами). Сравнение с аналогичными лугами арктических тундр Таймыра показало преобладание в обеих ценофлорах арктической фракции видов (приложение 4, табл. 7, 10), но в Якутии больше роль арктической группы, а на Таймыре метаарктической. Это говорит о большей влажности местообитаний псаммофитных лугов Якутии, при их схожей теплообеспеченности.

Криофитные травяные болота арктических тундр Якутии. В сообществах господствуют арктобореальные виды (табл. 25) - Carex chordorrhiza, Eriophorum polystachion, E. vaginatum, Cardamine pratensis, Saxifraga hirculus. Представительны и малоактивны арктические - Salix reptans, Alopecurus alpinus, Dupontia fisheri, Caltha arctica и арктоальпийские виды - Arctagrostis latifolia, Poa arctica, Eriophorum scheuchzeri, Juncus biglumis, Saxifraga cernua, S. foliolosa. Среднеактивны и малопредставительны метаарктические виды - Carex concolor. Среднепредставительны и малоактивны гипоарктические виды - Arctophila fulva, Polemonium acutiflorum. Господство арктобореальных видов свидетельствует о умеренно-холодных условиях местообитаний. Внедрение арктобореальных и метаарктических гигрофитных видов и вытеснение арктоальпийских и арктических мезо-гемигигрофитных видов говорит об увеличении влажности местообитаний. Низкие показатели бореальной группы характеризуют стабильные условия теплообеспеченности.

Таблица 25. Показатели активности и видового богатства широтных групп видов ценофлор арктических тундр Якутии.

	Моховые тундры						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	2	28	17	11	7	2	1
Активность	0,5	3,84	8,11	1,21	4,2	4,3	0,07
Класс видового богатства	7	1	3	5	6	7	7
Класс активности	7	4	1	7	4	4	7
Разность	0	-3	+2	-2	+2	3	0
	Дриадовые тундры						
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	13	35	24	11	4	2	1
Активность	6,0	27,3	11,36	4,04	0,77	1,34	0,19
Класс видового богатства	5	1	3	5	7	7	7

Класс активности	6	1	5	7	7	7	7
Разность	-1	0	-2	-2	0	0	0
Крио-гемиксеро-мезофитные луга							
	А	АА	МА	ГАА	ГА	АБ	Б
Видовое богатство	12	16	10	7	3	2	-
Активность	5,08	5,49	2,0	1,83	1,07	0,33	-
Класс видового богатства	3	1	4	5	7	7	-
Класс активности	1	1	5	5	7	7	-
Разность	+2	0	-1	0	0	0	-
Травяные болота							
Видовое богатство	4	5	1	1	3	4	1
Активность	1,45	2,32	3,4	0,28	1,45	7,2	0,28
Класс видового богатства	2	1	7	7	4	2	7
Класс активности	6	5	4	7	6	1	7
Разность	-4	-4	+3	0	-2	+1	0

Условные обозначения соответствуют табл. 16.

#### 5.4.6. Роль широтных групп в ценофлорах подзоны типичных тундр Якутии

Значение *арктической группы* высоко в крио-гемиксеро-мезофитных лугах. Высок также показатель видового богатства данной группы в травяных болотах (табл. 25). Преобладание показателя активности над показателем видового богатства в крио-гемиксеро-мезофитных лугах вызвано снижением влажности в местообитаниях этих сообществ. Преобладание показателя видового богатства над активностью в травяных болотах инициировано увеличением влажности местообитаний.

Высока роль *арктоальпийской группы* во всех ценофлорах подзоны арктических тундр Якутии. В дриадовых тундрах и крио-гемиксеро-мезофитных лугах оба показателя максимально высоки (табл. 25). В моховых тундрах и травяных болотах активность группы существенно ниже показателя видового богатства. Это, по нашему мнению, вызвано увеличением влажности в этих местообитаниях в современных условиях. В моховых тундрах арктоальпийская группа представлена мезофитами и мезо-гемигигрофитами, которые при увеличении влажности в данных местообитаниях снижают свою активность. В травяных болотах данная группа представлена мезо-гемигигрофитами и гемигигро-гигрофитами, которые при увеличении влажности в избыточно-влажных условиях уменьшают свою активность.

Значительна роль *метаарктической группы* в моховых тундрах. Высок показатель видового богатства анализируемой группы в дриадовых тундрах (табл. 25). В остальных ценофлорах роль метаарктической группы невелика. Снижение активности в умеренно-сухих местообитаниях дриадовых тундр и крио-гемиксеро-мезофитных лугов, и увеличение в умеренно-влажных и избыточно-влажных местообитаниях нивальных закустаренных лугов и травяных болот связано с небольшим снижением влажности в первых, и увеличение влажности во вторых.

Низка роль *гипоарктоальпийской*, *гипоарктической* и *бореальной* групп видов (табл. 25).

Значение *арктобореальной группы* высока только в травяных болотах, где виды этой группы представлены крио-гемигигрофитами и крио-гигрофитами.

#### 5.4.7. Распределение ценофлор Якутии по обобщенному экологическому профилю

Рассмотрим временные изменения тепла и влажности в местообитаниях ценофлор трех подзон Якутии на обобщенных фито-экологических профилях. В южных тундрах Якутии в летний период изменений не происходило (разницы рангов активности и видового богатства бореальной и гипоарктической групп ценофлоры дриадовых тундр равны нулю), в зимний период понижалась температура при стабильном количестве осадков (разность рангов активности и видового богатства бореальной группы нивальных тундр отрицательная, а гипоарктической – равна нулю), как следствие этого происходило увеличение континентальности климата (приложение рис. 4А).

В типичных тундрах Якутии летом не происходило изменения тепла и влажности, в зимний период происходило снижение тепла и количества осадков, следовательно, континентальность климата в целом возросла (приложение рис. 4Б).

В арктических тундрах в летний период возросла температура и влажность, в зимний – существенных изменений не происходило. Континентальность климата возросла за счет повышения летних температур (приложение рис. 4В).

В южных и типичных тундрах Якутии изменения климата вызваны, по нашему мнению, возрастающей ролью Сибирского антициклона вызвавшего понижение зимних температур в течение позднего голоцена. Повышение континентальности в арктических тундрах Якутии вызваны, скорее всего, тем, что происходило повышение роли (влияния) арктического антициклона и возрастание роли азиатского минимума из-за чего стало больше поступать влажных воздушных тихоокеанских масс (циклонов) в арктическую часть Якутии.

#### 5.5. Ординация

Для выявления распределения ценофлор по фактору криофитности, проведем ординацию ценофлор Сибирской Арктики по показателям активности и видовому богатству широтных групп видов. На рис. 44 приведена ординационная схема ценофлор построенная с учетом показателя активности широтных элементов (оси 1 и 2). Анализируемые ценофлоры объединились в 5 групп.

Группа 1 объединила криофитные травяные болота всех трех подзон Таймыра и Якутии. В ценофлорах преобладают арктобореальные и метаарктические виды.

Группа 2 включает криофитные травяные болота (всех подзон Ямала и лесотундры Северо-Сибирской равнины), моховые тундры арктических и типичных тундр Якутии. В ценофлорах наряду с метаарктическими и арктобореальными видами высока роль гипоарктических видов. Итак, по показателю активности широтных групп видов криофитные травяные болота Сибирской Арктики разделились на 2 отличающиеся друг от друга группы, первая ценофлоры Ямала и лесотундры Северо-Сибирской равнины и вторая объединила болота Таймыра и Якутии. Главным отличием первой от второй группы является повышенная роль гипоарктических видов в первой группе и арктобореальных во второй. Это, возможно, связано как с климатическими различиями сравниваемых регионов (менее континентального в Западной Сибири, и континентального и гиперконтинентального на Таймыре и в Якутии) так и с особенностями исторического становления флоры и растительности Арктики (гипоарктические виды предпочитают умеренно-холодный умеренно-влажный климат, который характерен для Западно-Сибирской Арктики).

В группу 3 объединились моховые и дриадовые тундры а также нивальные луга подзоны арктических тундр Таймыра, дриадовые тундры (типичных тундр Таймыра и южных тундр Якутии, нивальные луга арктических тундр Ямала, крио-гемиксеро-мезофитные луга арктических тундр Якутии. В ценофлорах высока роль арктоальпийской группы видов заметно ниже значение арктической и метаарктической групп. Группа объединила в основном, ценофлоры холодных умеренно-влажных местообитаний подзоны арктических тундр Сибирской Арктики.

Таким образом, эти местообитания схожи по составу широтных элементов в подзоне арктических тундр всех сравниваемых регионов.

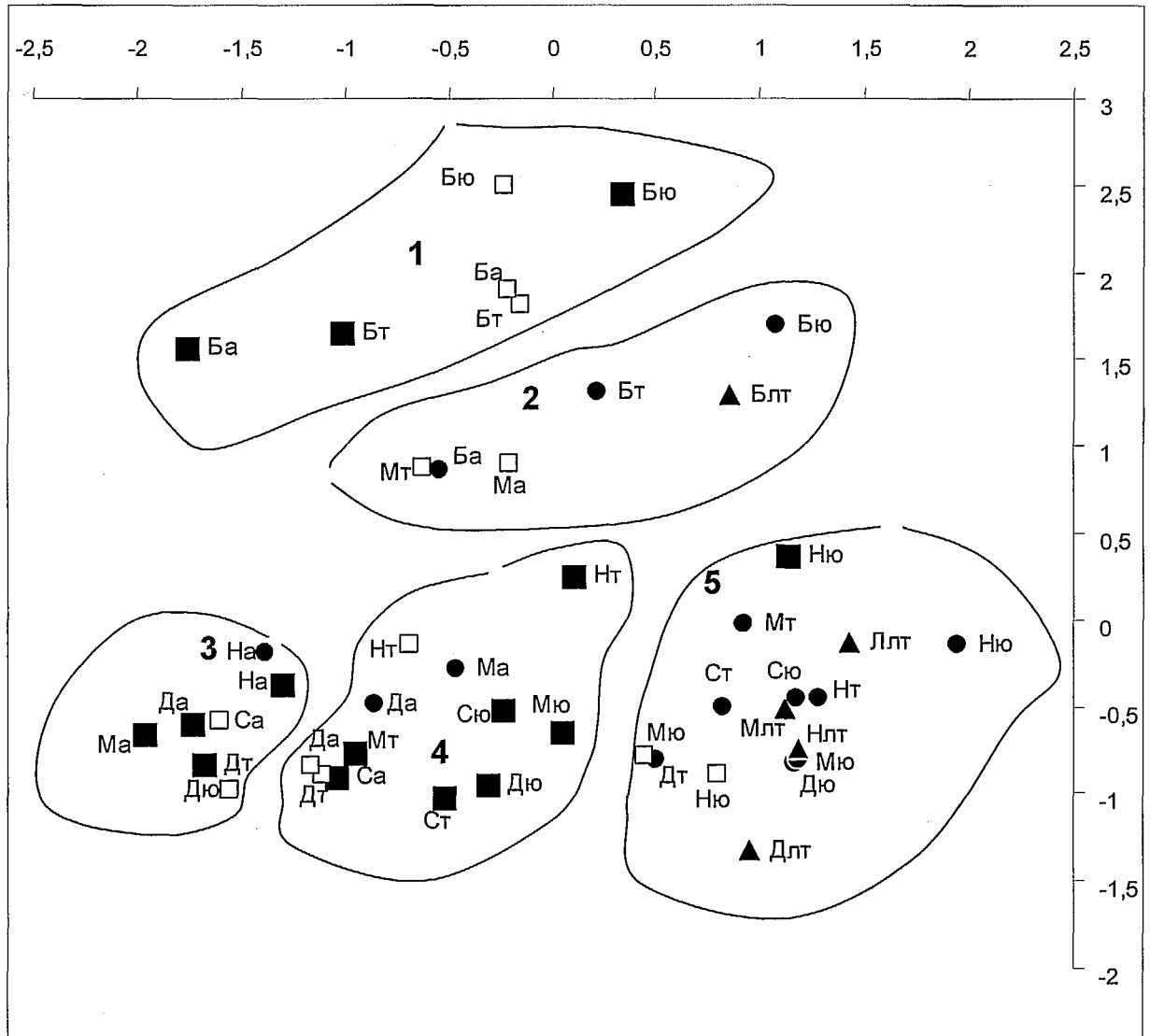
Группа 4 включает ценофлоры крио-гемиксеро-мезофитных лугов (всех трех подзон Таймыра), Моховых тундр (арктических тундр Ямала, южных и типичных тундр Таймыра), дриадовых тундр (арктических тундр Ямала, южных тундр Таймыра, арктических и типичных тундр Якутии) и нивальных лугов (типичных тундр Таймыра и Якутии). В ценофлорах преобладают арктоальпийские, метаарктические, также значительна роль гипоарктоальпийских видов. В группу попали ценофлоры холодных-умеренно-холодных местообитаний арктических тундр Ямала, типичных и арктических тундр Якутии и всех 3 подзон Таймыра. Следовательно, большее сходство наблюдается между ценофлорами Таймыра и Якутии и меньше между последними и Ямалом. Большая часть ценофлор Ямала попала в группу 5.

Группа 5 включает все сообщества, кроме травяных болот южных и типичных тундр Ямала, все сообщества кроме травяных болот Северо-Сибирской равнины, нивальны луга подзоны южных тундр Якутии. В ценофлорах преобладают гипоарктоальпийские и гипоарктические виды.

Таким образом, ценофлоры южных и типичных тундр Ямала по показателю активности широтных групп видов проявляют больше сходства между собой, и меньше – с арктическими тундрами Ямала. Ценофлоры

арктических тундр Ямала проявляют больше сходства с арктическими и типичными тундрами Таймыра и Якутии. Ценофлоры Таймыра, в целом, более схожи с ценофлорами Якутии, и менее сходны с ценофлорами Ямала.

Рис. 44 Ординация ценофлор Сибирской Арктики по показателю активности широтных элементов (оси 1 и 2).



Условные обозначения к рис. 44-47.

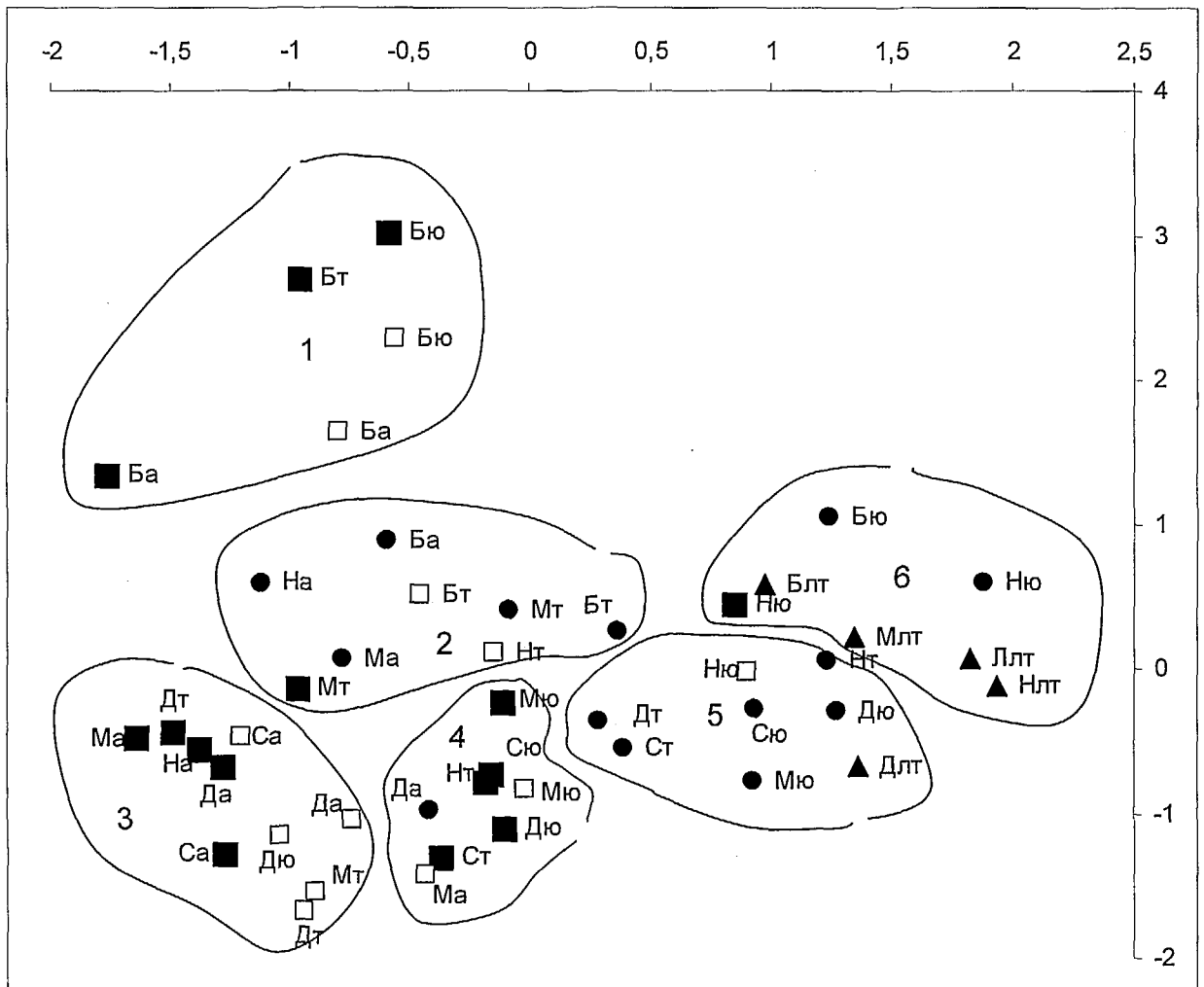
Ценофлоры: М – моховые тундры, Д – дриадовые тундры, С – криогемиксеро-мезофитные луга, Н – нивальные луга, Б – болота. Подзоны растительности тундры: ю – южные тундры, т – типичные тундры, а – арктические тундры; зона лесотундры – лт. Регионы Арктики: ● – Ямал, ■ – Таймыр, □ – Якутия, ▲ – Северо-Сибирская равнина. Кл. – кластер, Пк. – подкластер.

Проведена ординация ценофлор по показателю видового богатства широтных групп ценофлор (рис. 45), показавшая, что в сравнении с ординационной схемой рис. 44, построенной с учетом показателя активности широтных элементов, группа 5 (рис. 44) распалась на 2 группы 5 и 6 (рис. 45). Большое сходство сравниваемых схем наблюдается в одноименных группах 1-4. Группа 5 объединила дриадовые тундры (южных и типичных

тундр Ямала и лесотундры Среднесибирской равнины), крио-гемиксеро-мезофитные луга (южных и типичных тундр Ямала), нивальных лугов типичных тундр Ямала и южных тундр Якутии. В ценофлорах преобладают арктоальпийские и гипоаркто-альпийские группы видов. Группа 6 включает все ценофлоры лесотундры Средне-Сибирской равнины (кроме дриадовых тундр), нивальные луга южных тундр Ямала и Таймыра, травяные болота южных тундр Ямала. В ценофлоре преобладают гипоаркто-альпийские, гипоарктические и в меньшей степени арктобореальные и бореальные виды.

Следовательно, в прошлом (субатлантическая фаза голоцена) местообитания ценофлор лесотундры Средне-Сибирской равнины были более обособлены, чем сейчас. Они были заметно теплее (в них доминировали гипоарктическая и бореальная фракции видов (приложение 4, табл. 4)), чем ценофлоры Ямала (в которых преобладали арктоальпийская и гипоарктоальпийская фракции видов (приложение 4, табл. 1, 2)). В современных условиях в обоих регионах доминируют виды гипоарктической фракции.

Рис. 45. Рис. Ординация ценофлор Сибирской Арктики по показателю видового богатства широтных элементов (оси 1 и 2).



Условные обозначения соответствуют рис. 44.

## 5.6. Особенности распределения широтных элементов в ценофлорах Сибирской Арктики

Для выявления сходных ценофлор Сибирской Арктики по показателям активности и видовому богатству их широтных элементов проведем их попарное сравнение, используя метод кластерного анализа. Для сравнения спектров экологических групп ценофлор применялась формула момента корреляции (Зайцев, 1990). На рис. 46 приведена дендрограмма сходства по показателю активности экологических групп видов ценофлор. На уровне сходства 32,9% дендрограмма распадается на 3 кластера (рис. 46).

Кластер 1 объединил все ценофлоры южных и типичных тундр Ямала (кроме болотных), лесотундры Северо-Сибирской равнины, моховые тундры и нивальные луга подзоны южных тундр Таймыра и Якутии. В этих ценофлорах преобладают гипоаркто-альпийские и гипоарктические виды.

Кластер 2 включает все ценофлоры (арктических тундр Ямала, типичных и арктических тундр Таймыра). Также моховых тундр, криогемиксеро-мезофитных и нивальных лугов южных тундр Таймыра, дриадовых тундр всех 3 подзон Якутии, криогемиксеро-мезофитных и нивальных закустаренных лугов типичных тундр Якутии. В ценофлорах высокую роль арктоальпийские и метаарктические виды значительно снижена роль гипоаркто-альпийских видов.

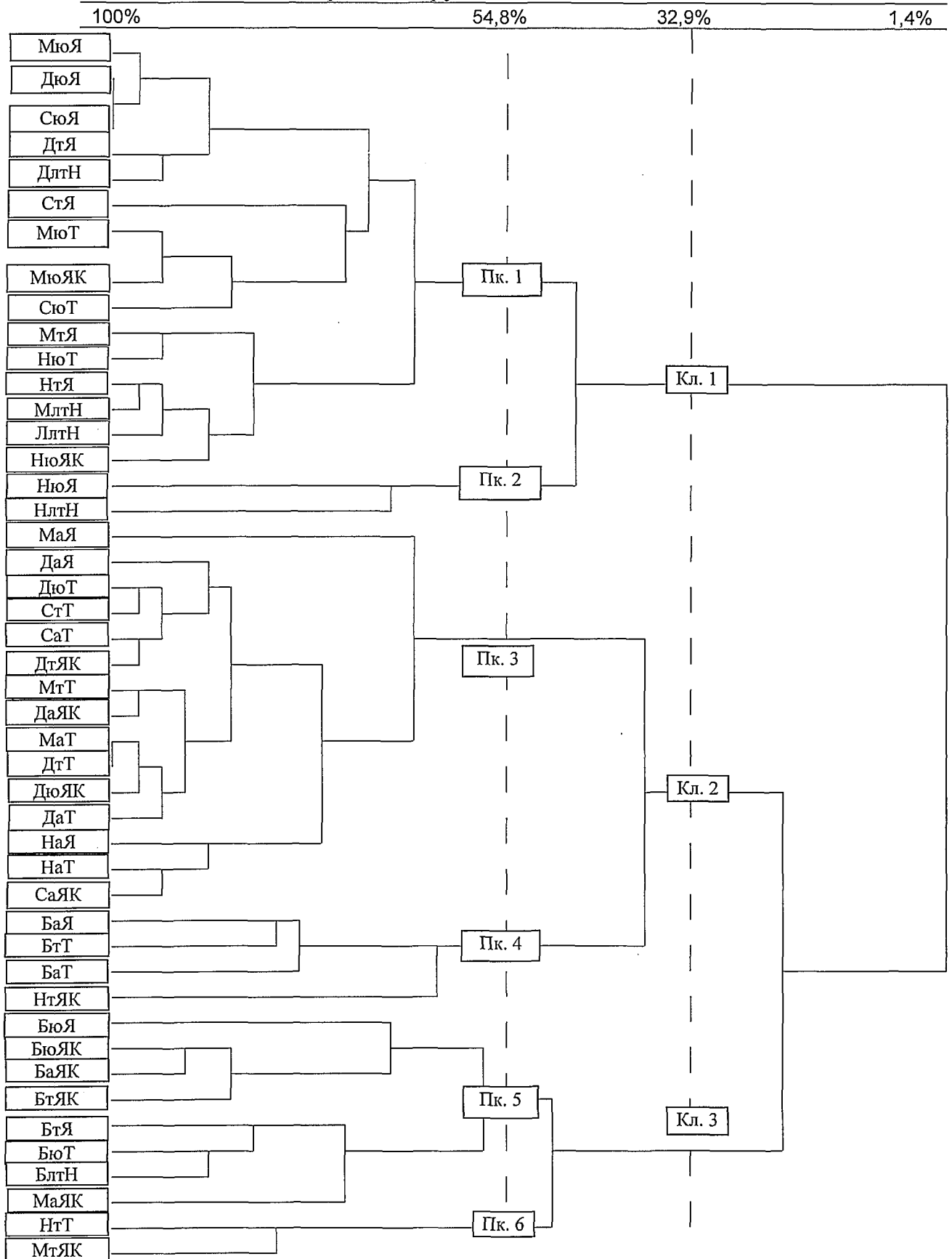
Кластер 3 объединил ценофлоры болот Ямала, Таймыра и Якутии. В этот же кластер попали моховые тундры подзоны арктических тундр Якутии, нивальные луга типичных тундр Таймыра и моховые тундры подзоны типичных тундр Якутии. В ценофлоре преобладают метаарктические и арктобореальные виды.

Таким образом, больше сходства наблюдается между ценофлорами южных и типичных тундр Ямала, южных тундр Таймыра и Якутии, ценофлорами лесотундры Северо-Сибирской равнины, и меньше сходства последних с ценофлорами арктических тундр Ямала, арктических и типичных тундр Таймыра и Якутии (приложение 4, табл. 3, 6,7,9,10). Местообитания первых менее холодные. В них преобладают гипоарктическая и в меньшей степени бореальная фракции широтных элементов (приложение 4, табл. 1, 2). местообитания вторых – более холодные, в них высока роль арктической фракции широтных элементов (приложение 4, табл. 5,8).

Построенная дендрограмма сходства ценофлор Сибирской Арктики по показателю видового богатства показала (рис. 47) на уровне сходства 50,5% распадается на 3 кластера. Ценофлоры вошедшие в эти кластеры в целом соответствуют ценофлорам кластеров выделенных с использованием показателя активности (рис. 46). Но есть некоторые несовпадения. Так в кластер 1 (рис. 47) попали травяные болота южных и типичных тундр Ямала а также лесотундры Северо-Сибирской равнины, которые на рис. 46 попали в кластер 3. В кластер 2 попала ценофлора болот подзоны типичных тундр Якутии, моховых тундр подзон арктических и

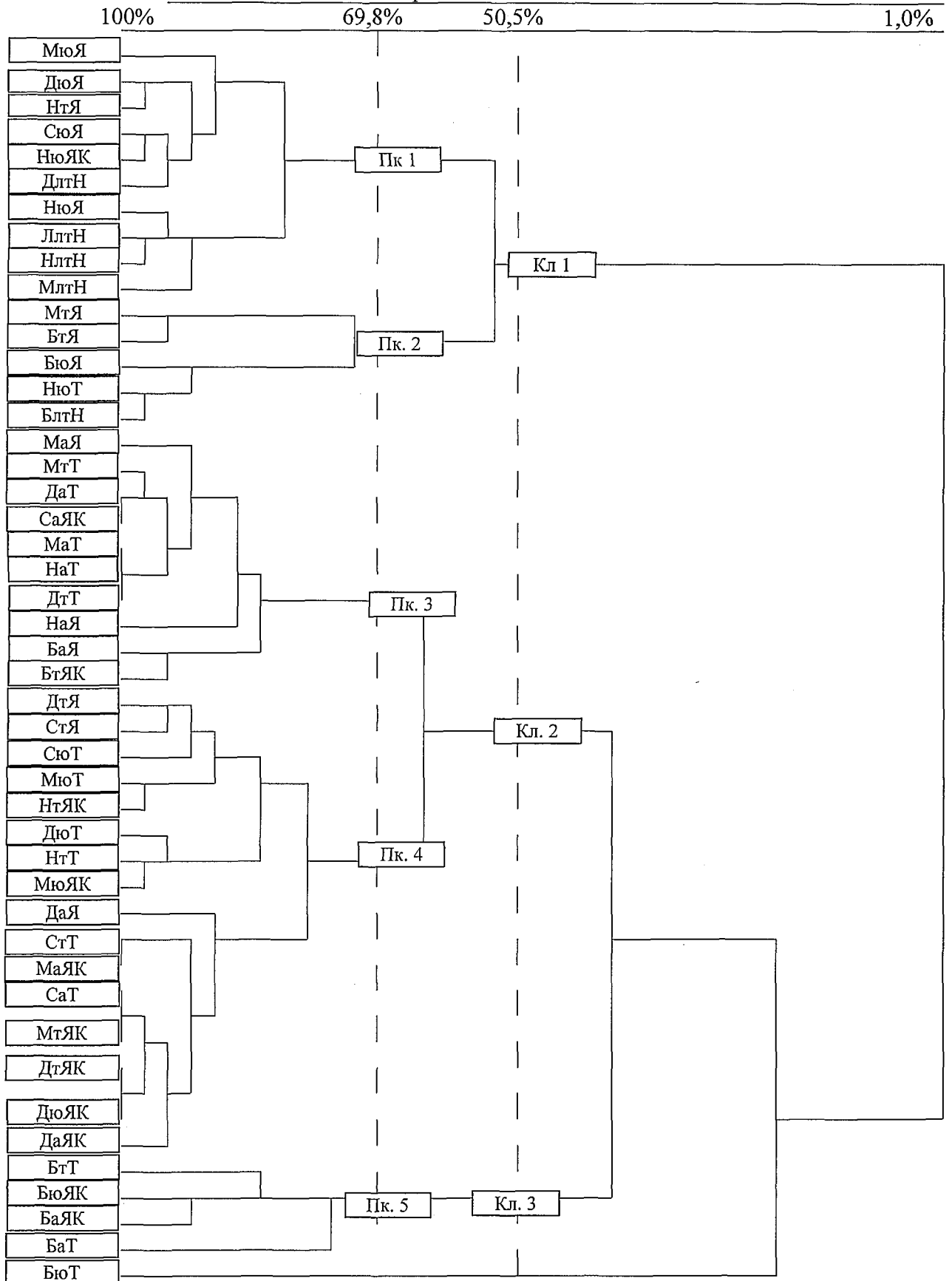


Таблица 46. Дендрограмма сходства ценофлор Сибирской Арктики по показателю активности широтных групп.



Условные обозначения соответствуют рис. 44.

Рис. 47. Дендрограмма сходства ценофлор Сибирской Арктики по показателю видового богатства широтных элементов.



Условные обозначения соответствуют рис. 44.

типичных тундр Якутии, тогда как на рис. 46 они также входят в кластер 3. Это вызвано тем, что в прошлом местообитания этих травяных болот и моховых тундр были мене влажные и в них преобладали гипоарктоальпийские, гипоарктические и в меньшей степени арктоальпийские виды. Дриадовые тундры и крио-гемиксеро-мезофитные луга типичных тундр Ямала, а так же моховые тундры и крио-гемиксеро-мезофитные луга южных тундр Таймыра на рис. 47 вошли в кластер 2, а на рис. 46 – в кластер 1. Это вызвано тем, что местообитания этих сообществ, возможно, стали теплее и влажнее – в прошлом в них большую роль играли арктоальпийские виды.

Таким образом, можно предположить, что в прошлом условия местообитаний травяных болот были менее влажные, во всей сибирской Арктике, а в местообитаниях ценофлор дриадовых и крио-гемиксеро-мезофитных лугов Ямала, и моховых тундр и крио-гемиксеро-мезофитных лугов южных тундр Таймыра стали тепле и возможно влажнее.

Итак, выявлены подзональные различия в спектрах широтных элементов ценофлор как отдельно по регионам – Ямала, Таймыра и Якутии, так и в их сравнении между собой. На Ямале в южных тундрах господствует гипоарктическая и бореальные фракции видов, первая преобладает в ценофлорах моховых и дриадовых тундрах, а также в крио-гемиксеро-мезофитных лугах, вторая – в нивальных лугах и криофитных травяных болотах (приложение 3, табл. 1). В типичных тундрах Ямала в большинстве ценофлор господствует гипоарктическая фракция (приложение 3, табл. 2), только в криофитных травяных болотах показатель активности арктической группы максимален. В арктических тундрах Ямала во всех ценофлорах господствует арктическая фракция видов (приложение 4, табл. 3).

В лесотундре Северо-Сибирской равнины господствуют виды гипоарктической фракции, тем не менее, в сообществах моховых тундр, нивальных лугов и лиственничных редколесий по показателю видового богатства преобладают виды бореальной фракции (приложение 4, табл. 4).

В южных тундрах Таймыра в большинстве ценофлор господствуют виды арктической фракции, только в сообществах нивальных лугов преобладают по обоим показателям гипоарктическая фракция (приложение 4, табл. 5). В типичных и арктических тундрах Таймыра безраздельно во всех ценофлорах процветают только виды арктической фракции (приложение 4, табл. 7).

В южных тундрах Якутии высока роль как арктической, так и гипоарктической фракции видов (приложение 4, табл. 8). Первая преобладает по обоим показателям в дриадовых тундрах, вторая – в нивальных лугах. В моховых тундрах по активности преобладает арктическая фракция, а по видовому богатству – гипоарктическая. В криофитных травяных болотах по активности преобладает бореальная фракция, а по видовому богатству – арктическая. В типичных и арктических тундрах Якутии господствует исключительно арктическая фракция видов (приложение 4, табл. 9, 10). Таким образом, на Таймыре и на севере Якутии наблюдается совпадение в

подзональном распределении широтных групп видов, и несовпадение по этому признаку с п-овом Ямал. Больше сходство Ямала с Таймыром и Якутией наблюдается тогда, когда проводится сравнение широтных групп не аналогичных подзон, а со смещением на подзону, например, при сравнении типичных тундр Ямала и южных тундр Таймыра и Якутии.

Проведение сравнений ценофлор по двум показателям активности и видовому богатству широтных групп видов позволило выявить тенденции временного изменения климата в субатлантической фазе голоцена. Так как разные широтные группы по-разному реагируют на временные изменения тепла и влажности, то стало возможно для этого периода установить тенденции изменения тепла (бореальная группа) и влажности (гипоарктическая группа) конкретных ценофлор. Анализ так же показал, что различающиеся экотопически ценофлоры однородного географически и климатически района по-разному реагируют на глобальные изменения климата. Это вызвано тем, что часть ценофлор отражает изменения летних температур и влажности за период позднего голоцена, другая – зимних. В результате были выявлены тенденции изменения как тепла и влажности местообитаний ценофлор в период субатлантической фазы голоцена, так и изменения континентальности климата регионов по подзонам.

На Ямале в южных тундрах за летний период не происходило существенных изменений тепла и влажности за период позднего голоцена, в зимний период увеличивалось количество осадков при стабильности температур. Из чего следует, что в целом континентальность климата этого района стала меньше.

В типичных тундрах Ямала в летний период повышалась влажность при стабильной температуре, в зимний период происходило понижение температуры и увеличение количества осадков. В целом климатические условия ухудшались.

В арктических тундрах Ямала летом происходило увеличение влажности при стабильной температуре, а зимой – уменьшение количества осадков при относительной стабильности температуры. То есть в летний период возрастала роль атлантического переноса, а в зимний увеличивалось влияние Сибирского антициклона.

В южных тундрах Таймыра в летний период снижалась влажность при относительно стабильной температуре, зимой происходило повышение тепла и количества снежных осадков. Наблюдается общее снижение континентальности климата.

В типичных и арктических тундрах летом не происходило изменения тепла и влажности (осадков), в зимний период шло их увеличение. В целом для Таймыра наблюдается уменьшение континентальности климата за счет увеличения температуры и количества осадков зимнего периода.

В южных тундрах Якутии в летний период изменений не происходило, в зимний период понижалась температура при стабильном количестве осадков. Континентальность климата увеличилась.

В типичных тундрах Якутии летом не происходило изменения тепла и

влажности (осадков), в зимний период происходило их снижение. Континентальность климата возросла.

В арктических тундрах в летний период возросла температура и влажность, в зимний — существенных изменений не происходило. Континентальность климата возросла за счет повышения летних температур.

В тундровой зоне Якутии происходило нарастание континентальности климата.

На Ямале и Таймыре данные изменения происходили, возможно, за счет ослабления роли в позднем голоцене арктического антициклона в зимний период и возрастание роли исландского минимума, приводящего к увеличению притока циклонов из Атлантики. В южных и типичных тундрах Якутии изменения климата вызваны, по нашему мнению, возрастающей ролью Сибирского антициклона вызвавшего понижение зимних температур в течение позднего голоцена. В арктических тундрах Якутии изменения вызваны, скорее всего, тем, что происходило снижение роли (влияния) арктического антициклона и возрастание роли азиатского минимума из-за чего стало больше поступать влажных воздушных тихоокеанских масс (циклонов) в арктическую часть Якутии.

Ординация показала, что ценофлоры южных и типичных тундр Ямала по показателю активности широтных групп видов проявляют больше сходства между собой, и меньше — с арктическими тундрами Ямала. Ценофлоры арктических тундр Ямала проявляют больше сходства с арктическими и типичными тундрами Таймыра и Якутии. Ценофлоры Таймыра более сходны с ценофлорами Якутии, и менее сходны с ценофлорами Ямала. Следовательно, в прошлом (субатлантическая фаза голоцена) местообитания ценофлор лесотундры Средне-Сибирской равнины были более обособлены, чем сейчас. Они были заметно теплее (в них доминировали гипоарктическая и бореальная фракции видов), чем ценофлоры Ямала (в которых преобладали арктоальпийская и гипоарктоальпийская фракции видов). В современных условиях в обоих регионах доминируют виды гипоарктической фракции.

Попарное сравнение ценофлор по показателю активности и видовому богатству широтных групп видов показало, что больше сходства наблюдается между ценофлорами южных и типичных тундр Ямала, южных тундр Таймыра и Якутии, ценофлорами лесотундры Северо-Сибирской равнины, и меньше сходства последних с ценофлорами арктических тундр Ямала, арктических и типичных тундр Таймыра и Якутии. Местообитания первых менее холодные. В них преобладают гипоарктическая и в меньшей степени бореальная фракции широтных элементов. Местообитания вторых — более холодные, в них высока роль арктической фракции широтных элементов. Также можно предположить, что в прошлом условия местообитаний травяных болот были менее влажные, во всей сибирской Арктике, а в местообитаниях ценофлор дриадовых и крио-гемиксеро-мезофитных лугов Ямала, и моховых тундр и крио-гемиксеро-мезофитных лугов южных тундр Таймыра стали тепле и возможно влажнее.

## Глава 6. Особенности распределения долготных элементов в ценофлорах Сибирской Арктики

Рассмотрение спектров долготных элементов ценофлор с учетом показателей активности и видового богатства позволяет выявлять временные различия данных географических элементов на данной конкретной территории. Это обусловлено тем, что как широтные, так и долготные элементы исторически обусловлены. Например, в периоды глобальных похолоданий климата виды арктической фракции (широтный элемент) вытесняют более теплолюбивые виды бореальной фракции. А за счет миграций холодолюбивых и умеренно-холодолюбивых видов по осушенному шельфу также во времена похолоданий возникли виды с циркумполярным ареалом и ареалами объединяющих два, в современных условиях разделенных океаном континента – Евразию и Америку. Виды, ареал которых охватывает один континент или его часть во времена похолоданий не смогли перейти на другой континент в результате того, что эти виды были более теплолюбивы, или были характерны для горных территорий.

Ареалы представляют не только географическое, но и историческое явление, в них отображаются как связи вида с определенными условиями существования (в связи, с чем ареал представляет и экологическое явление), так и история вида (Толмачев, 1974).

Просматривается корреляция между долготными и широтными элементами ценофлор. Например, в циркумполярной группе высоко видовое богатство арктической фракции и низко гипоарктической и бореальной. В евразийской группе высоко видовое богатство бореальной фракции видов и снижено арктической и гипоарктической.

В какой то мере экологичны не только ареалы конкретных видов, но и их сходных групп. Например, оптимум евразийских и сибирско-западноамериканских видов на территории севера Сибири находится в условиях умеренно-холодных и холодных умеренно-сухих местообитаниях.

Распределение видов сосудистых растений Сибирской Арктики по долготным элементам приведено в приложений 1.

Далее рассматриваются особенности долготных элементов ценофлор по подзонам и регионам Сибирской Арктики.

### 6.1. Ямал

Южные тундры Ямала. Сравним долготные элементы ценофлор подзоны. Во всех ценофлорах господствует циркумполярная группа видов. Меньшую, но также заметную роль играет евразийская группа (табл. 26). Ее значение выше в дриадовых тундрах (*Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Salix nummularia*, *Eritrichium villosum*, *Bistorta major*, *Campanula rotundifolia*, *Festuca ovina*, *Hedysarum arcticum*, *Oxytropis sordida*, *Pachypleurum alpinum*, *Saussurea alpina*, *Carex globularis*) и криофитных суходольных лугах (*Carex arctisibirica*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Festuca ovina*, *Luzula parviflora*, *Saussurea alpina*, *Hedysarum arcticum*, *Oxytropis sordida*) и минимально в

травяных болотах. Не высока, но заметна роль евразийско-западноамериканской, сибирско-западноамериканской, европейско-сибирской групп и сибирско-западноамериканской с заходом в европейскую часть. Евразийско-западноамериканская группа играет заметную роль в моховых (*Ledum decumbens*, *Pedicularis oederi*, *Petasites frigidus*, *Rubus arcticus*, *Salix hastata*, *Salix polaris*, *Valeriana capitata*) и дриадовых тундрах (*Carex obtusata*, *Cerastium jenisejense*, *Ledum decumbens*, *Rubus arcticus*), а также нивальных закустаренных лугах (*Carex lapponica*, *Myosotis asiatica*, *Petasites frigidus*, *Polemonium acutiflorum*, *Rubus arcticus*, *Salix polaris*, *Trisetum sibiricum*, *Valeriana capitata*). Сибирско-западноамериканская группа преобладает в криофитных суходольных лугах (*Androsace arctisibirica*, *Luzula tundricola*, *Minuartia arctica*, *Pedicularis labradorica*, *Tephroses heterophylla*). Европейско-сибирская группа наиболее активна и представительна в нивальных закустаренных лугах (*Alopecurus alpestris*, *Delphinium elatum*, *Luzula frigida*, *Ranunculus glabriusculus*, *Salix phylicifolia*), сибирско-западноамериканская с заходом в европейскую часть группа - в дриадовых тундрах (*Dianthus repens*, *Empetrum subholarcticum*, *Potentilla stipularis*). Таким образом, в наиболее холодных и сухих условиях местообитаний дриадовых тундр и криофитных суходольных лугов выше роль видов с азиатским типом распространения (евразийских и сибирско-западноамериканских в том числе с заходом в европейскую часть). Это связано с тем, что виды холодо- и умеренно-сухолобивые сосредоточены в азиатской - континентальной части Северной Евразии. В наиболее благоприятных - умеренно-теплых и умеренно-влажных условиях местообитаний выше значение европейско-сибирских видов, которые приурочены к гумидным условиям климата Атлантики.

В переувлажненных условиях травяных болот доминирует исключительно циркумполярная группа видов, представленная, в основном, гигрофитами.

Табл. 26. Показатели активности и видового богатства долготных элементов ценофлор южных тундр Ямала.

Моховые тундры															
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	Ес	ЕоЗ С	ЕоС	ВА-ЕоС	еС	еС-ЗА	еС-А	С	СЗА	СА	ВС-А	АМ ФИ
В	35	13	18	-	1	3	-	1	3	1	10	5	2	1	1
А	25,4	5,1	15,4	-	0,1	5,48	-	0,05	0,47	0,18	3,92	4,64	0,43	0,1	0,18
КВ	1	6	5	-	9	9	-	9	9	9	7	8	9	9	9
КА	1	8	4	-	9	8	-	9	9	9	8	9	9	9	9
Р	0	-2	+1	-	0	+1	-	0	0	0	-1	0	0	0	0
Дриадовые тундры															
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	Ес	ЕоЗ С	ЕоС	ВА-ЕС	еС	еС-ЗА	еС-А	С	СЗА	СА	ВС-А	АМ ФИ
В	18	6	15	3	-	-	1	1	4	-	4	3	-	1	-
А	17,1 3	2,04	21,5	1,51	-	-	0,14	0,14	6,63	-	4,73	1,93	-	0,35	-
КВ	1	7	2	8	-	-	9	9	8	-	8	8	-	9	-
КА	2	7	1	9	-	-	9	9	7	-	8	9	-	9	-
Р	-1	0	+1	-1	-	-	0	0	+1	-	0	-1	-	0	-

Крио-гемиксеро-мезофитные луга															
	Ц	ЕА3-ЗА	ЕА3	Ес	ЕоЗ С	ЕоС	ВА-ЕоС	еС	еС-ЗА	еС-А	С	СЗА	СА	ВС-А	АМФИ
В	19	7	15	-	-	2	1	1	-	2	4	6	-	-	1
А	19,21	2,86	22,6	-	-	1,29	0,22	0,22	-	0,57	4,74	13,5	-	-	0,1
КВ	1	7	3	-	-	9	9	9	-	9	8	7	-	-	9
КА	2	8	1	-	-	9	9	9	-	9	8	4	-	-	9
Р	-2	-1	+2	-	-	0	0	0	-	0	0	+3	-	-	0
Нивальные луга															
	Ц	ЕА3-ЗА	ЕА3	Ес	ЕоЗ С	ЕоС	ВА-ЕоС	еС	еС-ЗА	еС-А	С	СЗА	СА	ВС-А	АМФИ
В	40	13	19	-	-	9	-	2	2	1	3	3	1	1	-
А	25,15	8,31	19,4	-	-	9,51	-	2,84	0,48	0,06	4,56	0,55	0,27	0,15	-
КВ	1	7	6	-	-	8	-	9	9	9	9	9	9	9	-
КА	1	7	3	-	-	6	-	9	9	9	9	9	9	9	-
Р	0	0	+3	-	-	+2	-	0	0	0	0	0	0	0	-
Криофитные травяные болота															
	Ц	ЕА3-ЗА	ЕА3	Ес	ЕоЗ С	ЕоС	ВА-ЕоС	еС	еС-ЗА	еС-А	С	СЗА	СА	ВС-А	АМФИ
В	18	2	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
А	35,47	0,5	4,0	-	-	2,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-
КВ	1	9	8	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
КА	1	9	9	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Р	0	0	-1	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Условные обозначения к таблицам 26-35.

Долготные группы. Циркумполярная - Ц, евразийско-западноамериканская - ЕА3-ЗА, евразийская - ЕА3, европейская (с заходом в Сибирь) - Ес, европейско-западносибирская - ЕоЗС, европейско-сибирская - ЕоС, европейско-сибирско-американская - ЕоСА, восточноамериканско-европейско-сибирская - ВА-ЕоС, сибирская с заходом в европейскую часть - еС, сибирско-западноамериканская с заходом в европейскую часть - еС-ЗА, сибирско-американская с заходом в европейскую часть - еС-А, сибирская - С, сибирско-западноамериканская СЗА, сибирско-американская - СА, восточносибирская - ВС, восточносибирско-американская - ВСА, восточносибирско-западноамериканская - ВС-ЗА, западноевропейско-чукотско-американская - зЕо-Ч-А, восточноамериканско-западноевропейско-чукотско-аляскинская - АМФИ.

В-видовое богатство, А-активность, КВ - класс видового богатства, КА - класс активности, Р - разность между классами видового богатства и активности.

Типичные тундры Ямала. Сравнение долготных элементов ценофлор показало, преобладание в них циркумполярной группы видов. Заметную роль также играет евразийская группа (табл. 27). Наиболее высоки ее значения в дриадовых тундрах (*Antennaria lanata*, *Campanula rotundifolia*, *Carex arctisibirica*, *Festuca ovina*, *Oxytropis sordida*, *Pachypleurum alpinum*, *Salix nummularia*) и крио-гемиксеро-мезофитных лугах (*Antennaria lanata* *Bistorta major* *Campanula rotundifolia* *Eremogone polaris* *Festuca ovina* *Pachypleurum alpinum*, *Ranunculus propinquus*, *Salix nummularia*), и низки в ценофлоре травяных болот. Также заметна роль евразийско-западноамериканской группы в нивальных лугах (*Polemonium acutiflorum*, *Petasites frigidus*, *Rubus arcticus*, *Artemisia tilesii*, *Salix polaris*, *Cerastium jenisejense*, *Myosotis asiatica*, *Rumex arcticus*, *Viola epipsiloides*). Следовательно, в холодных и сухих местообитаниях возрастает роль видов с азиатским распространением, и



связано с континентальным холодным климатом. В умеренно-холодных и умеренно-влажных условиях - виды имеют более широкий ареал. В холодных переувлажненных условиях местообитаний господствуют только виды максимально широкого ареала - циркумполярные. Таким образом, чем холоднее и влажнее условия, тем ареал распространения видов шире.

В типичных тундрах в сравнении с южными тундрами Ямала во всех ценофлорах возрастает роль видов с широкими ареалами и снижается роль видов с узкими ареалами.

Табл. 27. Показатели активности и видового богатства долготных элементов ценофлор типичных тундр Ямала.

Моховые тундры														
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	Ес	ЕоС	ВА-ЕоС	еС	еС-ЗА	еС-А	С	СЗА	СА	ВС	ВС-А
В	56	11	14	-	3	-	5	-	1	1	2	4	1	-
А	21,8	3,59	11,7	-	0,41	-	1,38	-	0,06	0,03	0,06	1,33	0,01	-
КВ	1	8	7	-	9	-	9	-	9	9	9	9	9	-
КА	1	8	5	-	9	-	9	-	9	9	9	9	9	-
Р	0	0	+2	-	0	-	0	-	0	0	0	0	0	-
Дриадовые Тундры														
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	Ес	ЕоС	ВА-ЕоС	еС	еС-ЗА	еС-А	С	СЗА	СА	ВС	ВС-А
В	22	8	11	-	1	-	-	-	-	2	4	1	-	-
А	23,5 9	2,89	17,1	-	0,14	-	-	-	-	0,95	1,88	0,16	-	-
КВ	1	6	5	-	9	-	-	-	-	9	8	9	-	-
КА	1	8	3	-	9	-	-	-	-	9	9	9	-	-
Р	0	-2	+2	-	0	-	-	-	-	0	0	0	-	-
Крио-гемиксеро-мезофитные луга														
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	Ес	ЕоС	ВА-ЕоС	еС	еС-ЗА	еС-А	С	СЗА	СА	ВС	ВС-А
В	25	7	13	2	1	1	-	-	-	4	7	1	-	-
А	17,4 2	3,31	9,78	0,8	0,17	0,11	-	-	-	3,92	3,3	0,22	-	-
КВ	1	7	5	9	9	9	-	-	-	8	7	9	-	-
КА	1	8	4	9	9	9	-	-	-	8	8	9	-	-
Р	0	-1	+1	0	0	0	-	-	-	0	-1	0	-	-
Нивальные луга														
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	Ес	ЕоС	ВА-ЕоС	еС	еС-ЗА	еС-А	С	СЗА,	СА	ВС	ВС-ЗА
В	49	11	8	-	3	-	3	1	-	-	-	3	-	1
А	25,3 7	8,09	6,82	-	1,34	-	0,6	0,15	-	-	-	1,16	-	0,1
КВ	1	8	8	-	9	-	9	9	-	-	-	9	-	9
КА	1	7	7	-	9	-	9	9	-	-	-	9	-	9
Р	0	+1	+1	-	0	-	0	0	-	-	-	0	-	0
Криофитные травяные болота														
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	Ес	ЕоС	ВА-ЕоС	еС	еС-ЗА	еС-А	С	СЗА	СА	ВС	ВС-А
В	17	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
А	17,2 9	1,03	1,81	-	-	-	-	-	-	-	-	0,65	-	-
КВ	1	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
КА	1	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
Р	0	-2	-2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-

Условные обозначения соответствуют табл. 26.

Арктические тундры Ямала. Сравнение долготных элементов ценофлор подзоны также показало господство в них циркумполярной группы видов (табл. 28). Высока роль евразийской и евразийско-западноамериканской групп в дриадовых (евразийская группа представлена видами *Campanula rotundifolia*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Salix nummularia*, *Eritrichium villosum*, *Festuca ovina*, *Oxytropis sordida*, *Pachypleurum alpinum*, *Stellaria peduncularis*, евразийско-западноамериканская группа включает *Artemisia tilesii*, *Lloydia serotina*, *Myosotis asiatica*, *Salix polaris*) и моховых тундрах (евразийская группа представлена *Carex arctisibirica*, *Festuca ovina*, *Phippsia concinna*, *Salix nummularia*, *S. reptans*, *Stellaria peduncularis*, *Luzula parviflora*, евразийско-западноамериканская группа включает *Petasites frigidus*, *Polemonium acutiflorum*, *Salix polaris*, *Valeriana capitata*). В сообществах нивальных лугов (табл. 28) заметна роль евразийско-западноамериканской группы (*Artemisia tilesii*, *Tephroses palustris*, *Valeriana capitata*, *Salix polaris*). В травяных болотах господствуют исключительно циркумполярные виды (*Carex concolor*, *Eriophorum polystachion*, *Eriophorum russeolum*, *Dupontia psilosantha*, *Chrysosplenium tetrandrum*, *Bistorta vivipara*, *Calamagrostis langsдорфii*, *Cardamine pratensis*, *Saxifraga cernua*, *Saxifraga hieracifolia*). Итак, чем холоднее и влажнее местообитания, тем шире ареал видов входящих в них.

В ценофлорах арктических тундр, в сравнении с ценофлорами типичных тундр, также выше роль видов с широкими ареалами — циркумполярных и евразийско-западноамериканских.

Таким образом, на Ямале господствует циркумполярная группа видов, не велика, но заметна роль евразийской группы. Еще меньше роль сибирско-западноамериканской и европейско-сибирской. С юга на север возрастает значение евразийско-западноамериканской группы и снижается евразийской, европейско-сибирской и сибирско-западноамериканской. Это вызвано тем, что в евразийско-западноамериканской группе преобладают холодолюбивые и умеренно-холодолюбивые виды, роль которых с юга на север возрастает. Активность евразийской, европейско-сибирской и сибирско-западноамериканской группы с юга на север снижается из-за преобладания в этих группах микротермных и умеренно-холодолюбивых и видов.

Табл. 28. Показатели активности и видового богатства долготных элементов ценофлор арктических тундр Ямала.

Моховые тундры											
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	Ес	ЕоЗ	ЕоС	еС	еС-ЗА	С	СЗА	СА
В	26	6	9	-	-	1	-	-	1	2	2
А	12,9 7	5,89	7,76	-	-	2,91	-	-	0,74	1,48	2,06
КВ	1	8	7	-	-	9	-	-	9	9	9
КА	1	6	5	-	-	8	-	-	9	9	9
Р	0	+2	+2	-	-	0	-	-	0	0	0
Дриадовые тундры											
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	Ес	ЕоЗ С	ЕоС	еС	еС-ЗА	С	СЗА	СА

В	25	8	11	-	1	1	-	-	1	2	3
А	21,0 3	8,1	11,1 8	-	0,68	1,38	-	-	0,08	0,56	0,48
КВ	1	7	6	-	9	9	-	-	9	9	9
КА	1	6	5	-	9	9	-	-	9	9	9
Р	0	+1	+1	-	0	0	-	-	0	0	0
Нивальные луга											
	Ц	ЕАЗ- ЗА	ЕАЗ	Ес	ЕоЗ С	ЕоС	еС	еС- ЗА	С	СЗА	СА
В	16	6	4	1	-	-	1	2	-	1	
А	17,4 9	9,5	2,95	1,82	-	-	0,4	3,67	-	0,17	
КВ	1	6	8	9	-	-	9	9	-	9	
КА	1	5	8	9	-	-	9	8	-	9	
Р	0	+1	0	0			0	+1		0	
Криофитные травяные болота											
	Ц	ЕАЗ- ЗА	ЕАЗ	Ес	ЕоЗ С	ЕоС	еС	еС- ЗА	С	СЗА	СА
В	30	6	7	-	-	1	1	-	1	2	3
А	26,8 6	5,67	2,44	-	-	1,36	0,04	-	0,35	0,7	3,69
КВ	1	8	8	-	-	9	9	-	9	9	9
КА	1	8	9	-	-	9	9	-	9	9	8
Р	0	0	-1	-	-	0	0	-	0	0	+1

Условные обозначения соответствуют табл. 26.

## 6.2. Таймыр.

Южные тундры Таймыра. Сравним долготные элементы ценофлор подзоны. Во всех сообществах доминирует циркумполярная группа. Также заметную роль играют евразийско-западноамериканская, сибирско-западноамериканская и евразийская группы видов (табл. 29). Повышенная роль евразийско-западноамериканской группы наблюдается во всех ценофлорах, кроме травяных болот и моховых тундр. Заметна роль сибирско-западноамериканской группы в дриадовых тундрах (*Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*, *Koeleria asiatica*, *Dianthus repens*) и крио-гемиксеро-мезофитных лугах (*Potentilla stipularis*, *Saxifraga nelsoniana*, *Cerastium maximum*, *Arctagrostis arundinacea*, *Papaver angustifolium*) евразийской - в крио-гемиксеро-мезофитных (*Hedysarum arcticum*, *Arnica iljinii*, *Pachypleurum alpinum*, *Campanula rotundifolia*, *Arenaria polaris*, *Salix nummularia*, *S. lanata*) и нивальных лугах (*Veratrum lobelianum*, *Arenaria polaris*, *Salix lanata*, *Hedysarum arcticum*, *Ranunculus propinquus*).

Сравнение долготных элементов ценофлор южных тундр Ямала и Таймыра выявило, что на обоих полуостровах господствует циркумполярная группа видов. На Ямале выше роль евразийской и европейско-сибирской групп. На Таймыре в той же подзоне выше роль сибирско-западноамериканской и евразийско-западноамериканской групп. Евразийские виды, пик, активности которых на Ямале приходится на умеренно-сухие местообитания дриадовых тундр, на Таймыре они уже преобладают в холодных умеренно-сухих и влажных местообитаниях крио-гемиксеро-мезофитных и нивальных лугов. Сходна роль циркумполярной группы в холодных избыточно-влажных условиях травяных болот.

Табл. 29. Показатели активности и видового богатства долготных элементов ценофлор южных тундр Таймыра.

Моховые тундры												
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	ЕоЗ С	ЕоС А	еС	еС-ЗА	С	СЗА	СА	ВС	АМФИ
В	32	4	7	1	3	-	3	2	6	7	-	-
А	41,4 7	5,03	11,7 8	2,23	1,8	-	2,12	2,32	7,6	7,5	-	-
КВ	1	9	8	9	9	-	9	9	8	8	-	-
КА	1	9	7	9	9	-	9	9	8	8	-	-
Р	0	0	+1	0	0	-	0	0	0	0	-	-
Дриадовые тундры												
В	21	4	6	4	-	1	3	5	10	3	2	-
А	27,1 3	10,37	8,9	4,57	-	0,28	3,57	3,92	7,02	5,43	2,45	-
КВ	1	8	7	8	-	9	9	8	5	9	9	-
КА	1	6	7	9	-	9	8	8	7	8	9	-
Р	0	+2	0	-1	-	0	+1	0	-2	+1	0	-
Крио-гемиксеро-мезофитные луга												
В	12	8	10	1	-	2	4	4	7	1	-	1
А	25,3	11,36	13,7 7	1,21	-	3,46	4,647	4,24	9,1	1,56	-	2,32
КВ	1	4	2	9	-	9	7	7	5	9	-	9
КА	1	6	5	9	-	9	8	8	6	9	-	9
Р	0	-2	-3	0	-	0	-1	-1	-1	0	-	0
Нивальные луга												
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	ЕоЗ С	ЕоС А	еС	еС-ЗА	С	СЗА	СА	ВС	АМФИ
В	13	4	8	1	-	-	-	3	4	1	-	-
А	24,1 7	8,43	11,6 7	0,57	-	-	-	1,83	1,63	0,8	-	-
КВ	1	7	4	9	-	-	-	8	7	9	-	-
КА	1	6	5	9	-	-	-	9	9	9	-	-
Р	0	+1	-1	0	-	-	-	-1	-2	0	-	-
Криофитные травяные болота												
В	9	-	1	1	-	-	-	-	2	1	-	-
А	21,1	-	1,59	1,94	-	-	-	-	1,3	1,51	-	-
КВ	1	-	9	9	-	-	-	-	8	9	-	-
КА	1	-	9	9	-	-	-	-	9	9	-	-
Р	0	-	0	0	-	-	-	-	-1	0	-	-

Условные обозначения соответствуют табл. 26.

Типичные тундры Таймыра. Сопоставим долготные элементы ценофлор подзоны. Во всех них преобладает циркумполярная группа видов. Заметную роль также играют евразийско-западноамериканская, сибирско-западноамериканская и евразийская группы. (табл. 30). Евразийско-западноамериканская и сибирско-западноамериканская группы наиболее активны в дриадовых тундрах (евразийско-западноамериканская представлена видами *Dryas punctatata*, *Lloydia serotina*, *Pedicularis oederi*, *Salix polaris*, *Luzula tundricola*, *Myosotis asiatica*, сибирско-западноамериканская включает виды *Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*, *Tephroses heterophylla*, *Saxifraga nelsoniana*) и нивальных лугах (евразийско-западноамериканская представлена видами *Viola biflora*, *Sanguisorba officinalis*, *Myosotis asiatica*, *Valeriana capitata*, *Artemisia tilesii*, *Lloydia serotina*, сибирско-западноамериканская включает виды *Astragalus umbellatus*, *Taraxacum*

macilentum, *Cerastium maximum*, *Tephrosieris heterophylla*, *Saxifraga nelsoniana*). Евразийская группа чуть более активна в моховых тундрах и нивальных лугах, только циркумполярные виды активны в сообществах травяных болот (табл. 30). В сравнении с южными тундрами Таймыра, в типичных тундрах возросла роль сибирско-западноамериканских в холодных влажных местообитаниях нивальных лугов и снизилась в умеренно-холодных умеренно-сухих местообитаниях крио-гемиксеро-мезофитных лугов. Заметно снизилась роль евразийской группы во всех ценофлорах и возросла роль сибирско-западноамериканской.

Сравнение типичных тундр Таймыра и Ямала выявило, что в моховых тундрах Таймыра выше роль евразийско-западноамериканских и сибирско-западноамериканских видов, и ниже - евразийских. В дриадовых тундрах и крио-гемиксеро-мезофитных лугах на Таймыре выше роль евразийско-западноамериканских, сибирских и сибирско-западноамериканских, и ниже евразийских видов. В нивальных лугах Таймыра выше роль евразийско-западноамериканских, сибирско-западноамериканских и сибирских видов, при сходной роли евразийских. В травяных болотах типичных тундр Ямала и Таймыра господствуют только циркумполярные виды. Итак, на Таймыре выше роль видов с более широкими ареалами, в моховых и дриадовых тундрах, а также крио-гемиксеро-мезофитных лугах. И уже чем на Ямале в нивальных лугах, что связано большей ролью холодолюбивых мезофитов с данным типом ареала на Таймыре.

Табл. 30. Показатели активности и видового богатства долголетних элементов ценофлор типичных тундр Таймыра.

Моховые тундры												
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	ЕоЗ С	ЕоС	ВА-ЕоС	еС	еС-ЗА	С	СЗА	СА	ВС
В	42	6	9	1	2	1	-	2	7	14	2	-
А	36,56	9,08	8,88	0,07	0,71	0,33	-	2,68	5,36	9,68	1,71	-
КВ	1	8	8	9	9	9	-	9	8	7	9	-
КА	1	7	7	9	9	9	-	9	8	7	9	-
Р	0	+1	+1	0	0	0	-	0	0	0	0	-
Дриадовые тундры												
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	ЕоЗ С	ЕоС	ВА-ЕоС	еС	еС-ЗА	С	СЗА	СА	ВС
В	28	7	6	-	1	-	-	2	7	10	2	1
А	24,5	15,61	4,07	-	0,52	-	-	1,21	6,62	9,83	0,77	0,83
КВ	1	8	8	-	9	-	-	9	8	7	9	9
КА	1	4	8	-	9	-	-	9	7	6	9	9
Р	0	+4	0	-	0	-	-	0	+1	+1	0	0
Крио-гемиксеро-мезофитные луга												
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	ЕоЗ С	ЕоС	ВА-ЕоС	еС	еС-ЗА	С	СЗА	СА	ВС
В	21	6	4	-	-	1	-	2	3	5	1	-
А	28,1	10,17	4,73	-	-	0,1	-	2,72	3,75	4,53	0,69	-
КВ	1	7	8	-	-	9	-	9	9	8	9	-
КА	1	6	8	-	-	9	-	9	8	8	9	-
Р	0	+1	0	-	-	0	-	0	+1	0	0	-
Нивальные луга												
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	ЕоЗ С	ЕоС	ВА-ЕоС	еС	еС-ЗА	С	СЗА	СА	ВС

В	14	7	6	-	-	-	1	-	3	5	-	-
А	21,6	15,57	6,79	-	-	-	0,1	-	6,99	9,46	-	-
КВ	1	5	6	-	-	-	9	-	8	7	-	-
КА	1	3	7	-	-	-	9	-	7	6	-	-
Р	0	+2	-1	-	-	-	0	-	+1	+1	-	-
Криофитные травяные болота												
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	ЕоЗ С	ЕоС	ВА-ЕоС	еС	еС-ЗА	С	СЗА	СА	ВС
В	14	-	2	-	-	-	-	-	-	3	3	-
А	16,0	-	1,37	-	-	-	-	-	-	1,24	1,61	-
КВ	1	-	9	-	-	-	-	-	-	9	9	-
КА	1	-	9	-	-	-	-	-	-	9	9	-
Р	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	-

Условные обозначения соответствуют табл. 26.

Арктические тундры Таймыра. Сравним долготные элементы ценофлор. Во всех ценофлорах доминирует циркумполярная группа видов (табл. 31). Заметна роль евразийско-западноамериканской и сибирско-западноамериканской групп. Обе группы преобладают в дриадовых тундрах (евразийско-западноамериканская группа включает виды *Dryas punctata*, *Myosotis asiatica*, *Lloydia serotina*, *Pedicularis oederi*, *Salix polaris*, сибирско-западноамериканская образована – *Androsace lehmanniana*, *Astragalus umbellatus*, *Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*, *Tephroseris heterophylla*) и крио-гемиксеро-мезофитных лугах (евразийско-западноамериканская группа включает виды *Polemonium boreale*, *Myosotis asiatica*, *Lloydia serotina*, *Pedicularis oederi*, сибирско-западноамериканская образована – *Astragalus umbellatus*, *Taraxacum macilentum*, *Cerastium bialynickii*, *Tephroseris heterophylla*).

В остальных ценофлорах активны только циркумполярные виды. Сопоставление аналогичных ценофлор типичных и арктических тундр Таймыра выявило увеличение активности циркумполярных видов в моховых и дриадовых тундрах а также нивальных лугах подзоны арктических тундр. Увеличение активности сибирско-западноамериканских видов прослеживается в криофитных суходольных лугах той же подзоны.

Сопоставление арктических тундр Ямала и Таймыра показало в целом большую роль на Таймыре сибирско-западноамериканских, и циркумполярных видов, а на Ямале евразийских и евразийско-западноамериканских видов. Сибирско-западноамериканские виды на Таймыре наиболее активны в крио-гемиксеро-мезофитных лугах, в арктических тундрах Ямала эта группа видов не активна. Евразийские виды на Ямале наиболее активны в моховых и дриадовых тундрах, на Таймыре активность данной группы низка во всех ценофлорах. Роль евразийско-западноамериканской группы на Таймыре выше, чем на Ямале в дриадовых тундрах, и ниже – в моховых тундрах нивальных лугах.

Итак, в ценофлорах Ямала активнее евразийская долготная группа на Таймыре сибирско-западноамериканская и циркумполярная группы. Данные различия, по нашему мнению вызваны тем, что евразийская группа в Арктике в большей степени представлена умеренно-холодолюбивыми

видами, а циркумполярная и сибирско-западноамериканская – холодолюбивыми видами. Связано это и с историей формирования ареалов тундровых видов в Арктике. Известно, что циркумполярные и виды, ареалы которых объединяют 2 континента – Евразию и Америку, в холодные периоды плейстоцена и голоцена занимали пространства осушающейся шельфовой части материков, отличающейся холодным сухим или холодным влажным (в зависимости от эпохи) климатом. Евразиатские виды если и выходили в холодную шельфовую часть, то занимали менее холодные (умеренно-холодные) условия местообитаний, которые были в целом для этого климата нехарактерны.

Таким образом, на Таймыре, как и на Ямале, господствует циркумполярная группа видов. Ниже значение евразиатско-западноамериканской, евразиатской, сибирско-западноамериканской и сибирской групп. С юга на север роль сибирско-западноамериканских видов возрастает, из-за преобладания в ней холодолюбивых видов. Снижается значение евразиатской группы видов из-за доминирования в ней микротермных и умеренно-холодолюбивых видов. Роль евразиатско-западноамериканской и сибирской группы возрастает от южных тундр к типичным, и снижается от типичных к арктическим из-за преобладания в них умеренно-холодолюбивых видов.

Табл. 31. Показатели активности и видового богатства долготных элементов ценофлор арктических тундр Таймыра.

Моховые тундры											
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	ВА-ЕоС	еС	еС-ЗА	еС-А	С	СЗА	СА	ВС
В	27	4	4	1	-	1	1	2	5	2	-
А	37,0	5,73	6,14	0,85	-	1,72	2,43	0,3	7,12	2,3	-
КВ	1	8	8	9	-	9	9	9	8	9	-
КА	1	8	8	9	-	9	9	9	8	9	-
Р	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	-
Дриадовые тундры											
В	22	5	5	-	-	2	-	4	5	1	1
А	24,6	13,27	3,82	-	-	1,33	-	3,94	7,36	0,27	1,18
КВ	1	8	8	-	-	9	-	8	8	9	9
КА	1	5	8	-	-	9	-	8	7	9	9
Р	0	+3	0	-	-	0	-	0	+1	0	0
Крио-гемиксеро-мезофитные луга											
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	ВА-ЕоС	еС	еС-ЗА	еС-А	С	СЗА	СА	ВС
В	17	4	4	-	2	1	-	1	6	1	1
А	26,5	11,08	6,35	-	0,67	0,17	-	0,98	12,9	0,35	1,62
КВ	1	8	8	-	9	9	-	9	7	9	9
КА	1	6	7	-	9	9	-	9	5	9	9
Р	0	+2	+1	-	0	0	-	0	+2	0	0
Нивальные луга											
В	20	4	3	1	-	1	-	1	2	-	-
А	38,5	9,27	3,26	1,02	-	0,42	-	2,97	3,19	-	-
КВ	1	8	9	9	-	9	-	9	9	-	-
КА	1	7	9	9	-	9	-	9	9	-	-
Р	0	+1	0	0	-	0	-	0	0	-	-
Криофитные травяные болота											

	Ц	ЕАЗ- ЗА	ЕАЗ	ВА- ЕоС	еС	еС- ЗА	еС-А	С	СЗА	СА	ВС
В	16	3	4	-	-	1	-	-	4	1	-
А	24,15	0,28	2,85	-	-	0,69	-	-	3,82	2,07	-
КВ	1	8	8	-	-	9	-	-	8	9	-
КА	1	9	8	-	-	9	-	-	8	9	-
Р	0	-1	0	-	-	0	-	-	0	0	-

Условные обозначения соответствуют табл. 26.

### 6.3. Юго-западная часть Северо-Сибирской равнины (восточная оконечность оз. Пясино)

Сопоставление ценофлор лесотундры юго-западная часть Северо-Сибирской равнины показало господство в них циркумполярной группы видов. Наряду с последней, заметна роль евразийской, сибирско-западноамериканской, сибирско-американской и сибирской групп (табл. 32). Евразийская группа (*Astragalus frigidus*, *Bistorta major*, *Carex arctisibirica*, *Dryas octopetala ssp. subincisa*, *Festuca ovina*, *Hedysarum arcticum*, *Larix sibirica*, *Ledum palustre*, *Pachypleurum alpinum*, *Stellaria peduncularis*, *Veratrum lobelianum*) преобладает во всех ценофлорах кроме травяных болот. Активность сибирско-западноамериканской, сибирско-американской групп высока в дриадовых тундрах (сибирско-западноамериканской - *Minuartia arctica*, *Pedicularis labradorica*, *Salix pulchra*, сибирско-американской - *Chamaenerion latifolium*, *Pedicularis amoena*, *Poa attenuata* - групп), сибирской (*Angelica tenuifolia*, *Carex melanocarpa*, *Delphinium elatum*) - в нивальных лугах.

Сравнение ценофлор лесотундровой зоны юго-западной части Северо-Сибирской низменности и южных тундр Таймыра показало, что в сообществах Северо-Сибирской равнины ниже роль евразийско-западноамериканской группы видов, заметно выше - сибирской (в нивальных луговинах) и евразийской (в моховых и дриадовых тундрах) групп (табл. 32). Таким образом, в ценофлорах Северо-Сибирской низменности больше долготных элементов с относительно узкими ареалами, а Таймыра - более широкими. Это, связано с меньшей ролью холодолюбивых видов в ценофлорах Северо-Сибирской равнины (представленных циркумполярными или евразийско-западноамериканскими видами), и большей ролью умеренно-холодолюбивых видов (представленных сибирскими и евразийскими видами).

Сравнение южных тундр Ямала и лесотундры юго-западной части Северо-Сибирской равнины выявило, что в обоих регионах соподчиненную роль играют виды ценофлор с относительно узкими ареалами, но различающимися по особенностям распространения. Так в моховых тундрах южных тундр Ямала и Северо-Сибирской равнины преобладают циркумполярная и евразийская группы видов. В дриадовых тундрах сравниваемых районов активны циркумполярная и евразийская группы. Но на Ямале больше роль сибирско-западноамериканской, а в ценофлорах Северо-Сибирской равнины сибирско-американской группы видов. В



нивальных лугах Ямала выше активность евразийской и европейско-сибирской групп, а в Норильске сибирской и сибирско-западноамериканской групп. Таким образом, относительная узость ареалов, говорит о сходстве этих районов по теплообеспеченности.

Табл. 32. Показатели активности и видового богатства долготных элементов ценофлор лесотундры Северо-Сибирской равнины.

Моховые тундры													
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	ЕоЗ С	ЕоС	ВА-ЕоС	С	СЗА	СА	ВС	ВС-А	ВС-А	АМФИ
В	26	6	11	-	5	1	4	4	5	1	-	-	1
А	21,18	0,44	9,82	-	2,08	0,11	0,61	3,48	3,0	0,33	-	-	0,22
КВ	1	8	6	-	8	9	8	8	8	9	-	-	9
КА	1	9	5	-	9	9	9	8	8	9	-	-	9
Р	0	-1	+1	-	-1	0	-1	0	0	0	-	-	0
Тундровые лиственничные редколесья													
В	30	8	14	1	6	-	8	7	5	2	1	-	2
А	15,98	1,61	15,2	0,06	4,22	-	2,09	6,23	1,2	1,99	1,16	-	0,79
КВ	1	7	5	9	8	-	7	8	8	9	9	-	9
КА	1	9	1	9	7	-	8	6	9	8	9	-	9
Р	0	-2	+4	0	+1	-	-1	+2	-1	+1	0	-	0
Дриадовые тундры													
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	ЕоЗ С	ЕоС	ВА-ЕоС	С	СЗА	СА	ВС	ВС-А	ВС-ЗА	АМФИ
В	14	4	13	-	2	-	6	8	5	3	-	-	-
А	9,36	0,45	9,11	-	1,03	-	0,99	3,55	3,69	1,09	-	-	-
КВ	1	7	1	-	9	-	6	5	7	8	-	-	-
КА	1	9	1	-	9	-	9	6	6	9	-	-	-
Р	0	-2	0	-	0	-	-2	-1	+1	-1	-	-	-
Нивальные луга													
В	26	7	10	-	6	-	14	8	5	1	1	1	1
А	19,5	3,18	9,84	-	2,82	-	10,6	2,52	2,74	1,54	0,2	1,62	0,2
КВ	1	7	6	-	8	-	5	7	8	9	9	9	9
КА	1	8	5	-	8	-	5	8	8	9	9	9	9
Р	0	-1	+1	-	0	-	0	-1	0	0	0	0	0
Криофитные травяные болота													
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	ЕоЗ С	ЕоС	ВА-ЕоС	С	СЗА	СА	ВС	ВС-А	ВС-ЗА	АМФИ
В	26	2	4	-	1	-	1	1	4	-	-	-	1
А	23,4	0,23	3,13	-	0,35	-	0,17	1,45	1,18	-	-	-	0,14
КВ	1	9	8	-	9	-	9	9	8	-	-	-	9
КА	1	9	8	-	9	-	9	9	9	-	-	-	9
Р	0	0	0	-	0	-	0	0	0	-	-	-	0

Условные обозначения соответствуют табл. 26.

#### 6.4. Якутия

Южные тундры Якутии. Проведем сравнение долготных элементов ценофлор по показателю активности. Во всех сообществах данной подзоны господствует циркумполярная группа видов. Заметна, но не высока роль евразийско-западноамериканской, евразийской, сибирско-западноамериканской и восточносибирской групп видов (табл. 33). Роль евразийско-западноамериканской группы наиболее высока в дриадовых

тундрах (*Dryas punctata*, *Trisetum sibiricum*, *Astragalus umbellatus*, *Lloydia serotina*, *Achoriphragma nudicaule*, *Pedicularis oederi*). Значение евразийской группы выше в дриадовых (*Salix nummularia*, *S. reptans*, *Hedysarum arcticum*, *Antennaria lanata*) тундрах и ивняках (*Hedysarum arcticum*, *Stellaria peduncularis*, *Veratrum lobelianum*, *Pedicularis hirsuta*, *Salix hastata*, *S. lanata*, *S. reptans*, *Carex arctisibirica*, *Chrysosplenium alternifolium*). Роль сибирско-западноамериканской группы выше в ивняках (*Salix pulchra*, *Astragalus umbellatus*, *Arctagrostis arundinacea*) а восточносибирской - в дриадовых тундрах (*Oxytropis adamsiana*, *Papaver pulvinatum*, *Rumex pseudoxyria*, *Helictotrichon dahuricum*, *Artemisia furcata*).

Сравнение южных тундр Якутии и Таймыра показало, что в целом, роль ведущих долготных групп сходна, на фоне господства циркумполярной группы видов заметна роль евразийской, евразийско-западноамериканской и сибирско-западноамериканской групп. Чуть выше роль сибирских видов на Таймыре, в Якутии – восточносибирских и восточносибирско-западноамериканских. Меньше сходства наблюдается при сравнении аналогичных ценофлор южных тундр Таймыра и Якутии. В моховых тундрах Якутии выше роль восточносибирско-западноамериканской (американской) и ниже сибирско-американской группы. В Дриадовых тундрах Якутии выше активность евразийско-западноамериканской, евразийской и восточносибирской, ниже - сибирско-западноамериканской и сибирско-американской групп. В нивальных закустаренных лугах (ивняках) в Якутии выше активность сибирско-западноамериканских и ниже евразийских и сибирских. В травяных болотах сравниваемых регионов максимально активна циркумполярная группа. Большие несоответствия между ценофлорам сравниваемых регионов вызваны как различием особенностей их местообитаний, так и историческими причинами становления флор. Например, дриадовые тундры Якутии отличаются более холодными условиями местообитаний, чем Таймыра, из-за чего здесь выше роль видов с более широким ареалом – евразийско-западноамериканским, а связь с высокогорными флорами Восточной Сибири, сказывается на повышенной роли евразийской и восточносибирской группы видов.

Типичные тундры Якутии. В ценофлорах типичных тундр Якутии также господствует циркумполярная группа видов. Заметную роль также играют евразийская, евразийско-западноамериканская, восточносибирская группы (табл. 34). Евразийская группа активна в ивняках (*Salix lanata*, *Astragalus frigidus*, *Saussurea alpina*, *Veronica longifolia*, *Carex arctisibirica*).

Табл. 33. Показатели активности и видового богатства долготных элементов ценофлор южных тундр Якутии.

	Моховые тундры													
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	Ес	еС	еС-ЗА	еС-А	С	СЗА	СА	ВС	ВСА ВСЗ А	С-Ч-ЗА	АМ ФИ
В	48	10	6	-	-	-	7	8	6	5	4	9	-	-
А	13,8	4,64	1,34	-	-	-	1,32	0,73	2,81	0,98	0,32	3,19	-	-
КВ	1	8	9	-	-	-	9	8	9	9	9	8	-	-

КА	1	7	9	-	-	-	9	9	8	9	9	8	-	-
Р	0	+1	0	-	-	-	0	-1	+1	0	0	0	-	-
Дриадовые тундры														
	Ц	ЕА3-ЗА	ЕА3	Ес	еС	еС-ЗА	еС-А	С	СЗА	СА	ВС	ВСА ВС3 А	С-Ч- ЗА	АМ ФИ
В	27	8	5	-	1	5	-	4	2	2	6	2	1	1
А	12,7	9,77	6,9	-	0,33	2,0	-	1,83	1,97	0,5	2,88	1,15	0,17	0,5
КВ	1	7	8	-	9	8	-	8	9	9	8	9	9	9
КА	1	3	5	-	9	9	-	8	8	9	8	9	9	9
Р	0	+4	+3	-	0	-1	-	0	+1	0	0	0	0	0
Н														
В	27	8	8	1	-	3	-	6	9	1	3	6	-	1
А	21,1	9,53	7,83	1,33	-	1,25	-	2,5	6,17	0,87	1,45	1,73	-	0,58
КВ	1	7	7	9	-	9	-	8	8	9	9	8	-	9
КА	1	6	6	9	-	9	-	9	7	9	9	9	-	9
Р	0	+1	+1	0	-	0	-	-1	+1	0	0	-1	-	0
Криофитные травяные болота														
В	17	3	2	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-
А	14,0	0,87	0,69	-	-	0,52	-	-	1,73	-	-	-	-	-
КВ	1	8	9	-	-	9	-	-	8	-	-	-	-	-
КА	1	9	9	-	-	9	-	-	9	-	-	-	-	-
Р	0	-1	0	-	-	0	-	-	-1	-	-	-	-	-

Условные обозначения соответствуют табл. 26.

Заметна роль восточносибирской, евразийско-западноамериканской групп в дриадовых тундрах (восточносибирская группа представлена *Rhododendron adamsii*, *Oxytropis adamsiana*, *Claytonia arctica*, *Oxytropis nigrescens*, *Silene stenophylla*, *Pedicularis alopecuroides*, евразийско-западноамериканская группа включает – *Dryas punctata*, *Astragalus umbellatus*, *Pedicularis oederi*, *Ledum decumbens*). В моховых тундрах (*Eriophorum vaginatum*, *Arctagrostis latifolia*, *Poa arctica*, *Luzula confusa*, *L. nivalis*, *Saxifraga cernua*, *S. hieracifolia*) и травяных болотах (*Carex concolor*, *Eriophorum polystachion*, *E. scheuchzeri*, *Ranunculus lapponicus*, *Dipontia fisheri*) господствуют циркумполярные виды.

Сопоставление ценофлор типичных и южных тундр Якутии показало возрастание активности в типичных тундрах восточносибирской группы. Сходна роль евразийско-западноамериканской, евразийской, сибирско-западноамериканской, восточносибирско-западноамериканской.

Сравнение ценофлор типичных тундр Якутии и Таймыра выявило сходную роль ведущих долготных групп - евразийско-западноамериканской евразийской и сибирско-западноамериканской. Выше роль восточносибирских видов в Якутии и сибирских видов на Таймыре. Больше различий выявляется при сравнении аналогичных ценофлор типичных тундр Якутии и Таймыра. В моховых тундрах Якутии снижена активность евразийско-западноамериканской, сибирско-западноамериканской и сибирской групп и повышена роль циркумполярной группы. В дриадовых тундрах Якутии выше активность евразийской, евразийско-западноамериканской и восточносибирской групп, и ниже сибирско-западноамериканской и сибирско-американской групп. Различия вызваны теми же причинами, что и при сравнении дриадовых тундр подзоны южных тундр (см выше). В закустаренных нивальных лугах Якутии ниже роль

евразийско-западноамериканской, сибирско-западноамериканской и выше в евразийской. В травяных болотах обоих сравниваемых регионов господствуют циркумполярные виды.

Табл. 34. Показатели активности и видового богатства долготных элементов ценофлор типичных тундр Якутии.

Моховые тундры												
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	Ес	ЕоС	еС-ЗА	С	СЗА	СА	ВС	ВС-А (ЗА)	Ч-ЗА
В	25	6	4	-	-	2	5	4	3	-	2	1
А	20,4 7	4,07	2,34	-	-	0,57	1,0	3,24	0,57	-	0,57	0,14
КВ	1	8	8	-	-	9	8	8	9	-	9	9
КА	1	8	9	-	-	9	9	8	9	-	9	9
Р	0	0	-1	-	-	0	-1	0	0	-	0	0
Дриадовые тундры												
В	7	3	1	-	1	1	1	2	2	3	-	-
А	8,65	11,05	3,15	-	0,65	1,75	0,65	3,45	2,55	7,0	-	-
КВ	1	7	9	-	9	9	9	8	8	7	-	-
КА	3	1	7	-	9	9	9	7	8	4	-	-
Р	-2	+6	+2	-	0	0	0	+1	0	+3	-	-
Ивняки (нивальные луга)												
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	Ес	ЕоС	еС-ЗА	С	СЗА	СА	ВС	ВС-А (ЗА)	Ч-ЗА
В	29	9	12	1	-	5	2	3	2	2	2	-
А	12,2	3,33	9,6	0,16	-	1,5	0,5	1	0,67	0,33	0,33	-
КВ	1	7	6	9	-	8	9	9	9	9	9	-
КА	1	7	2	9	-	9	9	9	9	9	9	-
Р	0	0	+4	0	-	-1	0	0	0	0	0	-
Травяные болота												
В	16	1	1	-	-	2	-	2	-	-	2	-
А	13,5	0,59	0,25	-	-	0,25	-	0,86	-	-	0,78	-
КВ	1	9	9	-	-	9	-	9	-	-	9	-
КА	1	9	9	-	-	9	-	9	-	-	9	-
Р	0	0	0	-	-	0	-	0	-	-	0	-

Условные обозначения соответствуют табл. 26.

Арктические тундры Якутии. В ценофлорах господствуют циркумполярные виды. Заметна роль евразийско-западноамериканской, евразийской, сибирско-западноамериканской и восточно-сибирской групп видов (табл. 35). Высока роль евразийско-западноамериканской и сибирско-западноамериканской групп в дриадовых тундрах (евразийско-западноамериканская группа включает *Dryas punctata*, *Salix polaris*, *Astragalus umbellatus*, *Lloydia serotina*, *Myosotis asiatica*, *Pedicularis oederi*, *Valeriana capitata*, сибирско-западноамериканская образована – *Acomastylis glacialis*, *Minuartia arctica*, *Saxifraga nelsoniana*, *Luzula tundricola*, *Tephrosia heterophylla*, *Taraxacum lateriflorum*). Высока роль евразийской и восточно-сибирской групп в псаммофитных лугах (евразийская группа представлена видами *Salix nummularia*, *Minuartia verna*, *Salix reptans*, *Deschampsia obensis*, восточно-сибирская – *Hyalopoa lanatiflora*, *Oxytropis adamsiana*, *Papaver pulvinatum*, *Artemisia furcata*, *Rumex pseudoxyria*). Выше значение восточносибирско-западноамериканской группы в моховых тундрах (*Betula*

exilis, Salix fuscescens, Claytonia acutifolia, Polygonum ellipticum, Saxifraga funstonii). В травяных болотах господствуют только циркумполярные виды (Carex concolor, Eriophorum polystachion, E. scheuchzeri, Arctophila fulva, Saxifraga foliolosa, Dupontia fisheri).

Сопоставление ценофлор типичных и арктических тундр Якутии выявило сходство роли евразийско-западноамериканских, восточносибирско-западноамериканских (американских), и евразийских видов. В арктических тундрах выше роль сибирско-западноамериканских (в дриадовых тундрах) и восточносибирских (в псаммофитных лугах).

Итак, в Якутии с юга на север активность большинства долготных групп не меняется.

Сравнение ценофлор арктических тундр Якутии и Таймыра показало преобладание во всех ценофлорах Якутии (кроме болотных) евразийско-западноамериканской, евразийской групп. В моховых и дриадовых тундрах Якутии выше активность восточносибирско-западноамериканской (американской) группы. В псаммофитных лугах Якутии выше роль восточносибирской и сибирской групп, и ниже – сибирско-западноамериканской. В травяных болотах Якутии снижена роль евразийской и сибирско-западноамериканской групп.

В Якутии, как на Ямале и Таймыре, господствует циркумполярная группа видов. Заметна также роль евразийско-западноамериканской, евразийской, сибирско-западноамериканской, восточносибирской и восточносибирско-западноамериканской. С юга на север возрастает активность у восточносибирской группы (представлена в основном холодолюбивыми видами), без изменений активность евразийско-западноамериканской, евразийской, восточносибирско-западноамериканской групп (в них преобладают холодолюбивые и умеренно-холодолюбивые виды).

Табл. 35. Показатели активности и видового богатства долготных элементов ценофлор арктических тундр Якутии.

Моховые тундр													
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	ЕоС	еС	еС-ЗА	С	СЗА	СА	ВС	ВСА, ВС-ЗА	Ч-А	зЕо-Ч-А
В	21	5	5	-	-	1	2	7	1	3	5	-	-
А	12,8	4,79	5,33	-	-	0,22	0,53	4,14	1,3	1,3	5,63	-	-
КВ	1	8	8	-	-	9	9	9	9	9	8	-	-
КА	1	6	6	-	-	9	9	7	9	9	6	-	-
Р	0	+2	+2	-	-	0	0	+2	0	0	+2	-	-
Дриадовых тундр													
В	34	8	11	1	1	2	7	10	4	7	7	-	-
А	10,1	13,21	3,4	0,22	0,22	0,33	2,33	4,6	0,55	1,53	2,62	-	-
КВ	1	8	7	9	9	9	8	7	9	8	8	-	-
КА	3	1	7	9	9	9	8	6	9	9	8	-	-
Р	-2	+7	0	0	0	0	0	+1	0	-1	0	-	-
Псаммофитных лугов													
В	17	5	4	1	2	4	4	1	4	5	1	1	1
А	3,32	1,66	2,41	0,11	0,39	0,88	0,67	0,8	1,18	1,78	0,11	0,5	0,22
КВ	1	7	8	9	9	8	8	9	8	7	9	9	9

КА	1	5	3	9	9	7	8	8	7	2	9	8	9
Р	0	+2	+5	0	0	+1	0	+1	+1	+5	0	+1	0
Травяных болот													
	Ц	ЕАЗ-ЗА	ЕАЗ	ЕоС	еС	еС-ЗА	С	СЗА	СА	ВС	ВСА, ВСЗ-А		зЕо-Ч-А
В	14	1	3	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
А	14,9 7	0,17	0,5	-	-	0,33	-	0,33	-	-	-	-	-
КВ	1	9	8	-	-	9	-	9	-	-	-	-	-
КА	1	9	9	-	-	9	-	9	-	-	-	-	-
Р	0	0	-1	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-

## 6.5. Ординация

Для выявления распределения ценофлор в зависимости от особенностей их долготных элементов, проводилась их ординация. В качестве сравниваемых величин использовались активность и видовое богатство долготных элементов ценофлор. Анализ ординационной схемы (рис. 48) построенной по показателю активности долготных групп ценофлор Сибирской Арктики показал, что в группу 1 вошли моховые тундры всех подзон Якутии и травяные болота типичных тундр Якутии. В ценофлорах высока роль циркумполярных видов, характерны но малоактивны евразийско-западноамериканские, сибирско-западноамериканские и восточносибирско-западноамериканские виды.

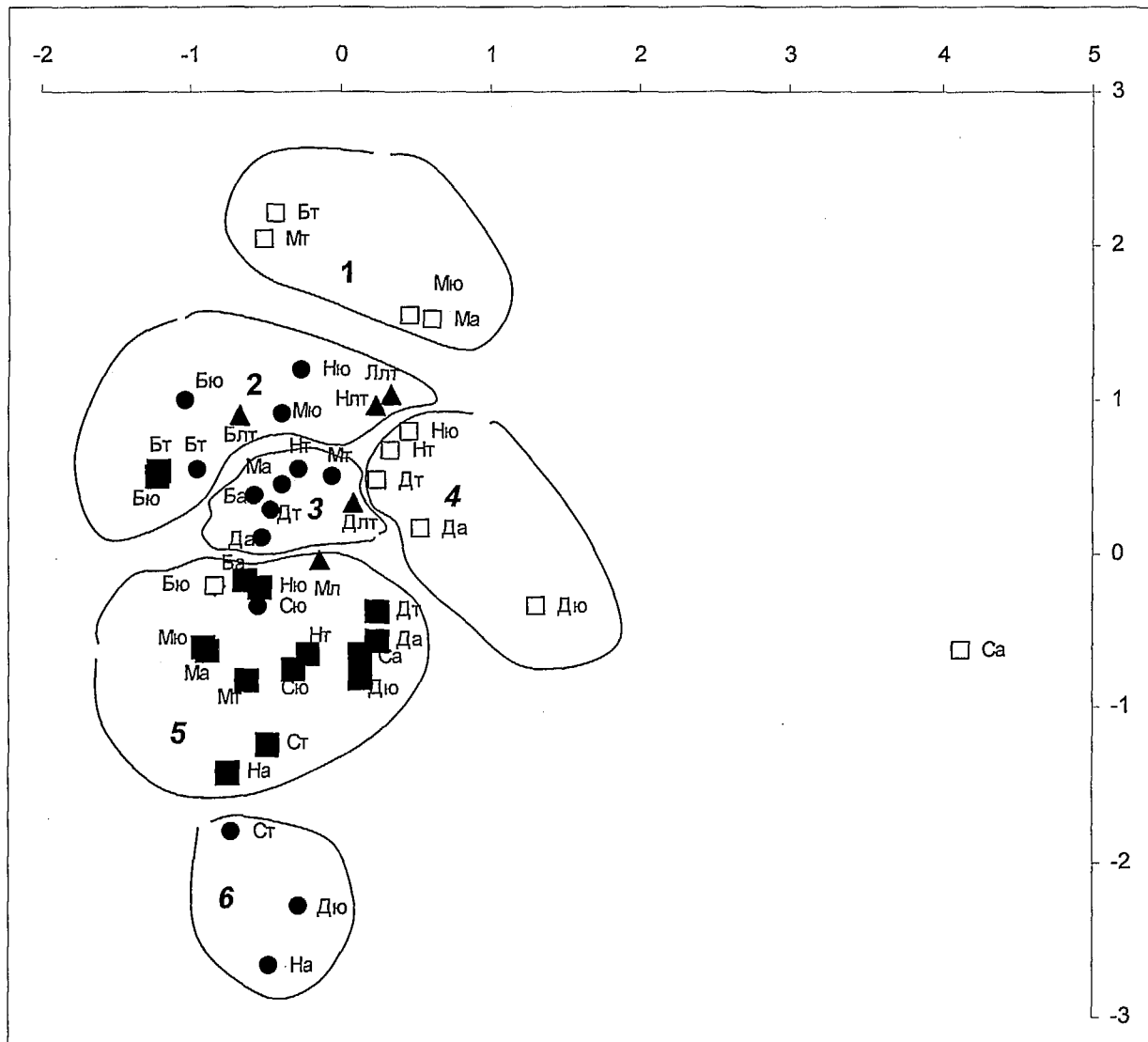
Группа 2 включает травяные болота (южных и типичных тундр Ямала, лесотундры Северо-Сибирской равнины, южных и типичных тундр Таймыра), нивальные луга (южных тундр Ямала, лесотундры Северо-Сибирской равнины), моховые тундры подзоны южных тундр Ямала, лиственничные редколесья Северо-Сибирской равнины. В ценофлорах наиболее активны циркумполярные виды, характерны, но малоактивны евразийские, евразийско-западноамериканские, европейско-сибирские и сибирско-западноамериканские виды.

Группа 3 объединила дриадовые тундры (подзоны арктических тундр Ямала и лесотундры Северо-Сибирской равнины), моховых тундр (подзон арктических и типичных тундр Ямала), нивальных лугов типичных тундр Ямала, травяных болот арктических тундр Ямала. В ценофлорах максимально активны циркумполярные виды, характерны но малоактивны евразийско-западноамериканские, евразийские виды.

В группу 4 вошли дриадовые тундры всех подзон Якутии, нивальные луга южных и типичных тундр Якутии. В ценофлорах высока активность у циркумполярных, евразийско-западноамериканских и евразийских видов.

Группа 5 включает все ценофлоры Таймыра (кроме травяных болот подзон южных и типичных тундр), травяных болот южных тундр Якутии, крио-гемиксеро-мезофитных лугов Ямала, моховые тундры зоны лесотундры Северо-Сибирской равнины. В ценофлорах наиболее активны циркумполярные виды, характерны но средне- и малоактивны евразийско-западноамериканские, евразийские и сибирско-западноамериканские виды.

Рис. 48. Ординация ценофлор Сибирской Арктики по показателю активности долготных групп видов (оси 1 и 4).



Условные обозначения к рисункам 48-51. Ценофлоры: М – моховые тундры, Д – дриадовые тундры, С – крио-гемиксеро-мезофитные луга, Н – нивальные луга, Б – болота; подзоны растительности тундры: ю – южные тундры, т – типичные тундры, а – арктические тундры; зона лесотундры – лт; регионы Арктики: Я – Ямал, Т – Таймыр, ЯК – Якутия, Н – Северо-Сибирская равнина; ● – Ямал, ■ – Таймыр, □ – Якутия, ▲ – Северо-Сибирская равнина. Гк. – группа кластеров, Кл. – кластер.

Группа 6 объединила ценофлоры Ямала – дриадовые тундры подзоны южных тундр, крио-гемиксеро-мезофитные луга типичных тундр, нивальные луга арктических тундр. В сообществах высока активность циркумполярных видов, среднеактивны евразийские виды и малоактивны евразийско-западноамериканские и сибирско-западноамериканские с заходом в европейскую часть.

Вне групп выделилась ценофлора крио-гемиксеро-мезофитных лугов арктических тундр. В ней высока активность циркумполярных, восточно-сибирских и евразийских видов.

В одну группу попали ценофлоры Ямала и лесотундры Северо-Сибирской равнины. Во всех остальных группах подавляющее число

ценофлор относится только к одному из сравниваемых регионов – Ямала, Таймыра, Якутии. Ценофлоры Ямала распределились по трем группам – 2,3 и 6, Таймыра вошли в одну группу 5, Якутии в две – 1 и 4, лесотундры Северо-Сибирской равнины в одну – 2.

Сравнение ординационных схем построенных с учетом показателей активности (рис.48) и видового богатства (рис. 49) показало, что наибольшее сходство между выделившимися группами двух схем выявляется между группами 5 (рис. 48) и 3 (рис. 49), 3 и 4, существенно меньше сходства между другими группами. Например, группа 6 (рис. 48) отчасти соответствует группе 2 (рис. 48). Так как на первой схеме в группу 6 входят только ценофлоры Ямала, а на второй - в группу 2 кроме ценофлор Ямала добавились ценофлоры Таймыра. Группы 1 и 4 включающие ценофлоры Якутии (рис. 48) объединилась в одну группу (рис. 49). Для группы 6 рис. 49 нет аналогичной группы на рис. 48.

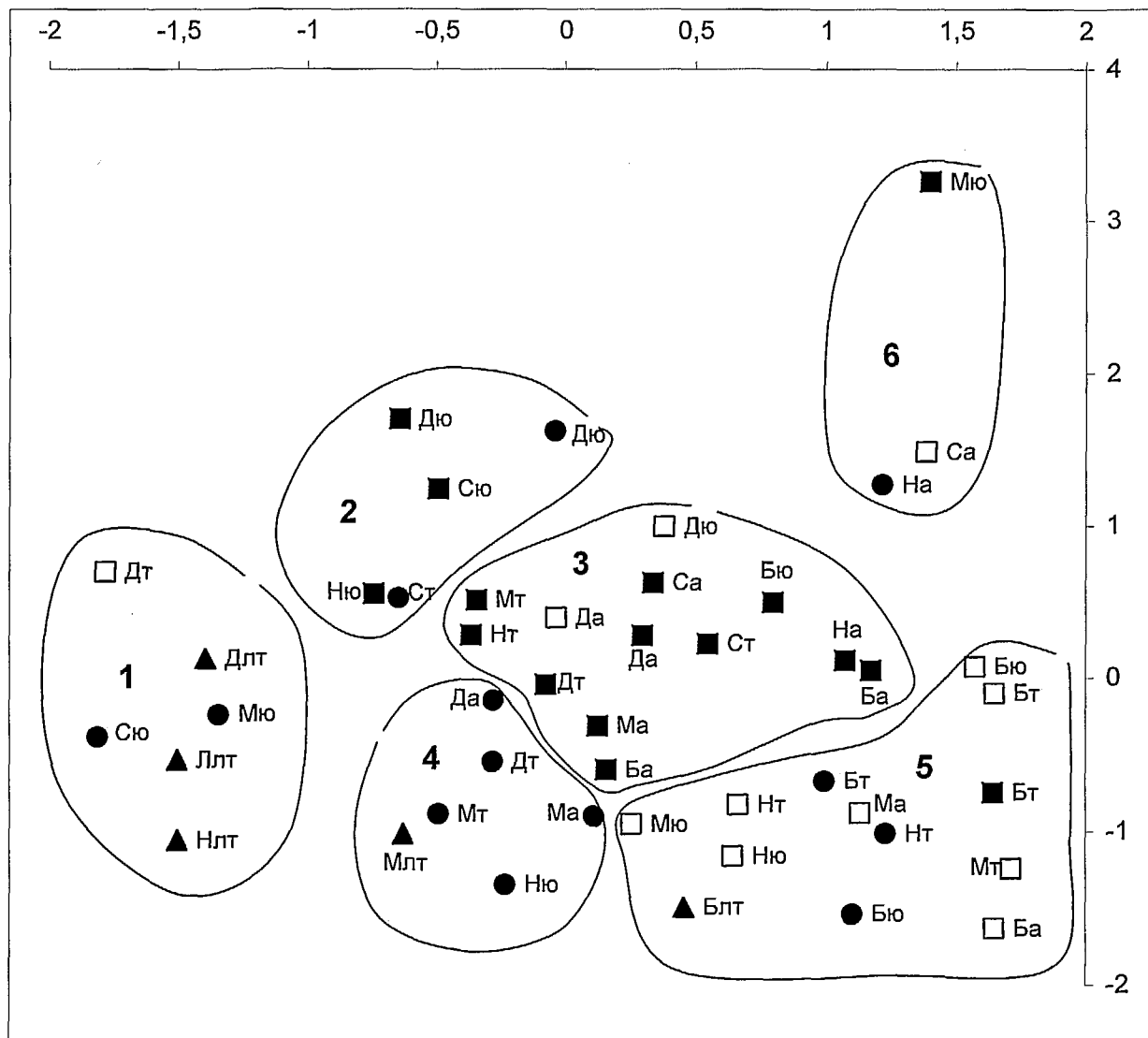
На ординационной схеме (рис. 48) обнаруживается больше сходства между Ямалом с одной стороны и Якутией и Таймыром с другой, чем это выявляется на схеме (рис. 49). Таким образом, по показателю активности долготных групп дифференциация сравниваемых регионов более четкая, чем по показателю видового богатства. Возможно, это связано с тем, что высокую активность имеют виды хорошо адаптированные к условиям среды данного региона Арктики. Активность мала у видов «недавних мигрантов», и «старых» – автохтонных видов, условия местообитаний которых уже не соответствуют их оптимальному произрастанию. В меньшей степени адаптированность видов сказывается на видовом богатстве той или иной долготной группы, в результате чего выявляется больше сходства между ценофлорами сравниваемых регионов Арктики. Подобные закономерности были нами выявлены в высокогорьях Восточного Саяна (Телятников, Намзалов, 2000).

Таким образом, для долготных групп, как и для широтных элементов, выявляются закономерности связанные с глобальным изменением климата в голоцене, в частности в его субатлантическую фазу.

Сопоставление показателей видового богатства и активности одной и той же долготной группы какой либо ценофлоры показывает, насколько благоприятны данные условия местообитаний для этой долготной группы, и следовательно насколько адаптирована эта группа для данных условий. Например, в южных и типичных тундрах Ямала в большинстве ценофлор (кроме болотных) возрастает роль евразийской группы и снижается - евразийско-западноамериканской. На Таймыре в большинстве ценофлор зоны тундры наблюдается увеличение активности евразийско-западноамериканской группы стабильность или рост активности евразийской и сибирско-западноамериканской группы. В Якутии рост активности евразийско-западноамериканской, рост или стабильность евразийской и сибирско-западноамериканской групп.



Рис. 49. Ординация ценофлор Сибирской Арктики по показателю видового богатства долготных групп видов (оси 3 и 4).

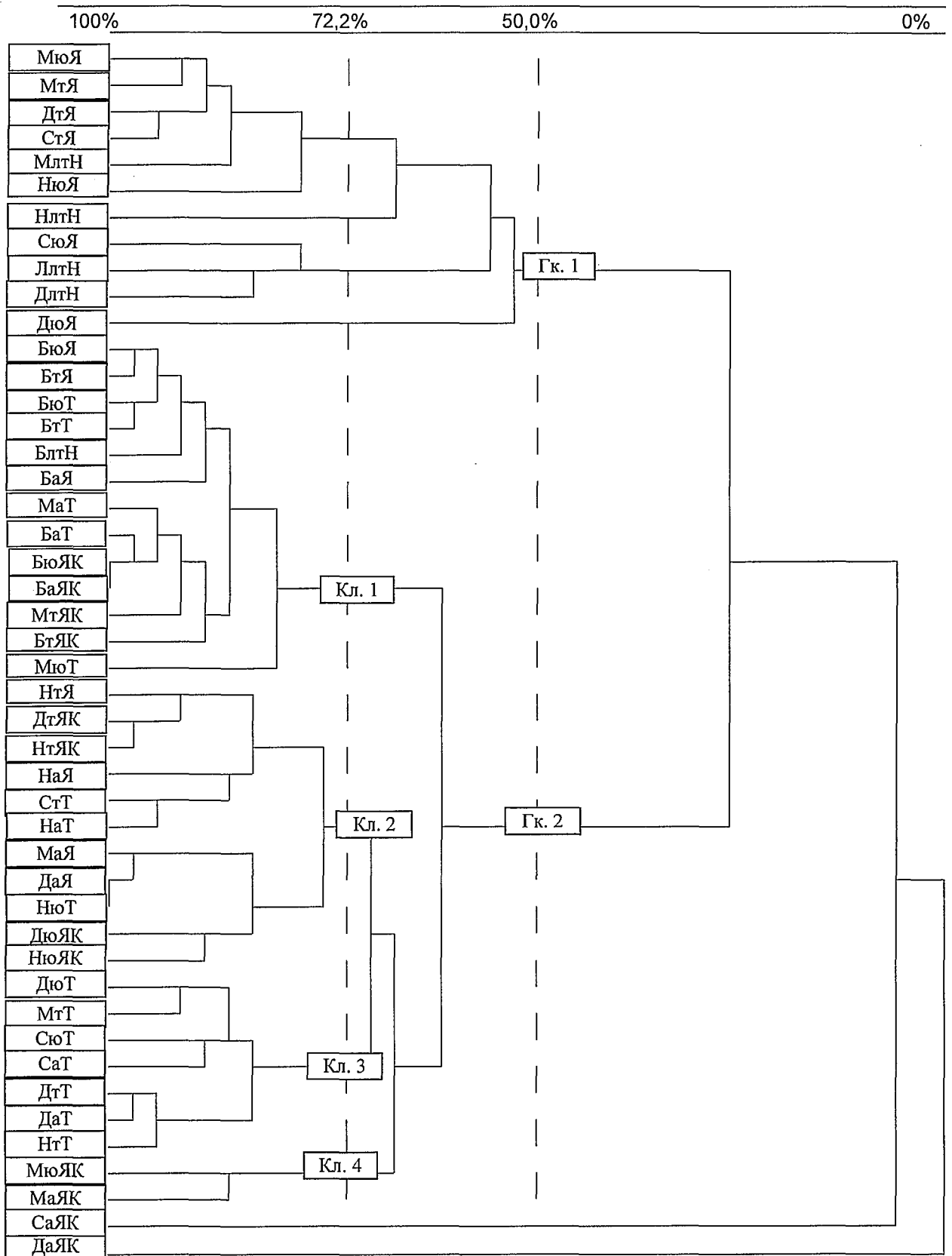


Условные обозначения соответствуют рис. 48.

### 6.6. Распределение долготных элементов в ценофлорах Сибирской Арктики

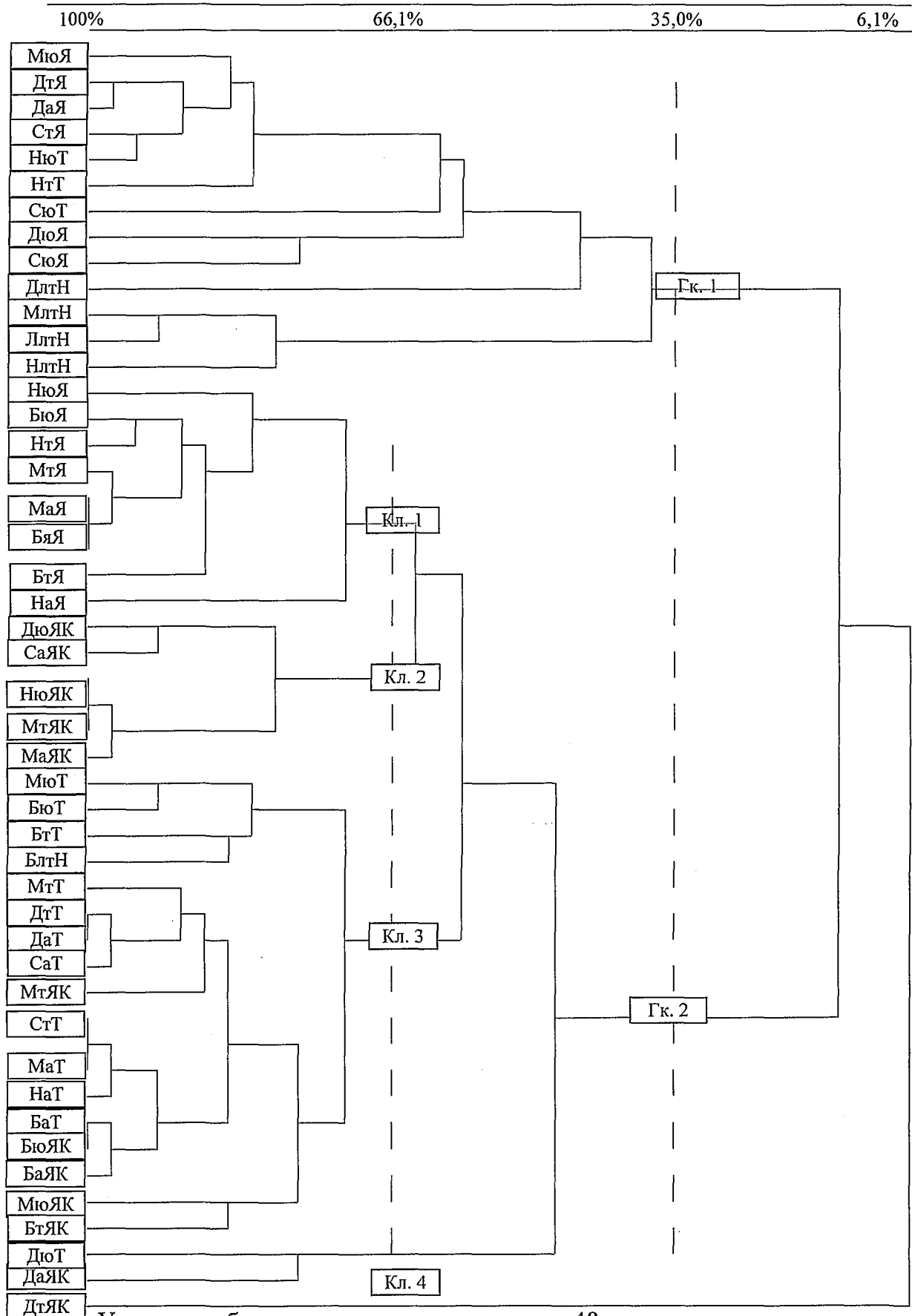
Для выявления сходства ценофлор Сибирской Арктики по показателям активности и видовому богатству входящих в их состав долготных элементов проведем их попарное сравнение. Для сравнения спектров жизненных форм ценофлор применялась формула момента корреляции (Зайцев, 1990). На рис. 50 приведена дендрограмма сходства ценофлор по показателю активности долготных групп видов. На уровне сходства 50,0% дендрограмма распадается на 2 группы кластеров. Группа кластеров 1 объединила сообщества южных и типичных тундр Ямала и лесотундры Северо-Сибирской равнины (исключая болотные). В частности в нее вошли ценофлоры моховых и дриадовых тундр (южных и типичных

Рис. 50. Дендрограмма сходства ценофлор Сибирской Арктики по показателю активности долголетних элементов.



Условные обозначения соответствуют рис. 48.

Рис. 51. Дендрограмма сходства ценофлор Сибирской Арктики по показателю видового богатства долготных элементов.



тундр Ямала и лесотундры Северо-Сибирской равнины), крио-гемиксеро-мезофитных лугов южных и типичных тундр Ямала, нивальных лугов южных тундр Ямала и лесотундры Северо-Сибирской равнины, тундровых листовенничных редколесий лесотундры Северо-Сибирской равнины. В Сообществах высока активность у циркумполярных и евразийских видов.

Группа кластеров 2 включает все ценофлоры Таймыра и Якутии, подзоны арктических тундр Ямала и травяные болота южных и типичных тундр Ямала и Северо-Сибирской равнины. На уровне сходства 72,2% группа кластеров распадается на 4 кластера (рис. 50). Кластер 1 включает, в основном, ценофлоры травяных болот всех сравниваемых регионов Арктики. В них преобладают исключительно циркумполярные виды.

Кластер 2 объединил нивальные луга (типичных и арктических тундр Ямала, южных и арктических тундр Таймыра, южных и типичных тундр Якутии), моховые тундры подзоны арктических тундр Ямала, дриадовые тундры (подзоны арктических тундр Ямала, южных и типичных тундр Якутии), крио-гемиксеро-мезофитные луга типичных тундр Таймыра. В ценофлорах высока активность циркумполярной группы видов, среднеактивны евразийско-западноамериканские и евразийские виды.

В кластер 3 входят исключительно ценофлоры Таймыра, это дриадовые тундры всех 3 подзон, моховые тундры подзоны типичных тундр, крио-гемиксеро-мезофитные луга южных и арктических тундр, нивальные луга типичных тундр (рис. 50). В сообществах высокоактивна циркумполярная группа видов, средне и малоактивны сибирско-западноамериканская, евразийско-западноамериканская и евразийская группы.

Кластер 4 объединил всего 2 ценофлоры моховых тундр подзон южных и арктических тундр Якутии. В них высока активность циркумполярной группы видов, средне- и малоактивны восточносибирско-западноамериканские, евразийско-западноамериканские и сибирско-западноамериканские.

На уровне сходства 8,3% вычлняются также 2 ветви в каждой из которых по одной ценофлоре. Это ценофлоры Якутии – дриадовые тундры и крио-гемиксеро-мезофитные луга подзоны арктических тундр Якутии. В первой ценофлоре высока роль евразийско-западноамериканской и циркумполярной групп, при низкой активности сибирско-западноамериканской и евразийской. Во второй ценофлоре высокоактивны циркумполярная и восточно-сибирская и евразийская группы.

Таким образом, по показателю активности долготных элементов выявляется сходство большинства ценофлор подзон южных и типичных тундр Ямала и лесотундры Северо-Сибирской равнины (кроме болотных), и отличие последних от ценофлор Таймыра и Якутии. Сходны между собой по данному показателю все ценофлоры травяных болот Сибирской Арктики. Ценофлоры арктических тундр Ямала (кроме болотных) проявляют больше сходства с ценофлорами южных и типичных тундр Якутии и Таймыра. Большинство ценофлор Таймыра проявляют высокий уровень сходства между собой (кроме болотных) и отличаются от всех остальных ценофлор

сравниваемых регионов.

Проанализируем дендрограмму сходства ценофлор Сибирской Арктики по показателю видового богатства долготных элементов (рис. 51). На уровне сходства 35% дендрограмма распадается на 2 группы кластеров. В первую группу кластеров объединились ценофлоры дриадовых тундр (всех 3 подзон Ямала и лесотундры Северо-Сибирской равнины), крио-гемиксеро-мезофитные луга (южных и типичных тундр Ямала и южных тундр Таймыра), моховые тундры (подзоны южных тундр Ямала и Северо-Сибирской равнины), нивальных лугов (южных и типичных тундр Таймыра и лесотундры Северо-Сибирской равнины), тундровые лиственничные редколесья Северо-Сибирской равнины. В сообществах преобладает циркумполярная группа видов, средне- и малоактивны евразийская, евразийско-западноамериканская и сибирско-западноамериканская группы.

На уровне сходства 61,1% группа кластеров 2 распадается на 4 кластера (рис. 51). Кластер 1 включает исключительно ценофлоры Ямала, это травяные болота все подзон, моховые тундры подзон типичных и арктических тундр, нивальные луга южных и типичных тундр. В сообществах преобладает циркумполярная группа, малочисленны евразийская и евразийско-западноамериканская группы.

В кластер 2 вошли только ценофлоры Якутии, это нивальные луга южных и типичных тундр, моховые тундры и крио-гемиксеро-мезофитные луга арктических тундр, дриадовые тундры подзоны южных тундр (рис. 51). В сообществах преобладает циркумполярная группа видов, малочисленны, но характерны восточносибирская, восточносибирско-западноамериканская, евразийско-западноамериканская и евразийская группы видов.

В кластере 3 преобладают таймырские ценофлоры, их 11, из Якутии всего – 3 и лесотундры Северо-Сибирской равнины – 1. Это травяные болота (всех подзон Таймыра, лесотундры Северо-Сибирской равнины, южных и типичных тундр Якутии), моховые тундры (всех трех подзон Таймыра, типичных тундр Якутии), дриадовые тундры подзон типичных и арктических тундр Таймыра), крио-гемиксеро-мезофитные луга типичных и арктических тундр Таймыра, нивальные луга арктических тундр Таймыра (рис. 51). В ценофлорах преобладают циркумполярная группа видов. Малочисленна, но характерна сибирско-западноамериканская группа.

Кластер 4 объединил всего 2 ценофлоры - дриадовые тундры (южных тундр Таймыра и арктических тундр Якутии) (рис. 51). В них преобладает циркумполярная группа видов, характерны, но менее представительны сибирско-западноамериканская и евразийская группы.

Сравним дендрограмму, построенную с учетом с активности долготных групп видов ценофлор (рис. 50), с дендрограммой построенной с учетом видового богатства (рис. 51). Выявляется, что выделившиеся в отдельную группу ценофлоры травяных болот Арктики на рис. 50, на рис. 51 распределяются по нескольким группам и самостоятельной группы не образуют. Это, связано с тем, что в прошлом роль сибирско-западноамериканских видов в травяных болотах была выше, из-за, возможно, менее

влажных условия местообитаний болот. Это позволяло внедряться видам менее влаголюбивым, например *Salix pulchra*, *Calamagrostis holmii*, *Pedicularis sudetica* и др. На обеих схемах высокий уровень сходства выявляется между ценофлорами Ямала и лесотундрой Северо-Сибирской равнины, также между ценофлорами Таймыра и Якутии. На схеме 51 выделяются 2 самостоятельных кластера в которых, объединились только ямальские и только якутские ценофлоры. Это, возможно, связано с тем, что менее приспособленные (реликтовые виды какой) либо долготной группы имеют низкую активность из-за того, что в результате глобального изменения климата, оптимальные условия для произрастания этих видов сменяются менее благоприятными условиями. В то же время их видовое богатство довольно велико, из-за чего по показателю видового богатства сравниваемые территории выделяются более четко, чем по показателю активности.

Сходство между ценофлорами первой и второй группой кластеров на рис. 50 меньше, чем на рис. 51, что возможно связано с тем, что виды «мигранты» пока еще имеют низкую активность, из-за небольшого адаптационного периода. Аборигенные же виды наоборот максимально приспособлены для данных климатических условий и по этому их активность максимальна, в результате чего по показателю активности сравниваемые территории более четко различаются между собой.

В подавляющем большинстве ценофлор Сибирской Арктики преобладает циркумполярная группа видов.

На Ямале заметную роль играют евразийская, сибирско-западноамериканская и европейско-сибирская группы видов. С юга на север возрастает значение евразийско-западноамериканской группы и снижается евразийской, европейско-сибирской и сибирско-западноамериканской. Это вызвано тем, что в евразийско-западноамериканской группе преобладают холодолюбивые и умеренно-холодолюбивые виды, роль которых с юга на север возрастает. Активность евразийской, европейско-сибирской и сибирско-западноамериканской групп с юга на север снижается из-за преобладания в этих группах микротермных и умеренно-холодолюбивых и видов.

На Таймыре, преобладают евразийско-западноамериканская, евразийская, сибирско-западноамериканская и сибирская группы. С юга на север роль сибирско-западноамериканской группы возрастает, из-за высокой активности в ней холодолюбивых видов. Снижается значение евразийской группы видов из-за доминирования в ней микротермных и умеренно-холодолюбивых видов. Роль евразийско-западноамериканской и сибирской группы возрастает от южных тундр к типичным, и снижается от типичных к арктическим из-за преобладания в них умеренно-холодолюбивых видов.

В Якутии заметную роль играют евразийско-западноамериканская, евразийская, сибирско-западноамериканская, восточносибирская и восточносибирско-западноамериканская группы видов. С юга на север возрастает активность у восточносибирской группы (представлена в основном холодолюбивыми видами), без изменений активность евразийско-

западноамериканской, евразийской, восточносибирско-западноамериканской групп (в них преобладают холодолюбивые и умеренно-холодолюбивые виды).

По показателю активности долготных групп дифференциация сравниваемых регионов более четкая, чем по показателю видового богатства. Возможно, это связано с тем, что высокую активность имеют виды хорошо адаптированные к условиям среды данного региона Арктики. Активность мала у «старых» – автохтонных видов, условия местообитаний которых уже не соответствуют их оптимальному произрастанию. В меньшей степени адаптивность видов влияет на показатель видового богатства той или иной долготной группы, в результате чего выявляется больше сходства между ценофлорами сравниваемых регионов Арктики.

По показателю активности долготных элементов выявляется сходство большинства ценофлор подзон южных и типичных тундр Ямала и лесотундры Северо-Сибирской равнины (кроме болотных), и отличие последних от ценофлор Таймыра и Якутии. Сходны между собой по данному показателю все ценофлоры травяных болот Сибирской Арктики. Ценофлоры арктических тундр Ямала (кроме болотных) проявляют больше сходства с ценофлорами южных и типичных тундр Якутии и Таймыра. Большинство ценофлор Таймыра проявляют высокий уровень сходства между собой (кроме болотных) и отличаются от всех остальных ценофлор сравниваемых регионов.

Для долготных, как и для широтных элементов, выявляются закономерности связанные с глобальным изменением климата в голоцене, в частности в его субатлантическую фазу. Сопоставление показателей видового богатства и активности одной и той же долготной группы какой либо ценофлоры показывает, насколько благоприятны данные условия местообитаний для этой долготной группы, и следовательно насколько адаптирована эта группа для данных условий.

Высокий показатель активности, какой либо долготной группы и низкий показатель видового богатства этой же группы свидетельствует об ее экспансии в местообитания данной ценофлоры или данную территорию в целом.

Низкий показатель активности и высокий показатель видового богатства конкретной долготной группы говорит о вытеснении данной группы и несоответствии условий для произрастания входящих в нее видов условиям отдельных местообитаний или климата в целом.

Высокая активность и высокий показатель видового богатства свидетельствует о господстве данной долготной группы в данных условиях в течении продолжительного времени. Низкая активность и низкий показатель видового богатства свидетельствует о неблагоприятных условиях произрастания видов данной группы как в настоящее время, так и в прошлом (на протяжении субатлантической фазы голоцена).

## Глава 7. Общие закономерности распределения тундровой растительности Сибирского сектора Арктики

### 7.1. Активность и видовое богатство

Проведенный нами анализ ценофлор Сибирской Арктики основывается на сравнении показателей активности и видового богатства исторически, экологически и климатически обусловленных групп видов – жизненных форм, широтных и долготных элементов, экологических групп. *Показатель активности*, какой либо из перечисленных групп конкретной ценофлоры выявляет «вес» или роль этой группы в данных *современных* климатических условиях и соответствующих условиях местообитания данной ценофлоры. *Видовое богатство* показывает роль данной группы видов в данной ценофлоре в историческом прошлом (субатлантическая фаза голоцена). Сравнение показателей активности и видового богатства одной и той же группы в той же ценофлоре выявляет, насколько изменилось соотношение или роль данной группы в результате переменявшихся условий местообитаний.

Показатель видового богатства, какой либо из анализируемых групп ценофлоры является отголоском активности данной группы в прошлом. Это выражается в том, что при меняющихся условиях климата начинает снижаться значение видов, для которых эти условия становятся неблагоприятными, и возрастает роль видов, для которых условия становятся благоприятными. При продолжительных однонаправленных изменениях начинает снижаться (или увеличиваться) не только активность, но и видовое богатство данной группы. Это связано с тем, что для изменения видового богатства необходимо существенно большее время, чем на изменение активности. Так как изменение активности выражается в увеличении (или уменьшении) количества особей видов, тогда как изменение видового богатства связано с миграцией видов из соседних экотопов и территорий. За счет того, что одни и те же ценофлоры включают разные исторические группы видов – бореальные, арктические, гипоарктические и др., то и реакция их на климатические изменения будет неоднозначной. Так, при увеличении (снижении) теплообеспеченности местообитаний возрастает (снижается) роль бореальной группы видов и снижается (возрастает) роль холодолюбивых видов – арктических, арктоальпийских. Выявлена также реакция широтных групп на изменение влажности климата. При ее увеличении возрастает роль гипоарктических и гипоарктоальпийских видов, и снижается роль арктоальпийских видов. Учитывая все выше сказанное, нам удалось выявить тенденции изменения тепло- и влагообеспеченности местообитаний всех анализируемых ценофлор Сибирской Арктики за период субатлантической фазы голоцена (около 1000 лет).

Выявившиеся несоответствия в изменении тепла и влажности в разных по экологическим условиям местообитаниях ценофлор одного и того же



климатически однородного района объясняются разным влиянием летних и зимних температур и влажности на местообитания ценофлор. В местообитаниях ценофлор дренированных, выпуклых частей рельефа – дриадовых и отчасти моховых тундр в зимний период накопления снега не происходит в результате его сдувания сильными ветрами. Наоборот скопление снежных масс наблюдается в низких и вогнутых частях рельефа – в местообитаниях нивальных лугов и отчасти травяных болот. В летний период прогревание мало- или бесснежных местообитаний происходит быстро, нивелируя влияние более (менее) холодной зимы, и медленное прогревание многоснежных (нивальных) местообитаний затягивается в результате того, что часть солнечной радиации уходит на таяние снежных масс – снежников. В случае более холодной зимы температура мерзлоты и снега будет ниже обычной и, следовательно, на их таяние потребуется больше тепла солнца. В результате снежники будут залеживаться в летний период дольше обычного, отодвигая начало вегетации растений нивальных лугов. Следовательно, на местообитания дриадовых и отчасти моховых тундр большее влияние оказывают изменения тепла и влажности лета, а нивальных лугов – зимы. Исходя из этого, удалось выявить тенденции изменения тепла и влажности в летний и зимний сезоны по трем подзонам Ямала Таймыра и Якутии за период субатлантической фазы голоцена, а также определить тенденции изменения континентальности климата по подзонам в этих регионах за тот же период времени.

На Ямале и Таймыре данные изменения происходили, возможно, за счет ослабления роли в позднем голоцене арктического антициклона в зимний период и возрастание роли исландского минимума, приводящего к увеличению притока циклонов из Атлантики. В южных и типичных тундрах Якутии изменения климата вызваны, по нашему мнению, возрастающей ролью Сибирского антициклона вызвавшего понижение зимних температур в течение позднего голоцена. В арктических тундрах Якутии изменения вызваны, скорее всего, тем, что происходило снижение роли (влияния) арктического антициклона и возрастание роли азиатского минимума из-за чего стало больше поступать влажных воздушных тихоокеанских масс (циклонов) в арктическую часть Якутии.

Сопоставление спектров экологических групп по показателю активности ценофлор Сибирской Арктики выявило, что в южных тундрах Якутии влажность местообитаний ценофлор в основном снижена в сравнении с аналогичными местообитаниями Таймыра. В типичных тундрах Якутии, в сравнении с Таймыром, влажность в большинстве ценофлор выше. В арктических тундрах прослеживается следующая закономерность в дифференциации по влажности местообитаний трех сравниваемых регионов. Так снижена влажность в сообществах нивальных лугов и травяных болот Ямала, моховых и дриадовых тундр Таймыра, крио-гемиксеро-мезофитных лугов Якутии. Повышена влажность в моховых тундрах Якутии. Условия увлажнения сходны в травяных болотах Таймыра и Якутии и значительно влажнее, чем в травяных болотах Ямала. Это, скорее всего, связано с

увеличением континентальности климата с запада на восток, что выражается в уменьшении количества осадков и меньшей влажности воздуха. Последнее, при сходных условиях теплообеспеченности, приводит к большей сухости дренированные автоморфные местообитания более континентальных районов Арктики, и меньшей влажности гигроморфные местообитания менее континентальных районов.

Анализ жизненных форм показал, что в моховых тундрах всех трех подзон Сибири доминируют длиннокорневищные травы. Высока роль гемипростратных кустарничков в южных тундрах с заметным снижением активности в типичных тундрах. В моховых тундрах Таймыра во всех подзонах высока роль стержнекорневых трав и заметна - короткорневищных трав. В Якутии всех подзон заметна роль короткорневищных трав, а в южных тундрах — гемипростратных кустарничков. В южных тундрах Ямала высока роль простратных кустарничков. В *дриадовых тундрах* всех трех подзон сравниваемых регионов высока роль простратных кустарничков и короткорневищных трав. На Ямале высока роль стержнекорневых трав в южных тундрах, длиннокорневищных трав в арктических тундрах. На Таймыре во всех подзонах высока роль стержнекорневых и длиннокорневищных трав, в подзоне южных тундр также гемипростратных кустарничков. В Якутии во всех подзонах заметна роль стержнекорневых трав, высока роль длиннокорневищных трав в южных тундрах и гемипростратных кустарничков в типичных тундрах. *Крио-гемиксеро-мезофитные луга* нехарактерны для арктических тундр Ямала, а также для южных и типичных тундр Якутии. На Ямале в южных и типичных тундрах в данной ценофлоре активны простратные кустарнички и стержнекорневые травы, заметна но снижена роль короткорневищных рыхло- и плотнодерновинных трав. В типичных тундрах высока активность длиннокорневищных трав, в южных тундрах ее роль заметно снижена. В типичных тундрах среднеактивны длиннокорневищно-стержнекорневые и малоактивны короткорневищные одиночные травы. На Таймыре в крио-гемиксеро-мезофитных лугах заметна роль стержнекорневых трав во всех подзонах, в южных и арктических тундрах жизненная форма среднеактивна, а в типичных — высокоактивна. Также в трех подзонах заметна, но невелика роль короткорневищных одиночных и дернистых трав. Роль длиннокорневищных трав высока в южных и арктических тундрах, и снижена в типичных тундрах. В Якутии данная ценофлора отмечается только в подзоне арктических тундр. В ней активны стержнекорневые и длиннокорневищные травы, среднеактивны короткорневищные рыхло- и плотнодерновинные травы. В *нивальных лугах (в том числе и закустаренных)* всех трех подзон господствуют длиннокорневищные травы (кроме подзоны арктических тундр Якутии, для которой данная ценофлора не характерна). На Ямале заметна роль гемипростратных кустарничков в типичных тундрах. На Таймыре высока роль стержнекорневых трав в южных и арктических тундрах, короткорневищных трав в типичных и арктических тундрах. В Якутии

высока роль гемипростратных кустарников в южных тундрах, гемипростратных кустарничков, и короткокорневищных трав в типичных. В *Криофитных травяных болотах* Сибирской Арктики во всех подзонах господствуют исключительно длиннокорневищные травы, роль других жизненных форм незначительна.

Выявлены подзональные различия в спектрах широтных элементов ценофлор как отдельно по регионам – Ямала, Таймыра и Якутии, так и в их сравнении между собой. На Ямале в южных тундрах господствует гипоарктическая и бореальные фракции видов, первая преобладает в ценофлорах моховых и дриадовых тундрах, а также в крио-гемиксеро-мезофитных лугах, вторая – в нивальных лугах и криофитных травяных болотах. В типичных тундрах Ямала в большинстве ценофлор господствует гипоарктическая фракция, только в криофитных травяных болотах показатель активности арктической группы максимален. В арктических тундрах Ямала во всех ценофлорах господствует арктическая фракция видов. В лесотундре Северо-Сибирской равнины доминируют виды гипоарктической фракции, тем не менее, в сообществах моховых тундр, нивальных лугов и лиственничных редколесий по показателю видового богатства преобладают виды бореальной фракции. В южных тундрах Таймыра в большинстве ценофлор господствуют виды арктической фракции, только в сообществах нивальных лугов преобладают по обоим показателям гипоарктическая фракция. В типичных и арктических тундрах Таймыра безраздельно во всех ценофлорах процветают только виды арктической фракции. В южных тундрах Якутии высока роль как арктической, так и гипоарктической фракции видов. Первая преобладает по обоим показателям в дриадовых тундрах, вторая – в нивальных лугах. В моховых тундрах по активности преобладает арктическая фракция, а по видовому богатству – гипоарктическая. В криофитных травяных болотах по активности преобладает бореальная фракция, а по видовому богатству – арктическая. В типичных и арктических тундрах Якутии господствует исключительно арктическая фракция видов. На Таймыре и на севере Якутии наблюдается совпадение в подзональном распределении широтных групп видов, и несовпадение по этому признаку с п-овом Ямал. Большее сходство Ямала с Таймыром и Якутией наблюдается тогда, когда проводится сравнение широтных групп не аналогичных подзон, а со смещением на подзону, например, при сравнении типичных тундр Ямала и южных тундр Таймыра и Якутии.

Выявлены особенности долготного распределения ценофлор. В подавляющем большинстве ценофлор Сибирской Арктики преобладает циркумполярная группа видов. На Ямале заметную роль играют евразийская, сибирско-западноамериканская и европейско-сибирская группы видов. С юга на север возрастает значение евразийско-западноамериканской группы и снижается евразийской, европейско-сибирской и сибирско-западноамериканской. Это вызвано тем, что в евразийско-западноамериканской группе преобладают холодолюбивые и

умеренно-холодолюбивые виды, роль которых с юга на север возрастает. Активность евразийской, европейско-сибирской и сибирско-западноамериканской групп с юга на север снижается из-за преобладания в этих группах микротермных и умеренно-холодолюбивых видов. На Таймыре преобладают евразийско-западноамериканская, евразийская, сибирско-западноамериканская и сибирская группы. С юга на север роль сибирско-западноамериканской группы возрастает, из-за высокой активности в ней холодолюбивых видов. Снижается значение евразийской группы видов из-за доминирования в ней микротермных и умеренно-холодолюбивых видов. Роль евразийско-западноамериканской и сибирской группы возрастает от южных тундр к типичным, и снижается от типичных к арктическим из-за преобладания в них умеренно-холодолюбивых видов. В Якутии заметную роль играют евразийско-западноамериканская, евразийская, сибирско-западноамериканская, восточносибирская и восточносибирско-западноамериканская группы. С юга на север возрастает активность у восточносибирской группы (представлена в основном холодолюбивыми видами), без изменений активность евразийско-западноамериканской, евразийской, восточносибирско-западноамериканской групп (в них преобладают холодолюбивые и умеренно-холодолюбивые виды).

## 7.2. Зональность растительного покрова

Как в геоботаническом районировании и зональности Арктики (Александрова, 1977; Circumpolar Arctic Vegetation Map..., 2003; Матвеева, 1998) так и во флористическом ее разделении (Юрцев, Толмачев, Ребристая, 1978; Yurtsev, 1994), районы с высоким содержанием криофитов в ценофлорах и флорах, и районы с низким их содержанием отнесены к одним и тем же подзонам.

Несмотря на то, что п-ов Ямал и Таймыр по районированию В.Д. Александровой (1977) различаются между собой всего лишь на уровне округов (различия выражаются в специфическом сочетании, групп ассоциаций и ассоциаций, обусловленных главным образом особенностями орографии, почвообразующих пород, а также своеобразием локальных климатических условий) различия между субарктическими тундрами Ямала и Таймыра гораздо более существенны. Таймыр отличается высокой ролью арктической фракции видов ценофлор в сравнении Ямалом (о чем говорилось выше). Существенно выше в сообществах Таймыра роль короткокорневищных и стержнекорневых трав за счет того, что виды арктической фракции представлены, в основном, данными жизненными формами. На Ямале (особенно в южных и типичных тундрах) в ценофлорах высокая роль длиннокорневищных трав объясняется преобладанием гипоарктической и бореальной фракции видов.

Большее сходство между Ямалом и Таймыром выявляется тогда, когда сравниваются ценофлоры не аналогичных подзон, а со смещением на

Таймыре на подзону южнее. Так ценофлоры южных тундр Ямала ближе всего по сходству широтных и экологических групп с ценофлорами лесотундры юго-западной части Северо-Сибирской равнины. Ценофлоры типичных тундр Ямала по этим же параметрам ближе к ценофлорам южных тундр Таймыра.

Высокая роль криофитов в ценофлорах южных и типичных тундр Таймыра и Якутии и низкая - в ценофлор Ямала в этих же подзонах наводит на мысль о пересмотре существующей зональности Азиатской Арктики. По большинству параметров ценофлоры Таймыра проявляют большее сходство с ценофлорами Якутии.

По климатическому районированию Б.П. Алисова (Алисов, 1956; Атлас СССР, 1986) арктические тундры Ямала, типичные и арктические тундры Таймыра и Якутии относятся к арктическому поясу, но разным областям. Ямал и большая часть Таймыра относятся к области атлантического влияния, а Якутия - к области континентального влияния. Южные и типичные тундры Ямала, южные тундры Таймыра и Якутии, а также юго-западная часть Северо-Сибирской равнины входят в субарктический пояс и относятся к 2 областям. Ямал относится к области атлантического влияния, а южная часть Таймыра, юго-западная часть Северо-Сибирской равнины и южные тундры Якутии входят в область континентального влияния. Полученные нами данные как раз согласуются с данным климатическим районированием, и входят в противоречия с районированием геоботаническим. Например, выявлено высокое сходство ценофлор типичных тундр Таймыра и Якутии, хотя они относятся к разным геоботаническим провинциям. Отличие по большинству параметров Таймыра и Якутии от типичных тундр Ямала вызвано тем, что типичные тундры Таймыра и Якутии относятся к арктическому климатическому поясу, а типичные тундры Ямала - к субарктическому.

С запада на восток, от Ямала к Якутии возрастает континентальность климата, выражающаяся в увеличении летних температур и снижении зимних, а также уменьшении годового количества осадков (большее снижение зимних и меньшее снижение летних осадков). Возрастание континентальности климата вызывает большее продвижение древесных растений (деревьев и кустарников) на север, показательно нахождение в высококонтинентальной части Арктической Сибири самого северного в мире лесного массива Ары-Мас (1978) и наоборот, существенное продвижение на юг в зону лесотундры криофитов. Это происходит потому, что с увеличением континентальности многолетнемерзлые породы дальше распространяются на юг, вслед за которыми следуют и холодолюбивые виды (Седельников, 1988; Сочава, 1980). Продвижение древесных растений на север в районах с резкоконтинентальным климатом вызвано менее влажными и менее ветренными условиями. Известно, что в приокеанических областях, где высока влажность, древесный ярус в растительных сообществах или отсутствует, или представлен деформированными стланиковыми формами деревьев. По мнению Тихомирова (1954) растительность таких тундр, их

структура и состав почти без изменений повторяет таковые для редколесий и лесов северного предела, и могут быть названы «лесами без деревьев».

Таким образом, с запада на восток происходит изменение экологической обусловленности видов – экспансия древесных на север, перестройка растительных сообществ – возрастание роли арктической фракции и снижение бореальной, способствуют увеличению различий между гумидными и континентальными территориями Арктики. Особенно эти различия сказываются в подзонах южных и типичных тундр, так как нарастание в этих подзонах континентальности наиболее выражено. Значительно меньшее нарастание континентальности в подзоне арктических тундр выражается в меньших различиях в составе и структуре ценофлор. Так во всех арктических ценофлорах высока роль криофитов и низка роль гемикриофитов. Отсутствуют кустарники и низко значение гемипростратных кустарничков. Из долготных элементов доминирует только циркумполярная группа видов. Различия сказываются в особенностях местообитаний по фактору увлажнения. По нашим данным в континентальных районах арктических тундр, в сравнении с гумидными районами, снижается влажность дренированных автоморфных местообитаний, и возрастает влажность гигроморфных местообитаний.

Хотя континентальность и суровость климата в Сибирской Арктике с запада на восток нарастает и его максимум приходится на Якутию, максимум криофитности ценофлор приходится на Таймыр. На запад от Таймыра происходит резкое снижение их криофитности, на восток от Таймыра также небольшое, но явное ее снижение. Следовательно, на Таймыре высока роль факторов не связанных напрямую с возрастанием континентальности климата. Полуостров Таймыр отличается общей приподнятостью над уровнем моря. Водоразделы со средней высотой 300 м и более сосредоточены в центральной части полуострова (предгорья и горы Бырранга) и составляют около 30% площади от общей площади полуострова. Около 50% площади приходится на водоразделы со средней высотой 150-300 м, и только 20% - на высоты 60-150 м. На Ямале средние высоты составляют 40-70 м над ур. моря. В тундровой части Якутии около 80% приходится на высоты 60-100 м над ур. моря, 15% на высоты 100-150 м, и только 5% составляют водоразделы с высотами 150-300 м над ур. моря и выше. Общая приподнятость Таймыра в сравнении с Ямалом и Якутией обуславливает наличие на полуострове не явно выраженной горной поясности растительности, когда верхние приподнятые части водоразделов с высотами 150-300 м осваиваются ценофлорами подзоны арктических тундр, а низкие части 50-100 м ценофлорами типичных или южных тундр. В пользу этого свидетельствует необычайно высокое видовое богатство конкретных флор Таймыра, когда, по сути, на одной территории произрастают виды, по крайней мере, 2 поясов (подзон). Становится понятным высказывание В.Д. Александровой (1977) о том, что состав плакорных сообществ северной полосы субарктических тундр носит черты арктической тундры, но распространение зарослей кустарников из ив *Salix lanata*, развитых на

вогнутых частях склонов, и местами поднимающихся до водораздела являются категорическими диагностическими признаками отнесения данного района к подобласти субарктических тундр. Следовательно, типичные тундры Таймыра представляют собой сочетание сообществ двух подзон – арктического на плакорах и субарктического в понижениях и на склонах. Преобладание в Якутии, и особенно на Ямале невысоких водоразделов со средними высотами 40-100м исключает проникновение на юг, как видов, так и сообществ из более северных районов. В результате в Якутии не сильно, но явно снижается роль криофитов в южных и типичных тундрах, а на Ямале наблюдается существенное снижение в тех же подзонах роли арктической фракции видов ценофлор.

В подтверждение сказанному привожу следующие данные. На Таймыре при переходе от южных тундр к типичным становятся холоднее местообитания верхней части профиля (моховые и дриадовые тундры, криогемиксеро-мезофитные луга). Стабильны условия нижней части (нивальные луга и криофитные болота). При переходе от типичных тундр к арктическим, холоднее становятся местообитания нижней части профиля, при стабильных условиях верхней части. Следовательно, подзона типичных тундр представляет собой сочетание растительности южных тундр по отрицательным формам рельефа, и арктических - по положительным, как результат скрытой горной поясности.

Относительно высокая роль криофитов в южных тундрах Таймыра и лесотундры юго-западной части Северо-Сибирской равнины объясняется также приподнятостью территории Таймыра, которая с юга повышается и переходит в предгорья и горы плато Путорана.

Еще одним аргументом в пользу увеличения роли криофитов в ценофлорах Таймыра выступает повышенная карбонатность грунтов и почв полуострова Таймыр повышающая РН почв до нейтральной (Юрцев, Катенин, Королева и др. 2001; Юрцев, Зверев, Катенин и др. 2002). Как известно, большая часть криофитов предпочитает нейтральные субстраты и «избегает» кислые.

### **7.3. Современная растительность как индикатор глобальных изменений климата**

Полученные мной результаты необходимо согласовать с палеогеографическими данными плейстоцена и голоцена для выяснения того, какой период времени «записан» в составе и структуре растительных сообществ тундры Арктики. Из многочисленных работ ботаников изучавших динамику границы леса и тундры (Миддендорф, 1867; Тихомиров, 1941а,б; Толмачев, Токаревских, 1968; Норин, 1957, 1961, 1962, 1984; Норин и др., 1971; Петровский, Королева, 1975; Кожевников, 1976; Горчаковский, Шиятов, 1977; Ловелиус, 1979; Демьянов, 1980; Кожевников, 1988, 1996; и др.) известно, что деревья, первыми реагируют на потепление или похолодание климата. Отмечавшееся в 20 столетии потепление в конце 19 начало 20 вв. вызвало экспансию деревьев в тундру,

что выразилось в укоренении и произрастании деревьев в нехарактерных для них растительных сообществах плакорных (водораздельных) тундр. На п-ове Ямал в подзоне южных тундр отмечается произрастание лиственницы в не характерных для нее сообществах дриадовых и моховых тундр. Деревья как правило одиночные или образуют разреженный ярус, их возраст составляет 40-80 лет (Телятников, Пристяжнюк, 1999а,б, 2000). В этих сообществах почти на 100% тундровых, о лесе напоминает мигрант – переселенец *Larix sibirica*. Более раннее потепление, отмечавшееся около 150 (Ловелиус, 1979) лет назад выразилось в формировании редколесий из *Larix sibirica*. Бореальные виды в этот период больше распространялись меридионально, чем широтно, они увеличивались в числе особей и заселяли новые для себя местообитания (Кожевников. 1996). Встреченные мной лесные «островки» в подзоне южных тундр Ямала в районе р. Щучья, приурочены к защищенным от сильных ветров склонам водоразделов. Максимальный возраст деревьев в этих сообществах составляет около 100 лет (Телятников. Пристяжнюк, 1999а,б). В этих лесных «островках» отсутствуют пни и отмершие стволы. Это свидетельствует, о том, что в недавнем прошлом, здесь господствовала тундра. В составе этих сообществ из бореальных видов наряду с лиственницей встречаются такие виды как *Linnaea borealis*, *Rosa acicularis*, *Duschekia fruticosa*, два последних вида также как и лиственница произрастают в сообществах пятнистых тундр. В целом в этих фитоценозах доминируют гипоарктические виды, а сообщества в целом сохраняют тундровый облик (Телятников, Пристяжнюк, 2000). Из данного примера следует, что потепление климата в течение менее 100 лет вызвало лишь миграцию деревьев. Потепление длительностью около 150 лет, способствовало внедрению в эти сообщества некоторых лесных кустарников и в меньшей мере кустарничков. Мохово-лишайниковый и травяной ярусы полностью сохранили тундровый облик. Несмотря на явную экспансию некоторых лесных видов в тундру, проведенный нами анализ показал, что на фоне относительно большого видового богатства лесных видов в этих ценофлорах их активность мала, и, следовательно, условия этих местообитаний для них не благоприятны. Это свидетельствует о том, что потепление продолжительностью от 100 до 200 лет мало изменило состав и структуру первоначальных тундровых сообществ.

Попробуем ответить на вопрос, какой максимально возможный период времени может индицировать современный растительный покров? Плейстоценовые периоды похолоданий и потеплений вызывали радикальную перестройку растительного покрова, когда на месте палеотундр (средний и поздний плейстоцен) в периоды потеплений произрастали леса из лиственных и хвойных деревьев, а ценотические и флористические элементы тундр исчезали полностью (мигрировали в более холодные приполярные или высокогорные районы). Смещения границ подзон достигали 600-800 км. В раннем и среднем голоцене происходили глобальные изменения климата, также вызывавшие радикальную перестройку растительного покрова. Например, в климатический оптимум голоцена (около 5-6 т. л. н. и



длящегося около 2,5 т. л.) в Западной Сибири происходило глобальное потепление климата, инициировавшее смещение границы леса на север на 200-400 км. При этом тундровая растительность сохранялась лишь в узкой полосе северной окраины материка. Последовавшие за периодом климатического оптимума изменения климата были менее радикальны и менее продолжительны, и по нашему мнению, именно с этого времени растительный покров Арктики начинает отражать особенности своих прошлых состояний.

В термический оптимум голоцена тундры Арктики претерпевали глобальные изменения, как во внешнем облике, так и в составе растительных сообществ, в которых преобладали бореальные виды, в то время как криофиты и гемикриофиты были малочисленны и не активны (Тихомиров, 1946, 1950, 1954, 1962). В дальнейшем на протяжении среднего и позднего голоцена радикальных перестроек в растительном покрове тундр Арктики не происходило, а современная растительность сохранила элементы прошлого в своем составе и структуре (Тихомиров, 1954, 1962; Кожевников, 1996).

По полученным мной данным для полуострова Ямал в подзоне южных тундр выявляется историческая тенденция к уменьшению теплообеспеченности местообитаний. На протяжении 2 тыс. лет на Ямале было два холодных периода 1300-1150 и 750-0 л. н., и два периода потеплений 2000-1300, 1150-700 л. н., когда температуры повышались существенно выше современных (Климатический режим Арктики ..., 1991). Первое похолодание было непродолжительным, около 150 лет сменившееся более продолжительным потеплением, длившимся около 550 лет. Последний холодный период был наиболее продолжительным и наиболее холодным так как совпал с Малым Ледниковым Периодом (300-400 л.н.), который характеризовался существенным падением температуры. По нашему мнению первое похолодание в меньшей степени отразилось на структуре и составе современного растительного покрова тундры, чем второе, так как по продолжительности оно было непродолжительно, всего 150 лет, чего явно мало для коренных перестроек в составе растительного покрова (о чем шла речь выше). К тому же последовавшее потепление, длившееся около 550 лет, должно было оставить след о себе в составе и структуре растительных сообществ. Последнее наиболее сильное и продолжительное похолодание, длившееся около 700 лет, как раз и получило отражение в современном растительном покрове тундр Ямала. Следовательно, разность показателей видового богатства и активности широтных элементов плакорных тундровых ценофлор (моховых тундр) Ямала отражает изменение климата за период около 700 лет.

Выявлена тенденция стабильности плакорных местообитаний южных тундр Таймыра и Якутии. Из литературных источников известно, что на Таймыре за период 2800 лет был период похолодания (2800-1800) и период, когда климат был сходен с современным (1800-0 л.н.) (Климатический режим Арктики ..., 1991). В середине последнего периода происходило довольно продолжительное потепление 1150-450 л.н. Данное потепление, безусловно,

должно было оставить «отпечаток» на растительном покрове. Возможно, что данное потепление было не радикальным, слабым, и поэтому растительность не претерпела существенных изменений на тот момент – 450 лет назад. А в последующее 450 лет эти изменения полностью нивелировались.

В Якутии (Новосибирские острова) на протяжении 3300 лет был 1 период похолодания (1800-1400), 2 периода потепления (3300-1800, 1400-800) и 1 период (800-0 л.н.), когда климат был сходен с современным (Климатический режим Арктики ..., 1991). Последний период продолжительностью 800 лет – период сходный с современным климатом, как раз и получил отражение в составе и структуре современного растительного покрова.

Из приведенных сравнений видно, что растительный покров Сибирской Арктики отражает тенденцию изменения климата за период времени около 700-800 лет, а если предыдущие изменения были не столь четко выражены (не радикальны), то и сохраняются эти изменения относительно недолго – около 450 лет.

Таким образом, из-за определенной консервативности растительного покрова – задержке реакции на глобальные изменения климата (как это было показано выше), непродолжительные периоды потеплений – похолоданий (100-200 лет) не оставляют на растительности тундры существенного «отпечатка». Колебания климата с периодами продолжительностью 200-300 лет могут привести к перестройке растительности на уровне распределения конкретных фитоценозов, и лишь периоды порядка 1000 лет могут привести к заметным перестройкам зонального положения их границ (Пузаченко, 1985). Так, в Монгольском Алтае на протяжении всех исторических фаз голоцена в травяном покрове лесов постоянно принимали участие тундрово-альпийские, лугово-лесные и степные виды. Со сменой климата менялись лишь их соотношения, но полного выпадения не наблюдалось (Савина и др., 1981).

По данным климатологов (Velichko, Andreev, Klimanov, 1997) в последние 3200 лет увеличение влажности фиксируется в Европе и на Дальнем Востоке, тогда как в Сибири происходило возрастание континентальности и сухости. Эти данные согласуются с полученными результатами. Так по нашим расчетам получается, что на Ямале и Таймыре происходит снижение континентальности за счет повышения зимних температур. В Якутии наоборот, континентальность возрастает за счет снижения зимних температур. Выявлено увеличение влажности в большинстве местообитаний ценофлор Ямала и части ценофлор Таймыра. Все три состояния – стабильность, увеличение и снижение влажности характерны для ценофлор Якутии (снижение влажности отмечается в нивальных лугах всех трех подзон, стабильность – в дриадовых тундрах всех трех подзон, увеличение влажности – в моховых тундрах и травяных болотах всех трех подзон).

## ВЫВОДЫ

1. Показатель активности экологических групп, широтных и долготных элементов, групп жизненных форм конкретной ценофлоры выявляет «вес» или роль этой группы в данных *современных* климатических условиях и соответствующих условиях местообитания данной ценофлоры. Видовое богатство отражает роль данной группы видов соответствующей ценофлоры в историческом прошлом. Сравнение показателей активности и видового богатства одной и той же группы в той же ценофлоре выявляет, насколько изменилось соотношение или роль данной группы в результате переменявшихся условий местообитаний.

2. Современная растительность Арктики индицирует глобальные тенденции изменения тепла и влажности как за период последнего столетия 20 века (анализ экологических групп), так и за период 700-800 лет назад (анализ широтных групп).

3. На Ямале с юга на север в сообществах мезофитного ряда (моховые и дриадовые тундры, а также крио-гемиксеро-мезофитные луга) происходит постепенное снижение теплообеспеченности местообитаний, и нарастание гигрофитизации, причем резкое ее увеличение происходит в подзоне арктических тундр. В сообществах гигрофитного ряда (нивальные луга и криофитные травяные болота) наблюдается постепенное снижение теплообеспеченности и снижение влажности местообитаний.

4. На Таймыре при переходе от южных тундр к типичным становятся холоднее местообитания верхней части профиля (моховые и дриадовые тундры, крио-гемиксеро-мезофитные луга). Стабильны условия нижней части (нивальные луга и криофитные болота). При переходе от типичных тундр к арктическим холоднее становятся местообитания нижней части профиля, при стабильных условиях верхней части. Следовательно, подзона типичных тундр представляет собой совмещение сообществ южных тундр по отрицательным формам рельефа, и арктических тундр - по положительным, что вызвано общей приподнятостью территории п-ова Таймыр и неявно выраженной поясностью.

5. Уменьшение влажности при переходе от южных тундр Таймыра к типичным отмечается только в местообитаниях травяных болот, стабильны условия в моховых и дриадовых тундрах. Увеличение влажности фиксируется в крио-гемиксеро-мезофитных и нивальных лугах. При переходе от типичных тундр к арктическим снижению влажности местообитаний отмечается в большинстве ценофлор. Это связано с формированием летнего западного центра Арктического антициклона в северной части п-ова Таймыр и называемого Карским антициклоном. Последний приводит к снижению влажности воздуха и количества осадков.

6. Во всех ценофлорах Якутии с юга на север снижается теплообеспеченность и увеличивается влажность местообитаний, причем резкое возрастание влажности происходит у большинства ценофлор при переходе от подзоны южных тундр к типичным.

7. В юго-западной части Северо-Сибирской равнины в подзоне лесотундры господствуют гемикриофиты и согосподствуют криофиты. Низка роль умеренно-теплолюбивых видов. Ценофлоры моховых и дриадовых тундр, по теплообеспеченности местообитаний, сходны с аналогичными ценофлорами южных тундр Ямала. Местообитания нивальных лугов холоднее и суше, чем аналоги Ямала, и схожи по теплообеспеченности, но суше аналогичных сообществ

южных тундр Таймыра. Травяные болота Северо-Сибирской равнины теплее и суше, чем на Таймыре, и сходны по влажности, но холоднее, чем на Ямале. Следовательно, лесотундра Северо-Сибирской равнины по экологическим особенностям местообитаний является аналогом южных тундр Ямала.

8. По условиям теплообеспеченности подавляющее большинство ценофлор Ямала, в сравнении с аналогичными ценофлорами из аналогичных подзон Таймыра и Якутии, являются наименее холодными. Наиболее холодными являются местообитания ценофлоры Таймыра, промежуточное положение между Таймыром и Ямалом (но ближе к Таймыру по особенностям условий местообитаний) занимают ценофлоры Якутии.

9. По условиям увлажнения в аналогичных местообитаниях ценофлор подзон южных и типичных тундр Ямала и Таймыра, в большинстве ценофлор Таймыра влажность выше или сходна с аналогичными ценофлорами Ямала. В южных тундрах Якутии влажность местообитаний ценофлор в основном снижена в сравнении с аналогичными местообитаниями Таймыра. В типичных тундрах Якутии, в сравнении с Таймыром, влажность в большинстве ценофлор выше. В арктических тундрах с увеличением континентальности климата с запада на восток, происходит уменьшение влажности дренированных автоморфных местообитаний более континентальных районов Арктики, и меньшей влажности гигроморфных местообитания менее континентальных районов.

10. В большинстве ценофлор Ямала преобладают длиннокорневищные травы. Заметно меньшую роль играют остальные жизненные формы. В сравнении с Таймыром в ценофлорах Ямала выше роль гемипростратных кустарничков и кустарников в южных и типичных тундрах. На Таймыре в сравнении с Ямалом в ценофлорах меньше роль длиннокорневищных трав. Высокую роль наряду с последними на Таймыре играют стержнекорневые и короткокорневищные травы. В южных тундрах Якутии также как на Ямале, заметную роль в ценофлорах играют гемипростратные кустарники. Выше чем на Ямале, но ниже чем на Таймыре роль стержнекорневых и короткокорневищных трав, и выше чем на Таймыре и ниже чем на Ямале роль длиннокорневищных трав. Повышенная роль короткокорневищных и стержнекорневых трав в ценофлорах Таймыра объясняется повышенной ролью во всех подзонах Таймыра криофитов, большинство из которых представлены данными жизненными формами. Высокая роль длиннокорневищных трав в ценофлорах Ямала вызвана тем, что большая часть длиннокорневищных трав представлена гемикриофитами.

11. Показатель видового богатства жизненных форм отражает становление и развитие данного набора жизненных форм на данной однородной территории имеющей сходные климатические, геологические и палеогеографические условия. Показатель активности жизненной формы отражает лишь экологические особенности местообитаний ценофлор, которые определяются современными особенностями климата, характером микро- и мезорельефа.

12. Выявлены тенденции изменения тепла и влажности местообитаний ценофлор Сибирской Арктики за период субатлантической фазы голоцена. Выявлены изменения континентальности климата регионов по подзонам. На Ямале и Таймыре данные изменения происходили, возможно, за счет ослабления роли в позднем голоцене арктического антициклона в зимний период и возрастания роли исландского минимума, приводящего к увеличению притока циклонов из Атлантики. В южных и типичных тундрах Якутии изменения климата вызваны, по

нашему мнению, возрастающей ролью Сибирского антициклона вызвавшего понижение зимних температур в течение позднего голоцена. Повышение континентальности в арктических тундрах Якутии вызвано, скорее всего, тем, что происходило повышение роли (влияния) арктического антициклона и возрастание роли азиатского минимума из-за чего стало больше поступать влажных воздушных тихоокеанских масс (циклонов) в арктическую часть Якутии.

13. Для долготных, как и для широтных элементов, выявляются закономерности связанные с глобальным изменением климата в голоцене, в частности в его субатлантическую фазу. Сопоставление показателей видового богатства и активности одной и той же долготной группы какой либо ценофлоры показывает, насколько благоприятны данные условия местообитаний для этой долготной группы, и, следовательно, насколько адаптирована эта группа для данных условий.

14. Сравнение ценофлор Сибирской Арктики между собой по показателям активности и видовому богатству экологических, биоморфологических, географических групп видов показало, что ценофлоры южных и типичных тундр Ямала по показателю активности широтных групп видов проявляют больше сходства между собой и с ценофлорами лесотундры Северо-Сибирской равнины, и меньше – с арктическими тундрами Ямала, Таймыра и Якутии. Ценофлоры арктических тундр Ямала проявляют больше сходства с типичными и арктическими тундрами Таймыра и Якутии. Ценофлоры Таймыра в целом более сходны с ценофлорами Якутии, и менее - с ценофлорами Ямала. Это вызвано особенностями климатов сравниваемых регионов. Ямал и юго-западная часть Северо-Сибирской равнины находятся под влиянием Атлантического переноса воздушных масс, Таймыр и Якутия - под влиянием Сибирского и Арктического антициклонов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Аврамчик М.Н. Геоботаническая и пастбищная характеристика района реки Дудышты // Тр. Аркт. ин-та. 1937. Т. 64. С. 47-81.
- Аврамчик М.Н. К подзональной характеристике растительного покрова тундры, лесотундры и тайги Западно-Сибирской низменности // Ботан. журн. 1969. Т.54. №3. С.410-420.
- Александрова В.Д. Растительность Южного острова Новой Земли между 70°56' и 72° 12' с. ш. // Растительность Крайнего Севера СССР и ее освоение. 1956. Т. 2. М.; Л. С. 187-306.
- Александрова В.Д. Вопросы разграничения арктических пустынь и тундр как типов растительности // Тезисы докладов. 1957. Вып. IV Секция флоры и растительности. Делегатский съезд Всесоюзного Ботанического Общества (9-15 мая 1957 г.). Ленинград. С.3-8.
- Александрова В.Д. Опыт определения надземной и подземной массы растений в арктической тундре // Ботан. журн. 1958. Т. 43, № 12. С. 1748-1761.
- Александрова В.Д. Флора сосудистых астей островов Большого Ляховского (Новосибирские острова) // Ботан. журн. 1960. Т. 45, № 11. С. 1687-1693.
- Александрова В.Д. О подземной структуре некоторых растительных сообществ арктической тундры на о. Б. Ляховском // Проблемы ботаники. 1962, №2. С. 148-160.
- Александрова В.Д. К истории растительности на Новосибирских островах в послеледниковое время // Ботан. журн. 1966. Т. 51, № 11. С. 1590-1592.
- Александрова В.Д. Классификация растительности. Л.: Наука, 1969. 275 с.
- Александрова В.Д. Принципы зонального деления растительности Арктики // Ботан. журн. 1971. Т.56, № 1. С.3-21.
- Александрова В.Д. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л.: Наука, 1977.- 188 с.
- Александрова В.Д. Растительный покров тундровой зоны, его рациональное использование и охрана // Итоги науки и техники. Ботаника. 1978. Т.2. С.66-129.
- Александрова В.Д. Проект классификации растительности Арктики // Ботан. журн. 1979. Т.64, № 12. С.1715-1730.
- Александрова В.Д. Растительность полярных пустынь СССР. Л.: Наука, 1983. 142 с.
- Алисов Б.П. Климат СССР. М.: МГУ. 1956. 127 с.
- Андреев А. А., Климанов В. А., Сулержицкий Л. Д. История растительности и климата Центральной Якутии в позднеледниковье и голоцене // Ботан. журн. 2002. Т.87, №7. С. 86-98.
- Андреев В.Н. Подзона тундры Северного края // Природа. 1932, №10. С. 889-906.
- Андреев В.Н. Кормовая база Ямальского оленеводства // Советское оленеводство. Л., 1934. № 1. С. 99-164.

- Андреев В.Н. Обследование тундровых оленьих пастбищ с помощью самолета // Тр. Ин-та полярного землеведения, животноводства, промыслового хозяйства. Сер. Оленеводство. 1938. Вып. 1. С. 7-32.
- Андреев В.Н. Продвижение древесной растительности в тундру в связи с защитными свойствами лесотундры на севере // Ботан. журн. 1954. Т.39, №1. С. 28-47.
- Андреев В.Н. Особенности зонального распределения наземной фитомассы на восточноевропейском Севере // Ботан. журн. 1966. Т. 51, №10. С. 1401-1411.
- Андреев В.Н., Нахабцева С.Ф., Перфильева В.И. Типы тундр Якутии // Природные ресурсы Якутии, их использование и охрана. Якутск: Кн. изд-во, 1976. С. 111-119.
- Андреев В.Н., Перфильева В.И. Растительность Нижнеколымской тундры // Растительность и почвы субарктической тундры. Новосибирск: Наука, 1980. С. 5-43.
- Андреев В.Н., Перфильева В.И., Нахабцева С.Ф. Флора окрестностей поселка Саскылах на реке Анабаре Северо-Западная Якутия // Ботан. журн. 1980. Т. 65, № 11. С. 1560-1568.
- Андреева С.М., Исаева Л.Л., Кинд Н.В., Никольская М.В. Оледенения, морские трансгрессии и климат в позднем плейстоцене и голоцене // Антропоген Таймыра. М.: Наука, 1982. С. 157-169.
- Арктическая флора СССР. Л.: Наука, 1960-1987. Т. 1-10.
- Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра. Л.: Наука, 1979. 206 с.
- Архипов С.А., Вотах Р.М., Гольберт А.В., Гудина В.И., Довгелъ Л.А., Юдкевич А.И. Последнее оледенение в нижнем приобье. Новосибирск: Наука, 1977. 213 с
- Архипов С.А., Волкова В.С. Глобальная история, ландшафты и климаты плейстоцена и голоцена Западной Сибири // Тр. ОИГГМ СО РАН. Новосибирск. 1994. Вып. 823. 106 с.
- Ары-Мас: Природные условия, флора и растительность самого северного в мире лесного массива. Л.: Наука, 1978. 190 с.
- Атлас СССР. М., 1986. 260 с.
- Белоусова Ж.М., Украинцева В.В. Палеогеография позднего плейстоцена и голоцена бассейна р. Новой на Таймыре // Ботан. журн. 1980. Т.65, № 3. С. 368-379.
- Белоусова Ж.М., Ловелиус Н.В., Украинцева В.В. Региональные особенности изменения природы в голоцене // Ботан. журн. 1987. Т.72, № 5. С. 610-618.
- Берг Л.С. Зона тундры // Изв. Ленингр. гос. ун-та. 1928. №1. С.191-233.
- Бердовская Г.Н., Гей Н.А., Макеев В.М. Палеогеография Северо-Восточного Таймыра в четвертичное время (по геологическим и

- палинологическим данным) // Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л.: Гидрометеиздат. 1970. С. 440-446.
- Биогеоценозы таймырской тундры. Л.: Наука, 1980. 256 с.
- Биогеоценозы таймырской тундры и их продуктивность. Л.: Наука, 1971. 239 с.
- Биогеоценозы таймырской тундры и их продуктивность. Л.: Наука, 1973. Вып. 2. 207 с.
- Богдановская-Гиэнеф И.Д. Природные условия и олени пастбища острова Колгуева // Тр. НИИ полярного земледелия животноводства и промыслового хозяйства. Сер. Оленеводство. 1938. Вып. 1. С. 5-161.
- Борзенкова И.И. Изменение климата в Кайнозое. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 247 с.
- Боч М.С. Типы болот тундровой зоны // Продуктивность биогеоценозов Субарктики. Свердловск, 1970. С. 98-100.
- Боч М.С. Болота тундровой зоны Сибири (принципы типологии) // Типы болот СССР и принципы их классификации. Л.: Наука, 1974. С. 146-167.
- Боч М.С. Болота низовьев р. Индигирки (в пределах тундровой зоны) // Флора, систематика и филогения растений. Киев: Наук. думка, 1975. С. 239-245.
- Варминг Е. Распределение растений. Серия «Библиотека естествознания» Издание Бракагауз-Ефрон. 1902. 474 с.
- Вдовин В.В. Основные этапы развития рельефа // История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1979. С.3-33.
- Величко А.А. Широтная асимметрия в состоянии природных компонентов ледниковых эпох в северном полушарии // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1980, №2. С. 5-23.
- Величко А.А. Соотношение изменений климата в высоких и низких широтах земли в позднем и плейстоцене и голоцене // Палеоклиматы и оледенения в плейстоцене. М.: Наука, 1989. С. 5-19.
- Волкова В. С., Левина Т. П. Голоцен как эталон для изучения межледниковых эпох Западной Сибири // Палиностратиграфия мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск: Наука, 1985. С. 74-84.
- Галактионова Т.Ф. Конспект флоры сосудистых растений // Сезонная и погодичная динамика фитомассы в субарктической тундре. Новосибирск, Наука. 1978. С. 65-84.
- Геоботаническое районирование СССР. М.;Л.: АН СССР, 1947. 152 с..
- Геоморфология Восточной Якутии // Якутск, 1967. 375с.
- Глобальный климат. Л.: Гидрометеиздат. 1987. 450 с.
- Горчаковский П.Л., Шиятов С.Г. Верхняя граница леса в горах бореальной зоны СССР и ее динамика // Ботан. журн. 1977. Т. 62, № 11. С. 1560-1571.



- Говоруха Л.С., Богдашевский Б.И. Климат // Таймыро-Североземельская область. Л.: Гидрометеиздат. 1970. С. 63-88.
- Говорухин В.С. Очерк растительности летних пастбищ северного оленя в тундрах Обь-Тазовского полуострова// Землеведение. 1933. Т.34. Вып. 1. С. 62-92.
- Городецкая М.Е., Лазуков Г.И. Западная Сибирь // Равнины и горы Сибири. М.: Наука, 1975. С. 7 -121.
- Городков Б.Н. Опыт деления Западносибирской низменности на ботанико-географические области // Ежег. Tobol. губ. музея XXVII, 1916. 56 с.
- Городков Б.Н. Безлесие тундры (ботанико-географические наблюдения в Западной Сибири) // Природа. 1929, №3. С. 219-240.
- Городков Б.Н. Естественные пастбищные угодья тундровой зоны ДВК // Сов. оленеводство. 1933, №2. С. 119-164.
- Городков Б.Н. Растительность тундровой зоны СССР. М.;Л.: АН СССР, 1935. 142 с.
- Городков Б.Н. Растительность Арктики и горных тундр СССР // Растительность СССР, М.;Л.: АН СССР, 1938. С.297-354.
- Городков Б.Н. Тундры Обь-Енисейского водораздела // Сов. Ботаника. 1944. №3-5. С. 20-31.
- Городков Б.Н. Опыт классификации растительности Арктики // Сов. ботан. 1946. Т.14, №1. С. 5-18; №2. С. 79-84.
- Городков Б.Н. Растительность и почвы о. Котельного (Новосибирский архипелаг) // Растительность Крайнего Севера СССР и его освоение. Вып. 2. М.;Л.; 1956. С. 7-132.
- Данилов И.Д. Кайнозой Сибири и Северо-Востока СССР. Новосибирск: Наука, 1989. С. 172-180.
- Данилов И.Д., Полякова Е.И. Палеоклимат позднего плейстоцена и голоцена севера Западной Сибири // Палеоклиматы позднеледниковья и голоцена. М.: Наука, 1989. 168 с.
- Демьянов В.А. Анализ ценотической роли лиственницы Гмелина на крайнем северном пределе распространения древесной растительности (Таймыр) // Ботан. журн., 1980. Т.65, №7. С. 926-937.
- Дервиз-Соколова Т.Г. Жизненные формы ив Северо-Востока СССР // Ботан. журн. 1982. Т. 67, №7. С. 975-982.
- Дырина Л.А. О принципах составления долгосрочных прогнозов погоды малой заблаговременности для Арктики // Тр. ААНИИ 1958. Т. 215. 209 с.
- Еловская Л.Г. Классификация и диагностика мерзлотных почв Якутии. Якутск: ЯФ СО РАН СССР, 1987. 172с.
- Ершов Ю.И., Москалев А.К., Степень Р.А. Земельные и лесные ресурсы Красноярского края, проблемы их рационального использования. Новосибирск: СО РАН, 2001. 114 с.

- Жигарев Л.А. Условия, причины и механизмы развития солифлюкции: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. М., 1967. 20 с.
- Житков Б.М. Полуостров Ямал // Зап. Русск. геогр. о-ва по общей географии. 1913. Т.49. 384с.
- Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1990. 296 с.
- Заноха Л.Л. Сезонная динамика растительных сообществ в подзоне южных тундр Таймыра // Южные тундры Таймыра. Л.: Наука, 1986. С. 135-150.
- Заноха Л.Л. Опыт анализа парциальных флор сосудистых растений в подзоне южных тундр Таймыра // Ботан. журн. 1987. Т.22, №7. С. 925-932.
- Заноха Л.Л. Классификация луговых сообществ тундровой зоны полуострова Таймыр: ассоциация *Pediculari verticillatae* - *Astragaletum arctici* // Ботан. журн. 1993. Т. 78, № 3. С. 110-121.
- Заноха Л.Л. Ассоциация *Sanguisorbo officinalis* - *Allietum schoenoprasii* // Ботан. журн. 1995а. Т. 80, № 8. С. 85-92.
- Заноха Л.Л. Классификация луговых сообществ тундровой зоны полуострова Таймыр: ассоциация *Saxifrago-hirculi* - *Poetum alpigenae* // Ботан. журн. 1995б. Т. 80, № 5. С. 25-35.
- Заноха Л.Л. Флористический состав луговых сообществ тундровой зоны полуострова Таймыр // Ботан. журн. 1997. Т.82, № 4. С. 71-81.
- Заноха Л. Л. Заболоченные сообщества с *Salix reptans* Rupr. и *S. lanata* L. на западе тундровой зоны полуострова Таймыр / Растительность России. 2003, № 5. С. 28-40.
- Заславская Т.М., Плиева Т.В. Флора острова Четырехстолбового (архипелаг Медвежьих острова, Восточно-Сибирское море) // Ботан. журн. 1983. Т.68, № 3. С. 369-376.
- Зимич П.И. Атмосферные процессы и погода Восточной Арктики. Владивосток: Дальнаука, 1998. 338 с.
- Игнатов М.С., Афонина О.М. Список мхов территории бывшего СССР // *Arctoa*, Т.1, № 1-2. С. 1-85.
- Игошина К.Н. Ботаническая и хозяйственная характеристика оленьих пастбищ в районе Обдорской зональной станции // Советское оленеводство. 1933, № 1. С. 165-211.
- Камелин Р.В. Кухистанский округ горной Средней Азии // Комаровские чтения. Л.: Наука, 1979. Т.31. 117 с.
- Карпухина Е.А. Флора средней части бассейна реки Нюдя-Адлюр-Епоко (северо-запад Тазовского полуострова) // Ботан. журн. 1988. Т.73, №11. С. 1559-1566.
- Карпухина Е.А. Экотопологическая структура флоры средней части бассейна р. Нюдя-Адлюр-Епоко (северо-запад Тазовского полуострова) // Ботан. журн. 1989. Т.74, № 3. С. 387-395.
- Картушин В.М. О растительности о. Беннета // Тр. Аркт. и Антаркт. ин-та. 1963. Т.224. С. 177-179.

- Кац Н.Я. Болота низовьев реки Оби // Сб. ст. посвященный 70-летию академика В.Л. Комарова. М.;Л.: АН СССР, 1939. С. 372-405.
- Климатический режим Арктики на рубеже XX и XXI вв. СПб.: Гидрометеоиздат, 1991. 196 с.
- Кожевников Ю.П. Кальцефилия растений на западе Чукотского полуострова // Ботан. журн. 1976. Т. 61, № 2. С. 117-124.
- Кожевников Ю.П. О южных тундрах // Ботан. журн. 1988. Т. 73, №1. С. 24-32.
- Кожевников Ю.П. Сосудистые растения бассейна реки Большая Боотанкага (Горы Бырранга) // Ботан. журн. 1992. Т.77, № 9. С. 39-51.
- Кожевников Ю.П. Растительный покров Северной Азии в исторической перспективе // СПб.: Мир и семья, 1996. 400 с.
- Комаров В.Л. Введение в изучение растительности Якутии. Л.: АН СССР, 1926. 183 с.
- Королева Т.М., Петровский В.В. Флористические изменения в составе сосудистых растений на широтном профиле в низовьях реки Колымы // Ботан. журн. 2000. Т.85, №10. С. 15-38.
- Короткевич Е.С. Растительность Северной Земли // Ботан. журн. 1958. Т.43, №5. С. 644-663.
- Крючков В.В. Кочкарные тундры // Ботан. журн. 1968. Т.53, № 12. С. 1716-1730.
- Куваев В.Б., Ващенко Е.Н. О флоре сосудистых растений окрестностей бухты Медуза (биологическая станция «Виллем Баренц» Северо-Западный Таймыр) // Арктические тундры Таймыра и островов Карского моря. М.: Накуа, 1994. Т.2. С.97-120.
- Куваев В.Б., Кожевникова А.Д., Шелгунова М.Л. Флора и растительность окрестности бухты Книповича (Северный Таймыр) // Арктические тундры Таймыра и островов Карского моря. М., 1994. Т.2. С. 44-74.
- Кудряшов В.Г. Геоморфологические условия // Полуостров Ямал. Инженерно-геологический очерк. М.: МГУ, 1975. С.56-67.
- Куминова А.В. Растительный покров Алтая. Новосибирск: РИО СО РАН, 1960. 450 с.
- Лавренко Е.М. Принципы и единицы геоботанического районирования // Геоботаническое районирование СССР. М., Л.: АН СССР. 1947. Т.2. Вып. 2. с. 9-13.
- Лавренко Е.М., Сочава В.Б. Геоботаническая карта СССР М. 1 : 4000000. М.;Л., 1954.

- Лавренко Е.М. Об очередных задачах изучения географии растительного покрова в связи с ботанико-географическим районированием СССР // Основные проблемы современной геоботаники. Л.: Наука, 1968. С. 45-69.
- Лаврушин Ю.А. Аллювий равнинных рек субарктического пояса и перегляциальных областей материковых оледенений. М.: Наука, 1963. Вып. 87. 256 с.
- Лазуков Г.И. Антропоген северной половины Западной Сибири. М.: МГУ, 1972. 127 с.
- Лазуков Г.И. Плейстоцен территории СССР. М.: Высшая школа, 1989. 319 с.
- Левковская Г.М. Закономерности распределения пыльцы и спор в современных и голоценовых отложениях севера Западной Сибири // Автореф. дисс. ... канд. геол.-минерал. наук. Л., 1967. 27 с.
- Левковская Г.М., Бердовская Г.Н., Макеев В.М. О значении палинологических данных для широтных и меридиональных корреляций в условиях Севера Евразии. Л.: Наука, 1971. 110 с.
- Левковская Г.М. История голоценового облесения Арктики в свете радиоуглеродных дат // Итоги биостратиграфических, литологических и физических исследований плиоцена и плейстоцена Волго-Уральской области. Уфа: Башк. фил. АН СССР, 1977. С.15-36.
- Лесков А.И. Арктическая тундровая область; Б. Европейско-Сибирская кустарниковая (лесотундровая область); В. Беренгийская кустарниковая (лесотундровая) область // Геоботаническое районирование СССР. М.;Л.: АН СССР, 1947. С. 18-24.
- Ливеровский Ю.А. Почвы Крайнего Севера и задачи их дальнейшего изучения // Пробл. Севера. М.;Л.: Наука, 1964. Вып. 8. С. 155-170.
- Ловелиус Н.В. Изменчивость прироста деревьев // Л.: Наука, 1979. 216 с.
- Ловелиус Н.В., Белоусова Ж.М., Украинцева В.В. Региональные особенности изменения природы Таймыра в голоцене // Ботан. журн. 1987. Т.72, № 5. С. 610-618.
- Макеев В.М. Геологическое строение и палеогеография // Ямало-Гыданская область. Л.: Гидрометеиздат. 1977. С. 51-84.
- Макеев В.М., Пономарева Д.П. Палеогеография о-ва Котельный в голоцене // Междунар. конф. «Проблемы голоцена». Тбилиси, 17-22 окт. 1988. С. 69.
- Малышев Л.И. Флористическое районирование на основе количественных признаков // Ботан. журн. 1973. Т.58, №11. С. 1581-1588.

- Матвеева Н.В. Особенности структуры растительности основных типов тундр в среднем течении реки Пясины (Западный Таймыр) // Ботан. журн. 1968. Т. 53, № 11. С.1588-1603.
- Матвеева Н.В. Структура растительного покрова полярных пустынь полуострова Таймыр (мыс Челюскин) // Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра. Л.: Наука. 1979а. с. 5-27.
- Матвеева Н.В. Флора и растительность окрестностей бухты Марии Прончищевой (северо-восточный Таймыр) // Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра. Л.: Наука. 1979б. с. 78-109
- Матвеева Н.В. Зональность в растительном покрове Арктики. СПб.: БИН РАН 1998. 220 с.
- Матвеева Н.В., Заноха Л.Л. О флоре и растительности острова Сибирякова // Ботан. журн. 1985. Т.70, № 5. С. 616-624.
- Матвеева Н.В., Заноха Л.Л. Растительность южных тундр на западном Таймыре // Южные тундры Таймыра. Л.:Наука, 1986а. С. 5-67.
- Матвеева Н.В., Заноха Л.Л. Флора сосудистых растений окрестностей пос. Кресты // Южные тундры Таймыра. Л.: Наука, 1986б. С. 101-117.
- Матвеева Н.В., Заноха Л.Л. Флора сосудистых растений северо-западной части полуострова Таймыр // Ботан. журн. 1997. Т.82, №12. С. 1-19.
- Матвеева Н.В., Чернов Ю.И. Арктические тундры на северо-востоке полуострова Таймыр. II. Ботан. журн. 1978. Т. 63, №3. С. 313-325.
- Миддендорф А. Путешествие на север и восток Сибири. Ч.1. Отдел IV. Растительность Сибири. СПб., 1867. С.491-758.
- Мирошников Л.Д. Остатки древней лесной растительности на Таймырском полуострове // Природа, 1958, №2 С.106-107.
- Михайличенко В.С. Ескіз рослинності північносхідно окраїні півострова Ямалу // Журн. ін.-ту бот. АН УССР. 1936, № 7. С.71-103.
- Михайлов И.С. Эволюция почв и растительного покрова северо-восточной части о. Фадеевского// Тр. Аркт. и Антаркт. ин-та. 1963. Т.224. С. 121-132.
- Монин А. С., Шишков Ю. А. "История климата" Л.: Гидрометеиздат. 1979. 408с.
- Монин А.С., Шишков Ю.А. О статистических характеристиках малого Ледникового периода // ДАН. 1998. Т.358, №2. С. 252-255.
- Москаленко Н.Г. Растительный покров окрестностей Норильска // Ботан. журн. 1965. Т.50, №6. С. 829-837.
- Москаленко Н.Г. К флоре окрестностей Норильска (северо-запад Средне-Сибирского плато) // Ботан. журн. 1970. Т.55, №2. С. 263-272.
- Николаева М.Г. Кустарниковый тип растительности южной части Большого и Малого Ямала // Ботан. журн. 1941. Т. 26, № 1. С.52-87.

- Никольская М.В. Палеоботанические и палеоклиматические реконструкции голоцена Таймыра // Антропоген Таймыра. М.: Наука, 1982. С.148-157.
- Норин Б.Н. Место лесотундры в системе растительных зон и проблема выделения лесотундрового типа растительности // Тезисы докладов. Вып. IV Секция флоры и растительности. Делегатский съезд Всесоюзного Ботанического Общества (9-15 мая 1957 г.). Л. С.32-36
- Норин Б.Н. Что такое лесотундра? // Ботан. журн. 1961. Т.46, №1. С. 21-38.
- Норин Б.Н. О комплексности и мозаичности растительного покрова лесотундры // Проблемы ботаники. Л., 1962. Вып. 6. С. 161-171.
- Норин Б.Н. Флористическая, экологическая и фитоценологическая интерпретация строения растительного покрова // Ботан. журн. 1984. Т.69, №3. С. 273-282.
- Норин Б.Н., Игнатенко И.В., Кнорре А.В., Ловелиус Н.В. Растительность и почвы лесного массива Ары-Мас (Таймыр) // Ботан. журн. 1971. Т.56, № 9. С. 1272-1283.
- Носова Л.И. Очерк тундровой и лесотундровой растительности междуречья Яны и Омолоя (Северная Якутия) // Ботан. журн. 1964. Т.49, №5. С. 661-668.
- Овчинников П.Н. О принципах классификации растительности // Сообщ. Тадж. фил. АН СССР. 1947. Вып. 11. С. 18-23.
- Овчинников П.Н. О некоторых направлениях в классификации растительности Средней Азии // Изв. Тадж. фил. АН СССР. Отдел естественных наук. 1957. Т.18. С.49-65.
- Определитель лишайников СССР. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1971-1978. Вып.1-5.
- Павлидис Ю.А. Шельф Мирового океана в позднечетвертичное время. М.: Наука, 1992. 272 с.
- Перфильева В.И., Тетерина Л.В., Карпов Н.С. Растительный покров тундровой зоны Якутии. Якутск: ЯНЦ СО РАН СССР, 1991. 192 с.
- Петровский В.В. О структуре растительных ассоциаций полигональных болот в низовьях р. Лены // Ботан. журн. 1959. Т.44, №10. С. 1500-1509.
- Петровский В.В. Очерк растительности острова Врангеля // Ботан. журн. 1985. Т.70, №6. С. 742-751.
- Петровский В.В., Заславская Т.М. К флоре правобережья р Колымы близ ее устья // Ботан. журн. 1981. Т.66, №5. С. 662-673.
- Петровский В.В. Королева Т.М. К флоре дельты р. Колымы // Ботан. журн. 1979. Т.64, №1. С.19-31.
- Петровский В.В. Королева Т.М. К флоре побережий Восточно-Сибирского моря // 1980. Т.65, №1. С. 13-26.
- Петровский В. В., Плиева Т. В. Опыт флористического районирования Колымо-Анадырского водораздела (Чукотка) // Ботан. журн. 2000. Т. 85, №5. С. 103-108.
- Плотников В.В. Динамика лесных экосистем Субарктики (на примере

- бассейна р. Хадытаяхи). Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. 128 с.
- Полозова Т.Г. О самых северных местонахождениях лиственницы (*Larix dahurica*) и кустарниковой ольхи (*Alnaster fruticosa*) в низовьях реки Лены // Материалы по растительности Якутии. Л.: АН СССР, 1961. С. 291-294.
- Полозова Т.Г. К биологии и экологии карликовой березки (*Betula nana* L.) в восточноевропейской лесотундре // Приспособление растений Арктики к условиям среды. М.;Л: Наука, 1966. С. 166-225.
- Полозова Т.Г. Жизненные формы компонентов растительных сообществ в типичной тундре Западного Таймыра // Биологические проблемы Севера. Петрозаводск, 1976. С. 179-182.
- Полозова Т.Г. Жизненные формы сосудистых растений Таймырского стационара // Структура и функции биогеоценозов Таймырской тундры. Л.: Наука, 1978. С. 114-143.
- Полозова Т.Г. Широтные изменения соотношений жизненных форм сосудистых растений на Таймыре // Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра. Л.: Наука, 1979. С. 154-159.
- Полозова Т.Г. Жизненные формы сосудистых растений в различных подзонах Таймырской тундры // Жизненные формы: структура, спектры, эволюция. М.: Наука, 1981. С.265-281.
- Полозова Т.Г. Жизненные формы сосудистых растений подзоны южных тундр на Таймыре // Южные тундры Таймыра. Л.: Наука, 1986. С. 122-134.
- Полозова Т.Г. Жизненные формы кустарниковых ив *Salix* (*Salicaceae*) на о. Врангеля // Ботан. журн. 1990. Т.75, № 12. С. 1700-1712.
- Полуостров Ямал. Инженерно-геологический очерк. М.: МГУ, 1975. 248 с.
- Полякова Е.И. Арктические моря Евразии в позднем кайнозое. М.: Научный мир, 1997. 142 с.
- Поспелова Е.Б. Флора северной части бассейна реки Логата (Центральный Таймыр) // Ботан. журн. 1994. Т.79, №1. С. 14-24.
- Поспелова Е.Б. Флора сосудистых растений района озера Левинсон-Лессинга (горы Бырранга, центральный Таймыр) // Ботан. журн. 1995а. Т.80, № 2. С. 58-64.
- Поспелова Е.Б. Флора сосудистых растений юго-восточных предгорий Бырранги (район озера Прончищева) // Арктические тундры Таймыра и островов Карского моря. М., 1995б. С. 72-93.
- Поспелова Е.Б. Сравнительный анализ конкретных флор основных ландшафтов территории Таймырского Биосферного заповедника // Сравнительная флористика на рубеже III тысячелетия: достижения, проблемы, перспективы. Материалы V рабочего совещания по сравнительной флористике, Ижевск, 1998. СПб.: БИН РАН, 2000. С. 129-162.
- Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. Парциальные флоры двух смежных ландшафтов типичных тундр Центрального Таймыра: экотопологическая дифференциация // Ботан. журн. 1998. Т.83, № 3.

С. 37-56.

- Поспелова Е.Б., Куваев В.Б., Поспелов И.Н. Флора сосудистых растений юго-восточной части заповедника "Таймырский" (среднее течение р. Логаты) // Ботан. журн. 1997. Т.82, № 1. С. 74-86.
- Прик З.М. Климат Советской Арктики (метеорологический режим). Л.: Гидрометеиздат. 1965. 299 с.
- Пристяжнюк С.А. Лишайники среднего течения реки Сэбаяха (Западный Ямал) // Ботан. журн. 1994. Т. 79, № 11. С.12-23.
- Пристяжнюк С.А. Жизненные формы лишайников субарктических тундр полуострова Ямал // Ботан. журн. 1996а. Т. 81, № 3. С.34-42.
- Пристяжнюк С.А. Жизненные формы лишайников субарктических тундр полуострова Ямал. II. Связь с экологическими факторами // Ботан. журн. 1996б. Т. 81, № 4. С.48-55.
- Пузаченко Ю. П. Климатическая обусловленность южной границы тундры // Сообщества Крайнего Севера и человек. М.: Наука, 1985. С. 26- 56.
- Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М.: Сельхозгиз, 1956. 472 с.
- Ребристая О.В. Список сосудистых растений острова Муостах (губа Буорхая, Арктическая Якутия) // Растения севера Сибири и Дальнего Востока. М.;Л.: Наука, 1966. С. 41-43.
- Ребристая О.В. Опыт применения метода конкретных флор в Западносибирской Арктике (Ямал) // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л.: БИН РАН, 1987. С. 67-95.
- Ребристая О.В. Сосудистые растения острова Белого (Карское море) // Ботан. журн. 1995. Т.80, №7. С. 26-36.
- Ребристая О. В. Анализ северных пределов распространения растений Ямала (на уровне ценофлор) // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики: Материалы IV рабочего совещания по сравнительной флористике. (Березинский заповедник, 1993). СПб.: БИН РАН, 1998. С. 158-172.
- Ребристая О.В. Особенности распространения сосудистых растений на п-ове Ямал (Западносибирская Арктика) // Сравнительная флористика на рубеже III тысячелетия: достижения, проблемы, перспективы. Материалы V рабочего совещания по сравнительной флористике, Ижевск, 1998. СПб.: БИН РАН, 2000а. С. 84-95.
- Ребристая О.В. Подзональное деление Западносибирской Арктики // Современные проблемы ботанической географии, картографии, геоботаники, экологии. СПб.: БИН РАН, 2000б. С. 92-96.
- Ребристая О.В. Сосудистые растения болотных сообществ полуострова Ямал // Сиб. экол. журн. 2000в. № 5. С. 585-595.



- Ребристая О.В. Флорогеографические особенности северной лесотундры юго-восточного Ямала // Ботан. журн. 2000г. Т. 85, №5. С. 29-48.
- Ребристая О. В. Сосудистые растения острова Шокальского (Карское море). Ботан. журн. 2002. Т.87, № 6. С. 29-40.
- Ребристая О.В., Творогов В.А., Хитун О.В. Флора Тазовского полуострова (север Западной Сибири) // Ботан. журн. 1989. Т.74, № 1. С. 22-35.
- Ребристая О.В., Хитун О.В. Флора сосудистых растений низовьев реки Чугорьяха (юго-западная часть Гыданского полуострова, западносибирская Арктика) // Ботан. журн. 1994. Т.79, №8. С. 67-77.
- Ребристая О.В., Хитун О.В. Ботанико-географические особенности флоры центрального Ямала // Ботан. журн. 1998. Т.85, №7. С. 37-52.
- Ребристая О.В., Хитун О.В., Чернядьева И.В. Техногенные нарушения и естественное восстановление растительности в подзоне северных гипоарктических тундр полуострова Ямал // Ботан. журн. 1993. Т. 78, № 3. С. 122-135.
- Рубинштейн Е.С., Полозова Л.Г. Современное изменение климата. Л.: Гидрометеиздат. 1966. 164 с.
- Савина Л.Н., Коротков И.А., Огородников А.В. и др. 1981. Тенденции развития лесной растительности Монгольской Народной Республики: (По данным спорово-пыльцевого анализа лесных почв) // Палеоботанические исследования в лесах Северной Азии. Новосибирск: Наука, 1981. С. 83-158.
- Сакс В.Н. Четвертичный период в советской Арктике. Л.: Главсевморпути, 1948. 181 с.
- Самбук Ф.В. О классификации растительности тундровой зоны // Сов. ботаника. 1937а. №2. С. 34-51.
- Самбук Ф.В. Предел лесов на Таймыре // Ботан. журн. 1937б. Т. 22, № 2. С. 209-224.
- Сафронова И.Н., Соколова М.В. Сравнительная характеристика четырех конкретных флор гор Бырранга (Таймыр) // Ботан. журн. 1989. Т.74. № 3. С.718-731.
- Седельников В.П. Высокогорная растительность Алтае-Саянской горной области. Новосибирск: Наука, 1988. 221 с.
- Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.: Высшая школа, 1962. 378 с.
- Серлапов С.Т. Арктические антициклоны и их связь с ВПФЗ и струйными течениями //Тр. ААНИИ. 1961. Т. 235. С. 5-36.
- Симонов И.М. Климат // Ямало-Гыданская область. Л.: Гидрометеиздат, 1977. С. 27-50.
- Соколова М.В. Флора и растительность центральной части гор Бырранга (Западный Таймыр) // Ботан. журн. 1982. Т.67, №11. С.1499-1509.
- Соколова М.В. Количественное сравнение восьми конкретных флор Таймыра по их таксономической структуре (Арктическая Средняя Сибирь) // Ботан. журн. 1984а. Т.69, № 6. С. 840-849.
- Соколова М.В. Опыт количественного сравнения восьми конкретных флор Таймыра // Ботан. журн., 1984б. Т.69, № 2. С. 211-217.
- Соколова М.В. Сравнение географической структуры конкретных флор

- Таймыра из тундровой зоны (Арктическая Средняя Сибирь) // Ботан. журн. 1985. Т.70, № 9. С.1225-1232.
- Сочава В.Б. Тундры бассейна р. Анабар // Изв. Гос. геогр. о-ва, 1933. Т.15. Вып. 4. С. 340-364.
- Сочава В.Б., Городков Б.Н. Арктические пустыни и тундры // Растительный покров СССР. М.;Л.: АН СССР, 1956. Т.1. С. 61-138.
- Сочава В.Б. Растительные ассоциации Анабарской тундры // Ботан. журн. 1934. Т.19, № 3. С. 264-304.
- Сочава В.Б. Классификация и картографирование высших подразделений растительности земли // Современные проблемы географии. М.: АН СССР, 1964. С.167-173.
- Сочава В.Б. Классификация растительности как иерархия динамических систем // Геоботаническое картографирование. Л.: Наука, 1972. С. 3-17.
- Сочава В.Б. Географические аспекты сибирской тайги. Новосибирск: Наука, 1980. 255 с.
- Справочник по климату СССР. Л.: Гидрометеиздат. Вып. 21, ч. 2. 1967. 504 с.
- Справочник по климату СССР. Л.: Гидрометеиздат. Вып. 21, ч. 4. 1969. 402 с.
- Справочник по климату СССР. Л.: Гидрометеиздат. Вып. 24, ч. 2. 1966. 398 с.
- Справочник по климату СССР. Л.: Гидрометеиздат. Вып. 24, ч. 4. 1968. С. 352.
- Справочник по климату СССР. Омская и Тюменская области. Л.: Гидрометеиздат. Вып.17, ч. 2. 1965. 276 с.
- Справочник по климату СССР. Омская и Тюменская области. Л.: Гидрометеиздат. Вып.17, ч. 4 1968. 260 с..
- Структура и функции биоценозов таймырской тундры. Л. Наука, 1978. 304 с.
- Сулержицкий Л.Д. Радиоуглеродный метод и динамика распространения голоценовых лесов в тундровой зоне // История биогеоценозов СССР в голоцене. М.: Наука, 1976. С. 146-149.
- Суходровский В.Л. Экзогенное рельефообразование в криолитозоне. М.: Наука, 1979. 280 с.
- Суходровский В.Л. Криогенный рельеф // Рельеф Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука, 1988. С.114-125.
- Таймыро-Североземельская область. Л.: Гидрометеиздат. 1970. 374 с.
- Телятников М.Ю. Некоторые особенности структуры растительного покрова типичных тундр п-ова Ямал // Флора и растительность Сибири и дальнего востока. Тез. докл. Красноярск, 1991. С. 132-134.
- Телятников М.Ю. Трансформация растительного покрова равнинных тундр п-ова Ямал // Антропогенная трансформация растительного покрова Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1992. С. 128-143.
- Телятников М.Ю. О некоторых особенностях растительного покрова типичных тундр п-ова Ямал // Сиб. биол. журн. 1993, № 4. С. 42-46.

- Телятников М.Ю. Тундровые сообщества // Зеленая книга Сибири. Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. Новосибирск: Наука. 1996. С. 185, 190-197, 199-207, 213-214, 219-222, 226-229, 231-232.
- Телятников М.Ю. Анализ ценофлор типичных тундр полуострова Ямал // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики. СПб.: НИИХ СПбГУ, 1998. С. 201-208.
- Телятников М. Ю. Об основных закономерностях распределения широтных и высотно-поясных элементов ценофлор лесотундры Субарктики и высокогорий // Современные проблемы ботанической географии, картографии, геоботаники, экологии. СПб.: БИН РАН, 2000а. С. 91-92.
- Телятников М.Ю. Об основных закономерностях распределения широтных элементов ценофлор лесотундры в Западно-Сибирской Субарктике // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. Тез. докл. II Российской науч. конфер. Томск. ТГУ. 2000б. 141-142.
- Телятников М.Ю. Активность и видовое богатство широтных географических групп видов (на примере кустарничково-зеленомошных тундр полуострова Ямал) // Ботан. журн. 2001а. Т. 86, № 3. С. 86-96.
- Телятников М.Ю. Сравнение широтных географических групп ценофлор осоково-хилокомиевых (моховых) тундр п-ова Ямал, п-ова Таймыр и Якутии // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Материалы III Российской конфер. Красноярск: КГПУ, 2001б. С. 187-188.
- Телятников М.Ю. Сравнение широтных элементов ценофлоры осоково-гилокомиевых тундр Ямала и Таймыра // Ботан. журн., 2003а. Т. 88. № 1. С. 69-76.
- Телятников М.Ю. Телятников М.Ю. Растительность типичных тундр полуострова Ямал. Новосибирск: Наука, 2003б. 123 с.
- Телятников М. Ю., Намзалов Б. Б. Сравнительный анализ ценофлор горной лесотундры в континентальном секторе Восточного Саяна // Сравнительная флористика на рубеже III тысячелетия: достижения, проблемы, перспективы. Материалы V рабочего совещания по сравнительной флористике (Ижевск, 1998). СПб., 2000. С. 275-287.
- Телятников М.Ю., Пристяжнюк С.А. Естественное восстановление растительного покрова Ямальской тундры после антропогенных нарушений // Сиб. экол. журн. 1995, № 6. С. 540-548.
- Телятников М.Ю., Пристяжнюк С.А. Особенности прорастания семян лиственницы сибирской на северном пределе ее ареала в Западной Сибири // Лесоведение. 1999а, № 4. С. 73-76.
- Телятников М.Ю., Пристяжнюк С.А. Местообитания и особенности произрастания лиственницы сибирской на северном пределе распространения в Западной Сибири // Лесоведение. 1999б, № 5. С. 77-80.
- Телятников М.Ю. Пристяжнюк С.А. Особенности ценопопуляций лиственницы сибирской на северном пределе ее произрастания в

- Западной Сибири // Лесоведение. 2000, № 4. С. 63-65.
- Телятников М.Ю., Пристяжнюк С.А. Растительный покров как индикатор изменений климата в субатлантическую фазу голоцена (на примере субарктических тундр полуострова Ямал) // Сиб. экол. журн., 2002, № 4. С. 461-472.
- Тихомиров Б.А. К вопросу о динамике полярного и вертикального пределов лесов в Евразии // Сов. ботаника. 1941а. № 5-6. С. 23-38.
- Тихомиров Б.А. О лесной фазе в послеледниковой истории растительности севера Сибири и ее реликтах в современной тундре // Материалы по истории флоры и растительности СССР. Л.: АН СССР, 1941б. Вып.1. С.315-374.
- Тихомиров Б.А. Основные черты четвертичной истории растительного покрова советской Арктики // Ботан. журн. 1944. Т.29, № 2-3. С.51-61.
- Тихомиров Б.А. К происхождению лугового типа растительности в Арктической Евразии // Сборник научных работ Ботанического института им. В.Л. Комарова АН СССР, выполненных в Ленинграде за три года Великой Отечественной войны (1941-1943). Л. Лениздат, 1946а. С.157-182.
- Тихомиров Б.А. К флороценогенезу некоторых растительных формаций Арктической Евразии. Ботан. журн. 1946б. Т.31, № 6. С.27-41.
- Тихомиров Б.А. Пути формирования растительного покрова Арктической Евразии в четвертичном периоде // Советская ботаника. 1946в. Т.14, № 5. С.301-318.
- Тихомиров Б.А. К характеристике растительного покрова эпохи мамонта на Таймыре // Ботан. журн. 1950. Т.35, № 5. С. 482-497.
- Тихомиров Б.А. Значение мохового покрова в жизни растений Крайнего Севера // Ботан. журн. 1952. Т.37, № 5. С. 629-638.
- Тихомиров Б.А. Безлесье тундры и его преодоление // Ботан. журн. 1953. Т.38, № 4. С. 513-529.
- Тихомиров Б.А. Происхождение, развитие и пути преобразования растительного покрова тундровой зоны СССР // Вопросы ботаники. М.;Л.: АН СССР, 1954. Т.1. С.333-345.
- Тихомиров Б.А. Основные этапы развития растительного покрова Севера СССР в связи с климатическими колебаниями и деятельностью человека. Бюл. МОИП. Отд. биол. 1962а. Т.67, № 1. С.34-58.
- Тихомиров Б.А. Некоторые проблемы и аспекты в изучении жизненных форм растений Арктики // Проблемы ботаники. М.;Л.: АН СССР, 1962б. № 6. С.182-197.
- Тихомиров Б.А. Петровский В.В., Юрцев Б.А. Флора окрестностей бухты Тикси (Арктическая Якутия) // Растения севера Сибири и Дальнего Востока. М.;Л.: АН СССР, 1966. С. 7-40.
- Тихомиров Б.А., Штепа В.С. К характеристике лесных форпостов в низовьях р. Лены // Ботан. журн. 1956. Т.41, №8. С. 1107-1122.
- Толмачев А.И. О происхождении тундрового ландшафта // Природа. 1927, № 9. С.695-718.

- Толмачев А.И. Флора центральной части Восточного Таймыра. Ч.1 // Труды полярной комиссии. Л.: АН СССР, 1932. Вып.8. 126 с.
- Толмачев А.И. Флора центральной части Восточного Таймыра. Ч.3 // Труды полярной комиссии. Л.: АН СССР, 1935. Вып.25. С. 5-80 с.
- Толмачев А.И. О некоторых закономерностях распределения растительных сообществ в Арктике. Ботан. журн. 1939. Т.24, № 5-6. С.504-517.
- Толмачев А.И. О количественной характеристике флор и флористических областей // Труды Северной базы АН, Вып. 8. М.;Л.: АН СССР 1941. 40 с.
- Толмачев А.И. Основные пути формирования растительности высокогорных ландшафтов северного полушария // Ботан. журн. 1948. Т.33, № 2. С. 161-180.
- Толмачев А.И. К истории развития флор Советской Арктики // Ареал. Вып.1. М.;Л., 1952. АН СССР, С. 13-19.
- Толмачев А.И. Сведения о растительности низовьев Индигирки // Бюл. МОИП. Отд. биолог. 1958. Т. 63. №1. С. 71-77.
- Толмачев А.И. К флоре острова Беннета // Ботан. журн. 1959. Т.44, № 4. С. 543-545.
- Толмачев А.И. Автохтонное ядро арктической флоры и ее связи с высокогорными флорами Северной и Центральной Азии // Проблемы ботаники. М.;Л.: АН СССР, 1962. №6. С.55-65.
- Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: ЛГУ, 1974. 244 с.
- Толмачев А.И., Токаревских С.А. Исследования района «Лесного острова» у р. Море-Ю в Большеземельской тундре // Ботан. журн. 1968. Т. 53. № 4. С. 560-567.
- Толмачев А.И., Юрцев Б.А. История арктической флоры в ее связи с историей Северного Ледовитого океана // Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л.: АН СССР, 1970. С. 87-101.
- Тонконогов В.Д. Почвенный покров // Ямало-Гыданская область. Л.: Гидрометеиздат, 1977. С. 169-197.
- Тыртиков А.П. Некоторые сведения о растительности низовьев р. Индигирки // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1958. Т.63, №1. С. 71-77.
- Тыртиков А.П. Динамика растительного покрова и развитие мерзлотных форм рельефа. М.: Наука, 1979. 116 с.
- Тюлина Л.Н. Лесная растительность Хатангского района у ее северного предела // Тр. Аркт. Ин-та. Л., 1937. Т. 63. С. 5-45.
- Украинцева В.В. Новые палеоботанические и палинологические свидетельства раннеголоценового потепления климата в высоких широтах Арктики // Ботан. журн. 1990. Т.75, №1. С. 70-74.

- Украинцева В.В. История биогеоценозов Таймыра за последние 55 тыс. лет // Ботан. журн. 1991. Т.76, № 9. С. 1308-1316.
- Украинцева В.В., Арсланов Х.А., Белоусова Ж.М. и др. Первые данные о раннеголоценовой флоре и растительности острова Ботышой Ляховский (Новосибирский архипелаг) // Ботан. журн. 1989. Т.74, № 6. С. 723-782.
- Уошборн А.Л. Мир холода. Геокриологические исследования. М.: Прогресс, 1988. 384 с.
- Физическая география СССР. М.: Просвещение, 1966. 848 с.
- Физическая география СССР (азиатская часть). М.: Высшая школа, 1976. 360 с.
- Хитун О.В. Флористическая характеристика экотопов 2 локальных флор на Тазовском полуострове (Западная Сибирь) // Ботан. журн. 1989. Т.74, №10. С. 1466-1476.
- Хитун О.В. Анализ экотопологической структуры двух локальных флор на Тазовском полуострове (север Западной Сибири) // Ботан. журн. 1991. Т. 76, № 11. С. 1561-1570.
- Хитун О.В. Анализ парциальных флор в двух локальных флорах на Тазовском полуострове // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор. Материалы III рабочего совещания по сравнительной флористике. Кунгур. 1988. СПб.: Наука, 1994. С. 218-251.
- Хитун О.В. Сравнительный анализ локальных и парциальных флор в двух подзонах Западносибирской Арктики // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики: Материалы IV рабочего совещания по сравнительной флористике, Березинский биосферный заповедник, 1993. СПб.: НИИХ СПбГУ, 1998. С. 173-201.
- Хитун О. В. Внутриландшафтная структура флоры низовьев реки Тиникьяха (северные гипоарктические тундры, Гыданский полуостров) // Ботан. журн. 2002. Т.87, № 8. С. 1-24.
- Хитун О. В. Анализ внутриландшафтной структуры флор на примере локальной флоры среднего течения реки Хальмерьяха (Западносибирская Арктика) // Ботан. журн. 2003. Т.88, №10. С. 9-30
- Ходачек Е.А. Растительная масса тундровых фитоценозов западного Таймыра // Ботан. журн. 1969. Т. 54, №7. С. 1059-1073.
- Ходачек Е.А., Соколова М.В. Ботанико-географическая характеристика широтного профиля северо-западного побережья полуострова Таймыр (бассейн реки Ленивой) // Ботан. журн. 2003. Т.89, № 4. С.563-582.
- Хотинский Н.А. Следы прошлого ведут в будущее. М.: Мысль, 1981. 180 с.
- Хотинский Н.А., Савина С.С. Палеоклиматические схемы территории СССР в бореальном, атлантическом и суббореальном периодах голоцена // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1985, №4. С. 18-34.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
- Чернов Ю.И., Матвеева Н.В. Закономерности зонального распределения сообществ на Таймыре // Арктические тундры и полярные пустыни

- Таймыра. Л.: Наука, 1979. С. 166-200.
- Чернов Ю.И., Матвеева Н.В. Южные тундры в системе зонального деления // Южные тундры Таймыра. Л.: Наука, 1986. С. 192-204.
- Шведченко Г.В. К экологии растительных сообществ *Arctophila fulva* в низовьях реки Колымы // Ботан. журн. 1974. Т.59, № 3. С.385-393.
- Шелудякова В.А. Растительность бассейна р. Индигирки // Сов. ботаника. 1938, № 4-5. С.43-79.
- Шушерина З.П., Зайцев В.Н. Температурные деформации многолетнемерзлых дисперсных пород и повторно-жильных льдов // Мерзлотные исследования. 1976. Вып. 15. С. 189-197.
- Южные тундры Таймыра. Л.: Наука, 1986. 208 с.
- Юрцев Б.А. Высокогорная флора горы Сокуйдак и ее место в ряду горных флор Арктической Якутии // Ботан. журн. 1959. Т.44, № 8. С. 1171-1177.
- Юрцев Б.А. Гипоарктический ботанико-географический пояс и происхождение его флоры // Комаровские чтения. М.;Л.: Наука, 1966. Вып.19. 94 с.
- Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята: Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири. Л.: Наука, 1968. 235 с.
- Юрцев Б.А. О положении полярного побережья северо-восточной Сибири в плейстоцене // Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л.: Гидрометиздат. 1970. С. 494-499.
- Юрцев Б.А. О соотношении арктической и высокогорных субарктических флор // Проблемы экологии, геоботаники, ботанической географии и флористики. Л.: Наука, 1977а. С. 125-138.
- Юрцев Б.А. Некоторые вопросы ботанической географии Северо-Восточной Азии // Ботан. журн. 1977б. Т. 62, № 6. С. 832-845.
- Юрцев Б.А. Реликтовые степные комплексы Северо-Восточной Азии. Новосибирск: Наука, 1981. 168 с.
- Юрцев Б.А. Флора как природная система // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1982. Т.87, № 4. С.3-22.
- Юрцев Б.А. Популяции растений как объект геоботаники, флористики, ботанической географии // Ботан. журн. 1987а. Т.72, №5. С.581-588.
- Юрцев Б.А. Роль исторического фактора в освоении растениями экстремальных условий подзоны арктических тундр (на примере острова Врангеля) // Ботан. журн. 1987б. Т.72, №11. С. 1649-1661.
- Юрцев Б.А. Флора как базовое понятие флористики: содержание понятия, подходы к изучению // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л.: БИН РАН, 1987в. С. 13-28.
- Юрцев Б.А. Основные направления современной науки о растительном покрове // Ботан. журн. 1988. Т.73, №10. С.1380-1396.
- Юрцев Б.А. Проблемы выделения тундрового типа растительности // Ботан. журн. 1991. Т.76, № 1. С.30-41.
- Юрцев Б.А., Петровский В.В., Коробков А.А. и др. Обзор географического распространения сосудистых растений чукотской тундры. Сообщение

- 1 // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1979а. Т.84, вып. 5. С. 111-122.
- Юрцев Б.А., Петровский В.В., Коробков А.А. и др. Обзор географического распространения сосудистых растений чукотской тундры. Сообщение 2 // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1979б. Т.84, вып. 6. С. 74-83.
- Юрцев Б.А., Толмачев А.И., Ребристая О.В. Флористическое ограничение и разделение Арктики // Арктическая флористическая область. Л.: Наука, 1978. С. 9-104.
- Юрцев Б. А., Зверев А. А., Катенин А. Е., и др. Градиенты таксономических параметров локальных и региональных флор Азиатской Арктики (в сети пунктов мониторинга биоразнообразия) // Ботан. журн. 2002. Т.87, № 6. С. 1-28.
- Юрцев Б. А., Камелин Р. В. Основные понятия и термины флористики. Пермь: ПГУ, 1991. 80 с.
- Юрцев Б. А., Катенин А. Е., Королева Т. М. и др. Опыт создания сети пунктов мониторинга биоразнообразия азиатской Арктики на уровне локальных флор: зональные тренды // Ботан. журн. 2001. Т.86, № 9. С. 1-27.
- Ямало-Гыданская область. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 309 с.
- Andreev A. A., Klimanov V. A. Quantitative Holocene climatic reconstruction from Arctic Russia // Journal of Paleolimnology. 2000. V. 24. P. 81-91.
- Andreev A., Tarasov P., Georg Schwamborn G. Holocene paleoenvironmental records from Nikolay Lake, Lena River Delta, Arctic Russia // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2004. V. 209. P. 197-217.
- Andreev M., Kotlov Yu., Makarova I. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of the Russian Arctic // The Bryologist. 1996. V. 99. P. 137-169.
- Barkman J.J. Phytosociology and ecology of cryptogrammic epiphytes. Assen. 1958. 628 p.
- Barkman J.J., Moravec J. Rauschert S. Code of phytosociological nomenclature// Vegetatio. 1986. V. 85, № 1-2. P. 85-104.
- Circumpolar Arctic Vegetation Map. Scale 1:7,500,000. CAVM Team. 2003. Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF) Map No. 1. U.S. Fish and Wildlife Service, Anchorage, Alaska.
- Climate instability during the last interglacial period recorded in the GRIP ice core. Nature. 1993. V. 364. P. 203-207.
- Cooper D.J. Arctic-alpine tundra vegetation of the Arrigetch Creek Valley, Brooks Range, Alaska // Phytocoenologia. 1986. V.14, № 4. P. 467-555.
- Danels F.J.A. Vegetation classification in Greenland // J. Veg. Sci. 1994. Vol. 5, № 6. P. 781-790.
- Ellenberg H. Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropa. Gottingen, 1974. 97s.



- Grootes, P.M., Stuiver, M., White, J.W.C., Johnsen, S.J., Jouzel, J. Comparison of oxygen isotope records from the GISP2 and GRIP Greenland ice cores. *Nature*. 1993. V. 366. P. 552-554.
- Hadach E. Plant Communities of the Kaldidalur Area, WSW Iceland. Part 1 // *Flora Geobot. Phytotax*. 1985. Vol. 20, № 2. P. 113-175.
- Hartmann H. Beitrag zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften Spitzbergens // *Phytocoenologia*. 1980. V.8, №1. P. 65-174.
- Hennekens S. MEGATAB a visual editor for phytosociological tables. Giesen & Geurnt Uift. 1996a. 11 p.
- Hennekens S. TURBO(VEG) Software package for input processing, and presentation of phytosociological data. User's guide. JBN-DLO. University of Lancaster. 1996. 59 p.
- Hill M.O. DECORANA and TWINSpan, for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, together with supporting programs, in *FORTRANA 77*. Huntingdon: Institute of Terrestrial Ecology. 1979. 58 p.
- Matveyeva N. V. Floristic classification and ecology of tundra vegetation of the Taymyr Peninsula, northern Siberia // *J. Veg. Sci*. 1994. Vol. 5, № 6. P. 813-838.
- Matveyeva N. V. Climatic gradient and taxonomical structure of the flora of the Taymyr Peninsula // *Global change and Arctic terrestrial ecosystem*. Brussel. 1995. P. 237-244.
- Sedel'nicov V. P., Telyatnikov M. Yu. Vegetation as an indicator of climate change on the northern boundary of forest and tundra in West Siberia // *Abstract of workshop on spatial-temporal dimensions of high-latitude ecosystem change (the Siberian IGBP Transect)*. September 1-7, 1997. Krasnoyarsk, Russia. Krasnoyarsk, 1997. P. 183-184
- Schunke E. Zur Ecologie der Tufur Islands (The ecology of Thufur in Iceland) // *Forschungstelle Neori As. Hveragerio*, 1977. Ber. 26. S. 1-69.
- Stuiver, M., Grootes, P.M., Braziunas, T.F. The GISP2 18O climate record of the past 16,500 years and the role of the sun, ocean and volcanoes // *Quaternary Research*. 1995. V. 44, P. 341-354.
- Svitoch A.A., Polyakova E.I., Taldenkova E.E. Beringia at the end of Pleistocene (paleogeographical situations) // *The INQUA international symposium on stratigraphy and correlation of Quaternary deposits of the Asian and Pacific regions*. Harding J.L. (Ed.) 1991. P.145-158.
- Telyatnikov M. Yu. Trends for shifting of border between forest and tundra in northern Eurasia // *Biodiversity and dynamics of ecosystems in North Eurasia*. Novosibirsk, 2000. Vol. 4. P. 125-126.
- Velichko, A. A., Andreev, A. A. & Klimanov, V. A. The dynamics of climate and vegetation in the tundra and forest zone during the Late Glacial and Holocene // *Quaternary International*. 1997. V. 41-42. P. 71-96.

- Walker M.D., Daniels F.J.A. & van der Maarel E. Circumpolar arctic vegetation: Introduction and perspective // J. Veg. Sci. 1994. Vol. 5, № 6. P. 758-764.
- Walker M.D., Walker D.A., & Auerbach N.A. Plant communities of a tussock tundra landscape in the Brooks Range Foothills, Alaska // J. Veg. Sci. 1994. Vol. 5, № 6. P. 843-866.
- Walter H., Box E. Global classification of natural terrestrial ecosystems // Vegetatio. 1976. V. 32, № 2, P. 75-82.
- Yurtsev B.A. Floristic division of the Arctic // J. Veg. Sci. 1994. Vol. 5, № 6. P. 765-776.

## Приложение 1.

Распределение видов ценофлор Сибирской Арктики по географическим, биоморфологическим и экологическим группам.

Виды сосудистых растений	Широтные группы	Долготные группы	Жизненные формы	Экологические группы
1	2	3	4	5
<i>Achoriphragma nudicaule</i>	АА	ЕА3-3А	КО	К-М
<i>Acomastylis glacialis</i>	МА	С3А	ДКО	К-М
<i>Aconogonon laxmannii</i>	АБ	С	ДСК	ГК-МС
<i>A. ochreatum</i>	ГАА	С	ДСК	ГК-МС
<i>Adoxa moschatellina</i>	Б	Ц	ПС	Ми-М-ГГ
<i>Allium schoenoprasum</i>	АБ	Ц	ККД	ГК-ГГ
<i>Alopecurus alpestris</i>	ГА	Ес	ДКК	ГК-ГГ
<i>A. alpinus</i>	А	Ц	ДКК	К-М-ГГ
<i>A. pratensis</i>	Б	ЕоС	ДКК	Ми-ГГ
<i>Andromeda polifolia</i>	ГА	Ц	КЧГ	ГК-ГГ
<i>Androsace arctisibirica</i>	А	С3А	ММС	К-М
<i>A. lehmanniana</i>	А	С3А	ММС	К-М
<i>A. septentrionalis</i>	АБ	Ц	МДС (ММС)	ГК-МС
<i>A. triflora</i>	А	С	ММС	К-М
<i>Anemonastrum sibiricum</i>	Б	Ц	ККРД	М-М
<i>Anemone ochotensis</i>	Б	ВС	ККРД	М-ГГ
<i>Angelica tenuifolia</i>	Б	С	ДКК	М-ГГ
<i>Antennaria dioica</i>	Б	ЕА3	ККД	Ми-М
<i>A. lanata</i>	АА	ЕА3	ККД	К-ГГ
<i>A. friesiana</i>	МА	ВС-А	ККД	К-М-ГГ
<i>Arctagrostis arundinacea</i>	ГАА	С3А	ДКК	ГК-М-ГГ
<i>A. latifolia</i>	АА	Ц	ДКК	К-М-ГГ
<i>Arctophila fulva</i>	ГА	Ц	ДКО	ГК-ГГ-Г
<i>Arctous alpina</i>	ГАА	Ц	КЧП	ГК-М
<i>A. erythrocarpa</i>	АБ	ВСА	КЧП	К-М

Виды сосудистых растений	Широтные группы	Долготные группы	Жизненные формы	Экологические группы
<i>Armeria maritima</i>	МА	Ц	СМ	К-МС
<i>Arnica iljinii</i>	ГА	еС	ДКО	ГК-М
<i>Artemisia borealis</i>	ГАА	Ц	СМ	ГК-МС
<i>A. furcata</i>	АА	ВС	СМ	К-МС
<i>A. tilesii</i>	МА	ЕА-ЗА	ДКО	К-ГГ
<i>Astragalus frigidus</i>	ГАА	ЕАЗ	ДКК	ГК-М-ГГ
<i>A. norvegicus</i>	ГАА	ЕоС	ДКК	ГК-ГГ
<i>A. subpolaris</i>	МА	Ц	ДКК	К-ГГ
<i>A. tolmaczewii</i>	А	ВС-ЗА	ДКК	К-МС
<i>A. umbellatus</i>	А	ЕАЗ-ЗА	ДКО	К-ГГ
<i>Baeothryon cespitosum</i>	АА	Ц	ККРД	К-ГГ-Г
<i>Betula exilis</i>	ГА	ВС-ЗА	КЧГ (КГА)	ГК-М
<i>B. nana</i>	ГА	Ес	КЧГ (КГА)	ГК-М
<i>Bistorta major</i>	Б	ЕАЗ	ККО	Ми-ГГ
<i>B. vivipara</i>	ГАА	Ц	ККО	ГК-ГГ
<i>Boschniakia rossica</i>	БМ	СЗА	ККК	Ми-М
<i>Braya siliquosa</i>	АА	С	СМ	К-М-ГГ
<i>B. purpurascens</i>	А	Ц	СМ	К-М
<i>Bromopsis pumpelliana</i>	ГА	СЗА	ДКК	ГК-МС
<i>Calamagrostis groenlandica</i>	А	Ц	ДКК	К-ГГ-Г
<i>C. holmii</i>	А	СЗА	ДКК	К-ГГ
<i>C. langsдорffii</i>	Б	Ц	ДКК	Ми-ГГ
<i>C. lapponica</i>	ГАА	Ц	ДКК	ГК-М-ГГ
<i>C. neglecta</i>	Б	Ц	ДКК	Ми-ГГ-Г
<i>Caltha arctica</i>	А	еС-ЗА	НП	К-Г
<i>C. palustris</i>	Б	ЕАЗ	НП	Ми-Г
<i>Campanula rotundifolia</i>	АБ	ЕАЗ	СМ	ГК-М-ГГ
<i>Cardamine bellidifolia</i>	АА	Ц	СМ	К-М-ГГ
<i>C. macrophylla</i>	Б	еС	ДКО	Ми-ГГ
<i>C. pratensis</i>	АБ	Ц	ККО	ГК-ГГ-Г

Виды сосудистых растений	Широтные группы	Долготные группы	Жизненные формы	Экологические группы
<i>Cardaminopsis petraea</i>	МА	еС	СМ	К-МС
<i>Carex aquatilis</i>	Б	Ц	ДКО	Ми-Г
<i>C. arctisibirica</i>	ГА	ЕАЗ	ДКК	ГК-М
<i>C. aterrima</i>	Ал	СА	ККРД	К-ГГ
<i>C. brunnescens</i>	Б	Ц	КК РД	Ми-ГГ
<i>C. capillaris</i>	АБ	Ц	ККРД	ГК-М
<i>C. capitata</i>	Б	Ц	ККРД	Ми-ГГ-Г
<i>C. chordorrhiza</i>	АБ	Ц	ДКО (ДКК)	ГК-Г
<i>C. concolor</i>	МА	Ц	ДКК	К-Г
<i>C. dioica</i>	Б	ЕоС	ККРД	Ми-ГГ-Г
<i>C. ericetorum</i>	АА	ЕАЗ	ККРД	К-М
<i>C. fuscidula</i>	ГАА	СА	ККРД	ГК-М-ГГ
<i>C. glacialis</i>	АА	Ц	ККРД	К-М
<i>C. glareosa</i>	А	Ц	ККРД	К-ГГ
<i>C. globularis</i>	Б	ЕАЗ	ДКО	Ми-М-ГГ
<i>C. juncella</i>	Б	ЕАЗ	ККРД	Ми-ГГ
<i>C. lachenalii</i>	АА	Ц	ККРД	К-ГГ
<i>C. lapponica</i>	ГАА	ЕАЗ-ЗА	ДКК	ГК-Г
<i>C. laxa</i>	ГАА	СА	ДКК	ГК-ГГ-Г
<i>C. ledebouriana</i>	АА	С	ККРД	К-М
<i>C. lugens</i>	ГА	ВС-ЗА	ККРД	ГК-ГГ-Г
<i>C. maritima</i>	А	Ц	ДКК	К-ГГ
<i>C. melanocarpa</i>	ГАА	С	ККРД	ГК-М-ГГ
<i>C. misandra</i>	МА	Ц	ККРД	К-ГГ
<i>C. obtusata</i>	Б	ЕАЗ-ЗА	ДКО	Ми-МС
<i>C. rariflora</i>	МА	Ц	НП (ДКК)	К-Г
<i>C. redowskiana</i>	Б	Ео-С	ККРД	Ми-ГГ
<i>C. rigidoides</i>	ГАА	С	ККРД	ГК-М
<i>C. rotundata</i>	ГАА	Ц	ДКК	ГК-Г
<i>C. rupestris</i>	АА	Ц	ДКК	К-М

Виды сосудистых растений	Широтные группы	Долготные группы	Жизненные формы	Экологические группы
<i>C. saxatilis</i>	ГАА	СА	ККРД	ГК-ГГ-Г
<i>C. sabynensis</i>	Ал	СА	ККРД	К-ГГ
<i>C. vaginata</i>	ГАА	Ц	ДКО	ГК-ГГ
<i>C. williamsii</i>	ГАА	СА	ККРД	ГК-ГГ
<i>Cassiope tetragona</i>	МА	Ц	КЧГ	К-ГГ
<i>Castilleja arctica</i>	ГА	С	СМ	ГК-М
<i>C. hyparctica</i>	ГА	С	СМ	ГК-М-ГГ
<i>Cerastium arvense</i>	АБ	Ц	ДКС	ГК-МС
<i>C. beeringianum</i>	ГА	СА	СМ	ГК-МС
<i>C. bialynickii</i>	А	СЗА	СМ	К-М-ГГ
<i>C. jenisejense</i>	ГАА	ЕА3-3А	СМ	ГК-ГГ
<i>C. maximum</i>	АБ	Ес-3А	ДКК	ГК-МС
<i>C. regelii</i>	А	еС-3А	СМ	К-М
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	Б	Ц	КЧГ	Ми-ГГ
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	Б	Ц	КО (ДКО)	Ми-ГГ
<i>C. latifolium</i>	ГАА	СА	ДКК	ГК-ГГ
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	АБ	ЕА3	ПС (НП)	Ми-К-ГГ-Г
<i>C. tetrandrum</i>	А	Ц	ПС	К-ГГ-Г
<i>Claytonia arctica</i>	МА	ВС	СМ	К-ГГ
<i>C. acutiflora</i>	ГАА	ВС-3А	СМ	ГК-ГГ
<i>C. joanneana</i>	А	С	СМ	К-ГГ-Г
<i>Cochlearia arctica</i>	А	Ц	ММС	К-ГГ
<i>C. groenlandica</i>	А	Ц	ММС	К-ГГ
<i>Coeloglossum viride</i>	АБ	Ц	ККО	ГК-М-ГГ
<i>Comarum palustre</i>	АБ	Ц	Т-НП	ГК-Г
<i>Comastoma tenellum</i>	АА	Ц	СМ	К-ГГ
<i>Corallorrhiza trifida</i>	Б	Ц	ККО	Ми-ГГ
<i>Cortusa mathioli</i>	Б	С	СМ	Ми-ГГ
<i>C. matthioli</i> ssp. <i>altaica</i>	Б	С	СМ	Ми-ГГ
<i>Crepis chrysantha</i>	АА	еС	ККО	К-М-ГГ

Виды сосудистых растений	Широтные группы	Долготные группы	Жизненные формы	Экологические группы
<i>C. nigrescens</i>	ГА	Ес	СМ	ГК-МС
<i>Delphinium chamissonis</i>	МА	ВС-ЗА	ККО	К-М
<i>D. cheilanthum</i>	Б	ВС	СМ	Ми-М-ГГ
<i>D. elatum</i>	Б	ЕС	ККО	Ми-ГГ
<i>D. middendorffii</i>	ГА	С	СМ	ГК-ГГ
<i>Deschampsia borealis</i>	А	СА	ККПД	К-М-ГГ
<i>D. brevifolia</i>	А	Ц	ККПД	К-М-ГГ
<i>D. cespitosa ssp. submultica</i>	АБ	ЕА3-ЗА	ККПД	ГК-ГГ
<i>D. glauca</i>	МА	Ц	ККПД	К-ГГ
<i>Dianthus repens</i>	ГА	еС3А	СМ	ГК-МС
<i>Diapensia lapponica</i>	АА	Ес	КЧ-ПШ	К-М
<i>D. obovata</i>	АА	Ч-ЗА	КЧ-ПШ	К-М
<i>Diphasiastrum alpinum</i>	АА	Ц	ПЛНП	К-М
<i>Draba alpina</i>	АА	Ц	СМ	К-М
<i>D. macrocarpa</i>	АА	Ц	СМ	К-М
<i>D. fladnicensis</i>	АА	Ц	СМ	К-М
<i>D. glacialis</i>	МА	С	СМ	К-М
<i>D. hirta</i>	ГАА	Ц	СМ	ГК-М-ГГ
<i>D. lactea</i>	А	С3А	СМ	К-М-ГГ
<i>D. microcarpella</i>	АА	Ц	СП	К-М-ГГ
<i>D. micropetala</i>	МА	Ц	СП	К-ГГ
<i>D. nivalis</i>	А	Ц	СП	К-М
<i>D. oblongata</i>	А	Ц	СП	К-МС
<i>D. pauciflora</i>	А	Ц	СП	К-М
<i>D. pilosa</i>	А	С3А	СМ	К-М-ГГ
<i>D. sibirica</i>	ГА	еС	НП	ГК-ГГ
<i>D. subcapitata</i>	А	Ц	СП	К-МС
<i>Dryas octopetala ssp. subincisa</i>	МА	ЕА3	КЧП	К-М
<i>Dryas punctata</i>	АА	ЕА3-ЗА	КЧП	К-М
<i>Dryopteris fragrans</i>	ГАА	Ц	ККО	ГК-М

Виды сосудистых растений	Широтные группы	Долготные группы	Жизненные формы	Экологические группы
<i>Dupontia fischeri</i>	А	Ц	ДКО	К-ГГ-Г
<i>D. psilosantha</i>	А	Ц	ДКО	К-ГГ-Г
<i>Duschekia fruticosa</i>	ГА	ЕАЗ-ЗА	КОА	ГК-М
<i>Elymus jacutensis</i>	АБ	ВСЗА	ДКО	Ми-ГГ
<i>Elymus kronokensis</i>	ГАА	ЕАЗ	ККРД	ГК-ГГ
<i>Empetrum subholarcticum</i>	ГАА	еСЗА	КЧП	ГК-М
<i>Endocellion glacialis</i>	МА	СА	ДКК	К-М-ГГ
<i>E. sibiricum</i>	АА	СА	ДКО	ГК-М-ГГ
<i>Epilobium davuricum</i>	ГАА	Ц	ПС	ГК-Г
<i>E. palustre</i>	АБ	Ц	ПС	ГК-Г
<i>Equisetum boreale</i>	ГА	Ц	ДКО	ГК-ГГ
<i>E. palustre</i>	Б	Ц	ДКО	Ми-ГГ-Г
<i>E. pratense</i>	Б	Ц	ДКК	Ми-М
<i>E. scirpoides</i>	АБ	Ц	ДКК	ГК-ГГ
<i>E. variegatum</i>	ГАА	Ц	ДКК	ГК-ГГ
<i>Eremogone formosa</i>	АА	С	ККРД	К-М
<i>E. polaris</i>	А	ЕАЗ	СМ	К-МС
<i>Eremogone saxatilis</i>	ГАА	Ц	СМ	ГК-ГГ
<i>Erigeron borealis</i>	А	Ес	ККД	К-М
<i>E. eriocephalus</i>	А	Ц	ККО	К-М-ГГ
<i>Eriophorum brachyantherum</i>	ГАА	Ц	ККРД	ГК-ГГ
<i>E. medium</i>	ГА	Ц	ДКК	ГК-Г
<i>E. polystachion</i>	АБ	Ц	ДКО	ГК-ГГ
<i>E. russeolum</i>	ГА	Ц	ДКК	ГК-Г
<i>E. scheuchzeri</i>	АА	Ц	ДКК	К-ГГ-Г
<i>E. vaginatum</i>	АБ	Ц	ККРД	ГК-ГГ
<i>Eritrichium sericeum</i>	АБ	ВС	СП	ГК-МС
<i>E. villosum</i>	АА	ЕАЗ	СП	К-М
<i>Euphrasia frigida</i>	ГА	ЕоС	МОС	ГК-ГГ
<i>Eutrema edwardsii</i>	АА	Ц	СМ (ККО)	К-ГГ



Виды сосудистых растений	Широтные группы	Долготные группы	Жизненные формы	Экологические группы
<i>Festuca altaica</i>	ГАА	СЗА	ККПД	ГК-М-ГГ
<i>F. auriculata</i>	МА	СЗА	ККПД	К-М-ГГ
<i>F. brachyphylla</i>	АА	Ц	ККПД	К-М
<i>F. ovina</i>	Б	ЕАЗ	ККПД	Ми-М
<i>F. richardsonii</i>	АА	Ц	ДКК	К-М-ГГ
<i>F. rubra</i>	Б	Ц	ДКК	Ми-М-ГГ
<i>F. vivipara</i>	МА	АО	ККПД	К-М-ГГ
<i>Galium boreale</i>	Б	Ц	ДКО	Ми-М-ГГ
<i>G. densiflorum</i>	ГАА	ЕАЗ	ДКО	ГК-ГГ
<i>G. uliginosum</i>	Б	ЕАЗ	НП	Ми-ГГ-Г
<i>Gastrolychnis angustifolia</i>	ГА	Ес	СМ	ГК-М
<i>G. apetala</i>	АА	Ц	СМ	К-ГГ
<i>G. involucrata</i>	А	Ц	СО	К-М-ГГ
<i>Geranium albiflorum</i>	ГАА	еС	ККО	ГК-ГГ
<i>Hedysarum arcticum</i>	МА	ЕАЗ	ДСК	К-М-ГГ
<i>Helictotrichon dahuricum</i>	АБ	ВС	ДКК	ГК-М-ГГ
<i>Hierochloe alpina</i>	АА	Ц	ККРД	К-М
<i>H. arctica</i>	Б	Ц	ДКК	Ми-М-ГГ
<i>H. pauciflora</i>	А	еСЗА	ДКО	К-Г
<i>Huperzia arctica</i>	А	Ц	ККД	К-М-ГГ
<i>H. selago</i>	ГА	Ц	ПЛНП	ГК-М
<i>Hyalopoa lanatiflora</i>	АА	ВС	ДКО	К-ГГ
<i>Juncus biglumis</i>	АА	Ц	ККРД	К-ГГ-Г
<i>J. trifidus</i>	Б	Ц	ДКО	Ми-ГГ-Г
<i>J. triglumis</i>	АА	Ц	ККРД	К-М-ГГ
<i>Juniperus sibirica</i>	ГАА	Ц	КОА	ГК-М
<i>Koeleria asiatica</i>	МА	еСЗА	ККРД	К-МС
<i>Lagotis minor</i>	МА	еСЗА	ККО	К-ГГ
<i>Lamium album</i>	Б	ЕАЗ	ДКО	Ми-М-ГГ
<i>Larix sibirica</i>	Б	ЕАЗ	ДНО	Ми-М

Виды сосудистых растений	Широтные группы	Долготные группы	Жизненные формы	Экологические группы
<i>Lathyrus pilosus</i>	Б	Ц	ДКО	Ми-ГГ
<i>Leymus villosissimus</i>	ГА	ВС-А	ДКО	ГК-МС
<i>Ledum decumbens</i>	ГАА	ЕА3-3А	КЧГ	ГК-М
<i>L. palustre</i>	Б	ЕА3	КЧГ	Ми-М-ГГ
<i>Lloydia serotina</i>	АА	ЕА3-3А	ПС	К-М-ГГ
<i>Lonicera altaica</i>	Б	еС	КОА	Ми-М
<i>Luzula confusa</i>	АА	Ц	ККРД	К-М
<i>L. frigida</i>	ГАА	Ес	ККРД	ГК-ГГ
<i>L. multiflora</i>	ГАА	С	ККРД	ГК-М
<i>L. nivalis</i>	МА	Ц	ККРД	К-ГГ
<i>L. parviflora</i>	ГАА	ЕА3	ДКО	ГК-ГГ
<i>L. rufescens</i>	Б	С	ДКО	Ми-М-ГГ
<i>L. sibirica</i>	ГАА	С	ККРД	ГК-М
<i>L. tundricola</i>	А	С3А	ККРД	К-М
<i>L. wahlenbergii</i>	ГА	Ц	ККРД	ГК-М-ГГ
<i>Lycopodium dubium</i>	ГАА	Ц	НП	ГК-М
<i>Minuartia arctica</i>	АА	С3А	СМ	К-М
<i>M. macrocarpa</i>	АА	Ес-3А	СМ	К-М
<i>M. rubella</i>	АА	Ц	СП	К-М
<i>M. stricta</i>	ГАА	Ц	СП	ГК-ГГ-Г
<i>M. verna</i>	ГАА	ЕА3	СП	ГК-М
<i>Moehringia lateriflora</i>	Б	Ц	ДКО	Ми-ГГ
<i>Myosotis asiatica</i>	АА	ЕА3-3А	ККД	К-ГГ
<i>Orthilia obtusata</i>	АБ	еС-А	КЧОГ	Ми-М
<i>Oxyria digyna</i>	АА	Ц	ДКС	К-ГГ
<i>Oxytropis adamsiana</i>	АА	ВС	СМ	К-М
<i>O. karga</i>	А	СА	СМ	К-МС
<i>O. arctica ssp. taimyrensis</i>	МА	СС	СМ	К-МС
<i>O. nigrescens</i>	МА	ВС	СМ	К-М
<i>O. sordida</i>	МА	ЕА3	СМ	К-МС

Виды сосудистых растений	Широтные группы	Долготные группы	Жизненные формы	Экологические группы
<i>O. tichomirovii</i>	А	С	СМ	К-М
<i>Pachypleurum alpinum</i>	АА	ЕАЗ	СМ	К-ГГ
<i>Papaver angustifolium</i>	А	СЗА	СМ	К-М
<i>P. lapponicum</i>	А	С	СМ	К-М
<i>P. lapponicum ssp. jugoricum</i>	А	еС	СМ	К-М
<i>P. polare</i>	А	Ц	ККПД	К-М
<i>P. orientale</i>	А	С	СМ	К-М
<i>P. pulvinatum</i>	А	ВС	СМ	К-М-ГГ
<i>Parnassia palustris</i>	ГАА	Ц	ККО	ГК-ГГ-Г
<i>Pedicularis albolabiata</i>	А	СА	ДКО	К-ГГ
<i>P. alopecuroides</i>	АА	ВС	СМ	К-М
<i>P. amoena</i>	АА	С	Т-СМ	К-М
<i>P. capitata</i>	МА	СА	Т-ДКО	К-ГГ
<i>P. dasyantha</i>	МА	ЕоС	СМ	К-М
<i>P. hirsuta</i>	А	ЕАЗ	СМ	К-М-ГГ
<i>P. hyperborea</i>	ГА	С	МОС	ГК-ГГ
<i>P. interioroides</i>	А	СА	ДКО (ККД)	К-ГГ
<i>P. karoii</i>	Б	С	МОС	Ми-Г
<i>P. labradorica</i>	ГАА	СЗА	ММС	ГК-М
<i>P. lapponica</i>	ГАА	Ц	ДКО	ГК-М
<i>P. oederi</i>	АА	ЕАЗ-ЗА	СМ	К-М-ГГ
<i>P. sceptrum-carolinum</i>	Б	ЕАЗ	ККО	Ми-ГГ-Г
<i>P. sudetica</i>	ГА	СА	ДКО	ГК-ГГ
<i>P. tristis</i>	АА	ВС	ДКО	ГК-М-ГГ
<i>P. verticillata</i>	АА	ЕАЗ-ЗА	СМ	К-ГГ
<i>Petasites frigidus</i>	АБ	ЕАЗ-ЗА	ДКО	ГК-ГГ
<i>Phippsia concinna</i>	А	ЕАЗ	ККПД	К-ГГ
<i>Pinguicula alpina</i>	ГАА	ЕАЗ	ККО	ГК-ГГ
<i>P. villosa</i>	ГАА	Ц	ККО	ГК-ГГ
<i>Pleurospermum uralense</i>	Б	СА	СМ	Ми-М

Виды сосудистых растений	Широтные группы	Долготные группы	Жизненные формы	Экологические группы
<i>Poa alpigena</i>	ГАА	Ц	ДКК	ГК-ГГ
<i>P. alpina</i>	АА	Ц	ККРД	К-ГГ
<i>P. arctica</i>	АА	Ц	ДКК	К-М-ГГ
<i>P. attenuata</i>	Б	СА	ККРД	К-МС
<i>P. glauca</i>	ГАА	Ц	ККРД	ГК-М
<i>P. pratensis</i>	Б	Ц	ДКК	Ми-М-ГГ
<i>P. sibirica</i>	Б	СА	ККРД	Ми-М-ГГ
<i>P. sublanata</i>	ГА	С	ДКК	ГК-ГГ
<i>Polemonium acutiflorum</i>	ГА	ЕА3-3А	ДКК	ГК-ГГ
<i>P. boreale</i>	ГАА	ЕА3-3А	ДКО	ГК-МС
<i>Polygonum ellipticum</i>	МА	ВС-3А	ККД	К-М-ГГ
<i>P. tripterocarpum</i>	ГА	ВС	Т-ККД	ГК-МС
<i>Potentilla gelida ssp. boreo-asiatica</i>	АА	еС	СМ	К-ГГ
<i>P. hyparctica</i>	МА	Ц	СМ	К-М
<i>P. nivea ssp. mischkinii</i>	АА	С	СМ	ГК-М
<i>P. stipularis</i>	ГАА	еС-3А	СМ	ГК-МС
<i>Ptarmica impatiens</i>	Б	С	ККО	Ми-ГГ
<i>Puccinellia sibirica</i>	ГА	еС	ККПД	ГК-ГГ
<i>Pyrola grandiflora</i>	ГА	Ц	КЧОГ	ГК-М
<i>P. minor</i>	Б	Ц	КЧОГ	Ми-М-ГГ
<i>P. rotundifolia</i>	АБ	Ц	КЧОГ	ГК-М
<i>Ranunculus affinis</i>	А	Ц	ККО	К-М
<i>R. glabriusculus</i>	ГА	Ес	ККО	ГК-М
<i>R. gmelinii</i>	АБ	Ц	НП	ГК-Г
<i>R. jacuticus</i>	ГА	ВС	ККО	ГК-ГГ
<i>R. lapponicus</i>	ГАА	Ц	СП (НП)	ГК-ГГ
<i>R. monophyllus</i>	Б	ЕА3	ККО	Ми-ГГ
<i>R. nivalis</i>	А	Ц	ККО	К-ГГ
<i>R. pallasii</i>	А	Ц	ПС (НП)	К-Г
<i>R. propinquus</i>	ГА	ЕА3	ККО	ГК-ГГ

Виды сосудистых растений	Широтные группы	Долготные группы	Жизненные формы	Экологические группы
<i>R. pygmaeus</i>	МА	Ц	ККО	К-ГГ
<i>R. sabinii</i>	А	Ц	ККО	К-М
<i>R. sulphureus</i>	АА	Ц	ККО	К-ГГ-Г
<i>Rhodiola quadrifida</i>	ГАА	еС	СМ	ГК-М
<i>R. rosea</i>	ГАА	ЕА3-3А	СМ (ККО)	ГК-М-ГГ
<i>Rhododendron adamsii</i>	АА	ВС	КЧГ	К-М
<i>Rosa acicularis</i>	Б	Ц	КЧОГ	Ми-М
<i>Rubus arcticus</i>	Б	ЕА3-3А	КО	Ми-М-ГГ
<i>R. chamaemorus</i>	АБ	Ц	ДКО	ГК-М-ГГ
<i>Rumex pseudoxytia</i>	А	ВС	ККО	К-ГГ
<i>R. arcticus</i>	А	ЕА3-3А	ККД (ККО)	К-ГГ
<i>R. graminifolius</i>	А	ЕА3-3А	КО	К-МС
<i>R. lapponicus</i>	ГА	Ц	ККО	ГК-ГГ
<i>Sagina intermedia</i>	А	Ц	СМ	К-ГГ
<i>Salix alaxensis</i>	ГАА	ВС-А	КГА	ГК-ГГ
<i>S. arctica</i>	МА	Ц	КЧ-ПА	К-М-ГГ
<i>S. boganiensis</i>	ГАА	ВС	КГА	ГК-М-ГГ
<i>S. glauca</i>	ГАА	Ц	КГА	ГК-М-ГГ
<i>S. fuscescens</i>	АБ	ВС-А	КЧГ	ГК-М-ГГ
<i>S. hastata</i>	ГАА	ЕА3-3А	КЧГ (КГА)	ГК-М-ГГ
<i>S. lanata</i>	ГАА	ЕА3	КГА	ГК-М-ГГ
<i>S. myrsinifolia</i>	Б	Ео3С	КОА	Ми-ГГ
<i>S. myrtilloides</i>	Б	ЕА3	КЧГ	Ми-ГГ
<i>S. nummularia</i>	АА	ЕА3	КЧП	К-МС
<i>S. phylicifolia</i>	АБ	Ес	КОА (КГА)	ГК-ГГ
<i>S. polaris</i>	АА	ЕА3-3А	КЧП	К-М-ГГ
<i>S. pulchra</i>	ГА	С3А	КЧГ	ГК-ГГ
<i>S. recurvigemmis</i>	ГАА	ЕА3	КЧГ	ГК-М
<i>S. reptans</i>	А	ЕА3	КЧГ	К-ГГ-Г
<i>S. reticulata</i>	АА	Ц	КЧП	К-М

Виды сосудистых растений	Широтные группы	Долготные группы	Жизненные формы	Экологические группы
<i>S. saxatilis</i>	ГАА	ВС	КГА	ГК-М-ГГ
<i>S. sphenophylla</i>	МА	ВС-ЗА	КЧП	К-МС
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Б	ЕА3-ЗА	СМ	Ми-ГГ
<i>Saussurea alpina</i>	АА	ЕА3	ДКО	К-М-ГГ
<i>S. parviflora</i>	Б	С	ДКО	Ми-ГГ
<i>S. tilesii</i>	МА	С	ДКО	К-М
<i>Saxifraga bronchialis</i>	Б	С	ККРД	М-М
<i>S. cernua</i>	АА	Ц	ПС	К-ГГ-Г
<i>S. cespitosa</i>	АА	Ц	ККД	К-ГГ-Г
<i>S. foliolosa</i>	АА	Ц	ККО	К-ГГ-Г
<i>S. funstonii</i>	МА	ВС-ЗА	ККПД	К-МС
<i>S. hieracifolia</i>	АА	Ц	ККО	К-ГГ
<i>S. hirculus</i>	АБ	Ц	ККД	ГК-ГГ-Г
<i>S. nelsoniana</i>	А	еС-ЗА	ДКО	К-М-ГГ
<i>S. nivalis</i>	АА	Ц	ККО	К-М
<i>S. oppositifolia</i>	АА	Ц	ККО	К-М
<i>S. platysepala</i>	А	Ц	ДКС	К-М
<i>S. punctata</i>	АА	ВС	ДКО	К-ГГ
<i>S. redofskyi</i>	МА	ВС	ККО	К-М
<i>S. serpyllifolia</i>	МА	С	СМ	К-М
<i>S. setigera</i>	АА	СЗА	НС	К-МС
<i>S. spinulosa</i>	ГАА	Ц	СМ	ГК-ГГ
<i>S. tenuis</i>	А	Ц	ККО	К-ГГ
<i>Selaginella selaginoides</i>	ГАА	АМФЮОК	ККРД	ГК-М
<i>Silene paucifolia</i>	МА	С	СМ	К-М
<i>S. stenophylla</i>	МА	ВС	СМ	К-МС
<i>Solidago dahurica</i>	Б	С	ККО	Ми-М-ГГ
<i>S. lapponica</i>	ГА	ЕС	ККО	ГК-М-ГГ
<i>Stellaria ciliatosepala</i>	ГА	СА	ДКО	ГК-ГГ
<i>S. crassifolia</i>	АБ	Ц	ДКС	ГК-ГГ

Виды сосудистых растений	Широтные группы	Долготные группы	Жизненные формы	Экологические группы
<i>S. crassipes</i>	АБ	Ц	ДСК	ГК-ГГ
<i>S. edwardsii</i>	А	Ц	ДСК	К-ГГ
<i>S. humifusa</i>	А	Ц	ДКС	К-ГГ
<i>S. palustris</i>	Б	ЕАЗ	ДКО	Ми-ГГ-Г
<i>S. peduncularis</i>	ГАА	ЕАЗ	ДКО (ДКС)	ГК-ГГ
<i>Tanacetum arcticum</i>	А	ЕАЗ	ККО	К-М-ГГ
<i>T. bipinnatum</i>	ГА	Ц	ДКК	ГК-М
<i>T. boreale</i>	Б	С	ДКО	Ми-М
<i>Taraxacum ceratophorum</i>	АА	Ц	СМ	К-ГГ
<i>T. lateriflorum</i>	А	С-ЗА	СМ	К-ГГ
<i>T. platylepium</i>	А	С	СМ	К-ГГ
<i>T. macilentum</i>	ГА	СЗА	СМ	ГК-ГГ
<i>Tephrosieris atropurpurea</i>	АА	еС	ККО	К-М-ГГ
<i>T. heterophylla</i>	АА	СЗА	ККО	К-М-ГГ
<i>T. integrifolia</i>	АБ	ЕАЗ	ККО	ГК-М-ГГ
<i>T. palustris</i>	ГА	ЕАЗ-ЗА	ККД (ККО)	ГК-ГГ-Г
<i>Thalictrum alpinum</i>	АА	Ц	ДКО	К-ГГ
<i>Thymus reverdattoanus</i>	ГА	С	КЧП	ГК-МС
<i>Tofieldia coccinea</i>	АА	еС-ЗА	ККПД	К-М
<i>T. pusilla</i>	ГАА	Ц	ККПД	ГК-ГГ
<i>Tripleurospermum hookeri</i>	А	Ц	ККД (ККО)	К-М
<i>Trisetokoeleria taimyrica</i>	А	С	ККРД	К-ГГ
<i>Trisetum molle</i>	Б	ВС-А	ККРД	Ми-ГГ
<i>T. sibiricum</i>	ГАА	ЕАЗ-ЗА	ККРД	ГК-М
<i>T. spicatum</i>	АА	Ц	ККРД	К-МС
<i>Trollius asiaticus</i>	Б	С	ККД (ККО)	Ми-ГГ
<i>Vaccinium minus</i>	ГАА	Ц	КЧОГ	ГК-М
<i>V. uliginosum ssp. microphyllum</i>	ГАА	Ц	КЧГ (КЧГ)	ГК-М
<i>Valeriana capitata</i>	ГАА	ЕАЗ-ЗА	ДКО	ГК-ГГ
<i>Veratrum lobelianum</i>	Б	ЕАЗ	ККО	Ми-ГГ

Виды сосудистых растений	Широтные группы	Долготные группы	Жизненные формы	Экологические группы
<i>Veronica longifolia</i>	Б	ЕАЗ	ДКО	Ми-ГГ
<i>Vicia cracca</i>	Б	ЕАЗ	ДКО	Ми-М-ГГ
<i>Viola biflora</i>	АА	ЕАЗ-ЗА	ККО	К-ГГ
<i>V. epipsiloides</i>	ГА	ЕАЗ-ЗА	НП	ГК-ГГ
<i>Woodsia glabella</i>	ГАА	Ц	ККРД	ГК-М
<i>Zigadenus sibiricus</i>	Б	С	ККД	Ми-М

Примечания к приложению 1.

Широтные группы: А – арктическая, АА – арктоальпийская, Ал – альпийская, МА – метаарктическая, ГАА – гипоарктоальпийская, ГА – гипоарктическая, АБ – арктобореальная, Б – бореальная. Долготные группы: циркумполярная - Ц, евразийско-западноамериканская - ЕАЗ-ЗА, евразийская – ЕАЗ, европейская (с заходом в Сибирь) – Ес, европейско-западносибирская – ЕоЗС, европейско-сибирская – ЕоС, европейско-сибирско-американская – ЕоСА, восточноамериканско-европейско-сибирская - ВА-ЕоС, сибирская с заходом в европейскую часть – еС, сибирско-западноамериканская с заходом в европейскую часть - еС-ЗА, сибирско-американская с заходом в европейскую часть - еС-А, сибирская – С, сибирско-западноамериканская СЗА, сибирско-американская – СА, восточносибирская – ВС, восточносибирско-американская – ВСА, восточносибирско-западноамериканская – ВС-ЗА, западноевропейско-чукотско-американская - зЕо-Ч-А, чукотско-западноамериканская - Ч-ЗА, восточноамериканско-западноевропейско-чукотско-алаяскинская - АМФИ. Жизненные формы. *Деревья* - ДНО. *Кустарнички*: КЧ-ПШ – подушковидные, КЧП – простратные, КЧГ – гемипростратные, КЧ-ОГ – ортотропные. *Кустарники*: КГА – гемипростратные аэроксильные, КОА – ортотропные аэроксильные. *Травы поликарпические*. ТС – стержнекорневые, СП – стержнекорневые подушковидные; короткокорневищные: ККО – одиночные, ККД – дернистые, клубневые и луковичные, ККРД – рыхлодерновинные и плотнодерновинные; длиннокорневищные: ДКО – одиночные, ДКК – кустовые, ДКС – длиннокорневищно-стержнекорневые, КО – корнеотпрысковые, НП – наземно-ползучие, НС – наземно-столонные и ПС – подземно-столонные; плауны наземно-ползучие – ПЛНП. *Монокарпические травы*: МОС – однолетние стержнекорневые и однолетние стелющиеся, ММС – многолетние стержнекорневые, МДС – двулетние стержнекорневые. Экологические группы: микротермные гемиксеро-мезофиты (Ми-МС), микротермные мезофиты (Ми-М), микротермные мезо-гемигигрофиты (Ми-М-ГГ), микротермные гемигигрофиты (Ми-ГГ), микротермные гемигигро-гигрофиты (Ми-ГГ-Г), микротермные гигрофиты (Ми-Г), гемикрио-гемиксеро-мезофиты (ГК-МС), гемикрио-мезофиты (ГК-М), гемикрио-гемигигрофиты (ГК-ГГ), гемикрио-мезо-гемигигрофиты (ГК-М-ГГ), гемикрио-гемигигро-гигрофиты (ГК-ГГ-Г), гемикрио-гигрофиты (ГК-Г), крио-гемиксеро-мезофиты (К-МС), крио-мезофиты (К-М), крио-мезо-гигрофиты (К-М-ГГ), крио-гемигигрофиты (К-ГГ), крио-гемигигро-гигрофиты (К-ГГ-Г), крио-гигрофиты (К-Г). В столбце 4 – «жизненные формы» в скобках приведены жизненные формы Таймыра и Якутии.



## Приложение 2.

Табл. 1. Ценофлоры моховых тундр Сибирской Арктики.

Южные тундры Ямала																		
	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	М- Г	ГК- Г	К-Г
ВБ	-	4	4	3	10	15	3	9	11	7	17	7	1	1	-	-	1	1
А	-	3,7	4,39	4,81	22,6 1	2,51	0,5 3	3,6 1	8,3 2	2,0 5	5,3 5	1,8 6	0,7 3	0,0 6	-	-	0,1	0,1 8
КВ Б	-	8	8	8	4	2	8	5	4	6	1	6	9	9	-	-	9	9
КА	-	8	8	8	1	9	9	8	6	9	7	9	9	9	-	-	9	9
Р	-	0	0	0	+3	-7	-1	-3	-2	-3	-6	-3	0	0	-	-	0	0
Типичные тундры Ямала																		
ВБ	-	8	3	1	11	5	1	9	11	2	15	19	2	-	5		3	2
А	-	0,72	0,63	0,62	13,6 63	0,53	0,4 5	5,8 7	5,1 4	0,1 2	6,2 2	2,4 6	0,4 9	-	0,5 3	-	0,4 5	0,9 1
КВ Б	-	6	9	9	5	8	9	6	5	9	3	1	9	-	8	-	9	9
КА	-	9	9	9	1	9	9	6	6	9	5	8	9	-	9	-	9	9
Р	-	-3	0	0	+4	-1	0	0	-1	0	-2	-7	0	-	-1	-	0	0
Арктические тундры Ямала																		
	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	М- Г	ГК- Г	К-Г
ВБ	-	-	2	1	1	4	1	1	6	-	10	11	-	-	7	-	1	-
А	-	-	2,17	0,29	3,67	0,57	1,1 8	0,9 6	12, 35	-	10, 28	5,6 4	-	-	1,5 3	-	0,1 5	-
КВ Б	-	-	9	9	9	7	9	9	5	-	1	1	-	-	4	-	9	-

Табл. 1. Ценофлоры моховых тундр Сибирской Арктики.

КА	-	-	8	9	7	9	9	9	1	-	2	5	-	-	8	-	9	-
Р	-	-	+1	0	+2	-2	0	0	+4	-	-1	-4	-	-	-4	-	0	-
Южные тундры Таймыра																		
	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	М- Г	ГК- Г	К-Г
ВБ	-	3	2	1	8	15	-	4	6	2	13	9	-	2	2	-	1	-
А	-	2,28	1,73	0,73	19,0 8	13,6	-	3,8	4,1 2	1,8 3	14, 13	11, 22	-	20, 02	3,6 8	-	1,7 3	-
КВ Б	-	8	9	9	5	1	-	8	6	9	2	4	-	9	9	-	9	-
КА	-	9	9	9	1	3	-	8	8	9	3	4	-	9	8	-	9	-
Р	-	-1	0	0	+4	-2	-	0	-2	0	-1	0	-	0	+1	-	0	-
Типичные тундры Таймыра																		
	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	М- Г	ГК- Г	К-Г
ВБ	-	1	2	1	5	22	-	4	14	-	8	20	-	2	4	-	1	-
А	-	1,38	0,17	0,12	5,75	23,7	-	2,2 6	15, 89	-	4,0 2	14, 72	-	2,2 3	4,4 3	-	1,4 1	-
КВ Б	-	9	9	9	8	1	-	8	4	-	6	1	-	9	8	-	9	-
КА	-	9	9	9	7	1	-	9	3	-	8	4	-	9	8	-	9	-
Р	-	0	0	0	+1	0	-	-1	+1	-	-2	-3	-	0	0	-	0	-
Арктические тундры Таймыра																		
	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	М- Г	ГК- Г	К-Г
ВБ	-	1	2	-	2	15	-	-	13	-	3	8	-	-	4	-	-	-
А	-	0,17	1,91	-	5,2	17,1 3	-	-	22, 3	-	2,8 8	8,8 7	-	-	5,5 7	-	-	-

Табл. 1. Ценофлоры моховых тундр Сибирской Арктики.

КВ	-	9	9	-	9	1	-	-	2	-	8	5	-	-	8	-	-	-
Б																		
КА	-	9	9	-	7	3	-	-	1	-	8	6	-	-	7	-	-	-
Р	-	0	0	-	+2	-2	-	-	+1	-	0	-1	-	-	+1	-	-	-
Лесотундра, Северо-Сибирская равнина																		
	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	М- Г	ГК- Г	К-Г
ВБ	-	1	1	2	10	3	3	7	6	4	14	3	3	1	4	1	-	1
А	-	0,45	2,68	0,51	14,8 8	2,05	0,2 9	2,9 7	1,5 3	0,9 5	12, 09	1,5 6	1,5 4	0,0 8	0,6 7	0,0 2	-	0,0 8
КВ	-	9	9	9	3	8	8	5	6	7	1	8	8	9	7	9	-	9
Б																		
КА	-	9	8	9	1	8	9	8	9	9	2	9	9	9	9	9	-	9
Р	-	0	+1	0	+2	0	-1	-3	-3	-2	-1	-1	-1	0	-2	0	-	0
Южные тундры Якутии																		
	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	М- Г	ГК- Г	К-Г
ВБ	-	3	4	2	14	17	1	9	16	-	17	10	1	2	3	-	1	2
А	-	0,16	0,16	0,11	9,58	2,73	0,0 3	1,3 9	1,4 2	-	3,7 3	1,8 9	0,0 3	0,3 4	0,4	-	0,0 8	0,1 8
КВ	-	8	8	9	2	1	9	5	1	-	1	4	9	9	8	-	9	9
Б																		
КА	-	9	9	9	1	7	9	8	8	-	6	8	9	9	9	-	9	9
Р	-	-1	-1	0	+1	-6	0	-3	-7	-	-5	-4	0	0	-1	-	0	0
Типичные тундры Якутии																		
	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	М- Г	ГК- Г	К-Г
ВБ	-	-	-	-	5	13	-	3	8	-	9	8	-	2	3	-	-	1

Табл. 1. Ценофлоры моховых тундр Сибирской Арктики.

А	-	-	-	-	1,86	5,66	-	0,5	4,7	-	12,57	2,8	-	0,5	1,2	-	-	0,5
КВ	-	-	-	-	6	1	-	8	4	-	3	4	-	9	8	-	-	9
Б																		
КА	-	-	-	-	8	6	-	9	6	-	1	8	-	9	9	-	-	9
Р	-	-	-	-	-2	-5	-	-1	-2	-	+2	-4	-	0	-1	-	-	0
Арктические тундры Якутии																		
	М-МС	ГК-МС	К-МС	М-М	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	-	-	2	-	7	14	-	2	14	-	10	11	-	2	2	-	2	1
А	-	-	0,21	-	2,1	2,01	-	0,9	3,9	-	7,8	1,3	-	0,2	0,2	-	0,2	3,2
КВ	-	-	9	-	6	1	-	9	1	-	3	3	-	9	9	-	9	9
Б																		
КА	-	-	9	-	7	7	-	8	5	-	1	8	-	9	9	-	9	6
Р	-	-	0	-	-1	-6	-	0	-4	-	2	-5	-	0	0	-	0	0

Пояснения к таблицам 1-6.

Экологические группы: микротермные гемиксеро-мезофиты (М-МС), микротермные мезофиты (М-М), микротермные мезо-гемигигрофиты (М-М-ГГ), микротермные гемигигрофиты (М-ГГ), микротермные гемигигро-гигрофиты (М-ГГ-Г), микротермные гигрофиты (М-Г), гемикрио-гемиксеро-мезофиты (ГК-МС), гемикрио-мезофиты (ГК-М), гемикрио-гемигигрофиты (ГК-ГГ), гемикрио-мезо-гемигигрофиты (ГК-М-ГГ), гемикрио-гемигигро-гигрофиты (ГК-ГГ-Г), гемикрио-гигрофиты (ГК-Г), крио-гемиксеро-мезофиты (К-МС), крио-мезофиты (К-М), крио-мезо-гигрофиты (К-М-ГГ), крио-гемигигрофиты (К-ГГ), крио-гемигигро-гигрофиты (К-ГГ-Г), крио-гигрофиты (К-Г). ВБ - видовое богатство, А - активность (рассчитана по формуле), КВБ - класс видового богатства, КА - класс активности, Р - разность между классами видового богатства и активности.

Табл. 2. Ценофлоры дриадовых тундр Сибирской Арктики по подзонам.

Южные тундры Ямала																	
	ГК- ГК С	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	ГК- Г
ВБ	-	-	6	3	3	10	5	1	2	3	5	12	3	1	-	-	-
А	-	-	1,07	8,1	7,9	13,2	4,5	0,2 2	0,5 7	0,8 1	1,7	5,7 7	1,2 7	0,6 7	-	-	-
КВ Б	-	-	5	8	8	2	6	9	9	8	6	1	8	9	-	-	-
КА	-	-	2	4	4	1	7	9	9	9	8	6	9	9	-	-	-
Р	-	-	+3	+4	+4	+1	-1	0	0	-1	-2	-5	-1	0	-	-	-
Типичные тундры Ямал																	
	ГК- ГК С	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	ГК- Г
ВБ	-	-	6	5	1	6	5	1	3	5	2	6	9	-	1	-	-
А	-	-	5,37	8,8	3,17	6,25	3,9	1,1 6	0,6 2	1,6 2	3,2 6	3,5 8	4,7 4	-	0,1 9	-	-
КВ Б	-	-	4	5	9	4	5	9	7	5	8	4	1	-	9	-	-
КА	-	-	4	1	6	3	6	8	9	8	6	6	5	-	9	-	-
Р	-	-	0	+4	+3	+1	-1	+1	-2	-3	+2	-2	-4	-	0	-	-
Арктические тундры Ямала																	
	ГК- ГК С	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	ГК- Г
ВБ	-	-	1	5	1	2	6	1	3	7	-	10	12	-	-	3	1
А	-	-	0,08	6,97	0,33	2,1	3,3 1	0,1 7	0,2 5	8,2 3	-	10, 03	10, 25	-	-	0,8 2	0,3 3
КВ Б	-	-	9	6	9	9	5	9	8	5	-	1	1	-	-	8	9

Табл. 2. Ценофлоры дриадовых тундр Сибирской Арктики по подзонам.

КА	-	-	9	3	9	8	7	9	9	2	-	1	1	-	-	9	9
Р	-	-	0	+3	0	+1	-2	0	-1	+3	-	0	0	-	-	-1	0
Южные тундры Таймыра																	
	ГК- ГК С	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	ГК- Г
ВБ	-	1	7	2	-	8	13	-	2	6	1	6	9	-	-	3	-
А	-	0,58	5,28	5,03	-	9,12	25, 78	-	2,6 2	4,1 3	1,0 3	6,8	10, 75	-	-	2,3 2	-
КВ Б	-	9	5	9	-	4	1	-	9	6	9	6	3	-	-	8	-
КА	-	9	8	8	-	4	1	-	9	8	9	4	6	-	-	9	-
Р	-	0	-3	+1	-	0	0	-	0	-2	0	+2	-3	-	-	-1	-
Типичные тундры Таймыра																	
	ГК- ГК С	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	ГК- Г
ВБ	-	-	-	3	-	4	23	-	1	9	-	4	7	-	1	2	-
А	-	-	-	3,27	-	2,21	18, 54	-	0,7 2	12, 3	-	2,9 3	5,0 8	-	0,3 4	1,9 8	-
КВ Б	-	-	-	9	-	8	1	-	9	6	-	8	7	-	9	9	-
КА	-	-	-	8	-	9	1	-	9	4	-	8	7	-	9	9	-
Р	-	-	-	+1	-	-1	0	-	0	+4	-	0	0	-	0	0	-
Арктические тундры Таймыра																	
	ГК- ГК С	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	ГК- Г
ВБ	-	-	3	5	-	3	20	-	2	9	-	3	10	-	1	3	-
А	-	-	1,21	4,45	-	2,87	31, 59	-	0,8 7	9,3 7	-	1,6 2	6,6 7	-	1,3 9	0,6 9	-

Табл. 2. Ценофлоры дриадовых тундр Сибирской Арктики по подзонам.

КВ	-	-	9	8	-	9	1	-	9	6	-	9	5	-	9	9	-
Б																	
КА	-	-	9	8	-	9	1	-	9	7	-	9	8	-	9	9	-
Р	-	-	0	0	-	0	0	-	0	-1	-	0	0	-	0	0	-
Лесотундра, Северо-Сибирская равнина																	
	ГК- ГК С	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	ГК- Г
ВБ	1	-	3	4	2	11	11	1	2	5	4	8	-	-	-	-	-
А	0,02	-	1,14	3,94	0,37	11,6	6,6	0,2	0,1	0,8	0,3	1,1	-	-	-	-	-
						7	7	0	9	6	9	6					
КВ	9	-	8	7	9	1	1	9	9	6	7	3	-	-	-	-	-
Б																	
КА	9	-	9	6	9	1	5	9	9	9	9	9	-	-	-	-	-
Р	0	-	-1	+1	0	0	-4	0	0	-3	-2	-6	-	-	-	-	-
Южные тундры Якутии																	
	ГК- ГК С	М- МС	ГК- МС	К- МС	К-Г	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	ГК- Г
ВБ	-	-	1	6	1	6	13	-	5	12	-	5	12	-	2	1	-
А	-	-	0,5	6,25	1,0	2,83	10,02	-	1,3	7,2	-	1,5	3,9	-	1,0	1,0	-
									3	7			8		8		
КВ	-	-	9	6	9	6	1	-	8	1	-	6	1	-	9	9	-
Б																	
КА	-	-	9	4	9	8	1	-	6	3	-	9	7	-	9	9	-
Р	-	-	0	2	0	-2	0	-	-3	-2	-	-3	-6	-	0	0	-
Типичные тундры Якутии																	
	ГК- ГК С	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	ГК- Г
ВБ	-	-	1	5	-	9	21	-	3	8	-	3	9	-	1	-	-

Табл. 2. Ценофлоры дриадовых тундр Сибирской Арктики по подзонам.

А	-	-	0,17	1,17	-	6,63	10,23	-	1,17	2,17	-	0,57	7,12	-	0,57	-	-
КВ Б	-	-	9	8	-	6	1	-	9	6	-	9	6	-	9	-	-
КА	-	-	9	9	-	4	1	-	9	8	-	9	3	-	9	-	-
Р	-	-	0	-1	-	+2	0	-	0	-2	-	0	+3	-	0	-	-
Арктические тундры Якутии																	
	ГК- ГК С	М- МС	ГК- МС	К- МС	М- М	ГК- М	К- М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	ГК- Г
ВВ	-	-	1	8	-	4	26	-	6	15	1	8	17	-	1	-	-
А	-	-	0,11	2,43	-	1,44	17,9	-	1,0	9,06	0,11	2,27	5,8	-	0,33	-	-
КВ Б	-	-	9	7	-	8	1	-	8	4	9	7	4	-	9	-	-
КА	-	-	9	8	-	9	1	-	9	5	9	8	7	-	9	-	-
Р	-	-	0	-1	-	-1	0	-	0	-1	0	-1	-3	-	0	-	-

Условные обозначения соответствуют табл. 1.



Табл. 3. Ценофлоры крио-гемиксеро-мезофитных лугов Сибирской Арктики по подзонам.

Южные тундры Яма															
	ГК-МС	К-МС	М-М	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	К-Г
ВБ	7	3	3	9	7	1	3	3	4	10	4	1	-	-	-
А	11	8,11	7,9	11,6 3	3,4	0,22	1,73	1,15	0,53	4,47	1,39	0,67	-	-	-
КВБ	4	8	8	2	4	9	8	8	7	1	7	9	-	-	-
КА	1	3	3	1	7	9	8	9	9	6	9	9	-	-	-
Р	+3	+5	+5	+1	-3	0	0	-1	-2	-5	-2	0	-	-	-
Типичные тундры Ямала															
	ГК-МС	К-МС	М-М	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	К-Г
ВБ	13	6	2	5	3	1	3	4	3	8	8	-	2	2	-
А	10,5 4	5,69	2,09	3,53	1,47	1,09	1,83	1,2	0,67	5,88	4,67	-	0,11	0,58	-
КВБ	1	6	9	7	8	9	8	7	8	4	4	-	9	9	-
КА	1	5	8	7	8	9	8	9	9	5	6	-	9	9	-
Р	0	+1	+1	0	0	0	0	-2	-1	-1	-2	-	0	0	-
Южные тундры Таймыра															
	ГК-МС	К-МС	М-М	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	К-Г
ВБ	5	5	1	5	8	-	7	6	3	7	7	-	-	1	-
А	5,77	7,79	2,3	6,89	13,4 5	-	8,83	11,7 6	2,52	13,1	12,9 6	-	-	0,88	-
КВБ	4	4	9	4	1	-	2	3	7	2	2	-	-	9	-
КА	6	5	8	5	1	-	4	2	8	1	1	-	-	9	-
Р	-2	-1	+1	-1	0	-	-2	+1	-1	+1	+1	-	-	0	-
Типичные тундры Таймыра															
	ГК-МС	К-МС	М-М	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	К-Г
ВБ	2	3	1	3	15	-	3	11	2	12	10	-	3	1	-
А	2,19	1,28	2,89	2,75	10,9 3	-	3,93	10,5 8	2,57	14,9 9	15,8 3	-	1,5	1,39	-
КВБ	9	8	9	8	1	-	8	3	9	2	4	-	8	9	-
КА	9	9	9	9	4	-	8	4	9	1	1	-	9	9	-
Р	0	-1	0	-1	-3	-	0	-1	0	+1	+3	-	-1	0	-
Арктические тундры Таймыра															
	ГК-МС	К-МС	М-М	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	К-Г
ВБ	1	2	1	-	10	-	1	10	-	4	5	-	1	2	-
А	3,35	0,77	2,72	-	13,5	-	3,87	12,7 3	-	5,56	13,0 1	-	0,17	3,02	-
КВБ	9	9	9	-	1	-	9	1	-	7	6	-	9	9	-
КА	7	9	9	-	1	-	7	1	-	6	1	-	9	8	-
Р	+2	0	0	-	0	-	+2	0	-	+1	+5	-	0	+1	-
Арктические тундры Якутии															
	ГК-МС	К-МС	М-М	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	К-Г
ВБ	3	6	-	3	9	-	1	7	-	6	10	-	-	3	1
А	1,2	2,28	-	0,33	4,02	-	0,11	1,69	-	2,13	2,78	-	-	0,8	0,11
КВБ	8	5	-	8	2	-	9	4	-	5	1	-	-	8	9
КА	7	3	-	9	1	-	9	6	-	5	3	-	-	8	9
Р	1	2	-	-1	1	-	0	-2	-	0	-2	-	-	0	0

Условные обозначения соответствуют табл. 1.

Табл. 4. Ценофлоры нивальных лугов Сибирской Арктики по подзонам.

Южные тундры Ямала																	
	ГК-МС	К-МС	М-М	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	1	1	5	9	5	9	8	6	13	19	10	2	3	-	-	2	1
А	0,09	0,06	1,46	2,64	1,51	4,64	5,03	4,33	19,48	20,58	3,88	0,36	2,31	-	-	0,97	0,48
КВБ	9	9	8	6	8	6	6	7	4	1	5	9	9	-	-	9	9
КА	9	9	9	8	9	7	7	8	1	1	8	9	9	-	-	9	9
Р	0	0	-1	-2	-1	-1	-1	-1	+3	0	-3	0	0	-	-	0	0
Типичные тундры Ямала																	
	ГК-МС	К-МС	М-М	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	-	1	2	7	1	3	5	7	3	18	13	2	5	6	1	-	2
А	-	0,1	0,7	1,95	0,05	1,48	8,46	4,0	0,94	15,19	4,88	0,47	1,78	0,86	0,08	-	1,66
КВБ	-	9	9	6	9	8	7	6	8	1	3	9	7	7	9	-	9
КА	-	9	9	8	9	9	5	7	9	1	7	9	8	9	9	-	9
Р	-	0	0	-2	0	-1	+2	-1	-1	0	-4	0	-1	-2	0	-	0
Арктические тундры Ямала																	
	ГК-МС	К-МС	М-М	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	-	1	-	-	-	-	-	3	1	11	8	1	-	2	-	1	2
А	-	0,4	-	-	-	-	-	3,23	1,83	10,85	10,3	0,33	-	1,87	-	0,4	1,72
КВБ	-	9	-	-	-	-	-	8	9	1	3	9	-	9	-	9	9
КА	-	9	-	-	-	-	-	7	8	1	1	9	-	8	-	9	8
Р	-	0	-	-	-	-	-	+1	+1	0	+2	0	-	+1	-	0	+1
Лесотундра, Северо-Сибирская равнина																	
	ГК-МС	К-МС	М-М	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	1	4	2	9	5	7	5	7	10	13	12	1	1	-	-	-	-
А	0,06	3,74	0,64	7,06	4,3	2,6	4,6	4,4	6,2	9,02	5,86	0,28	0,44	-	-	-	-
КВБ	9	7	9	3	6	5	6	5	3	1	1	9	9	-	-	-	-

Табл. 4. Ценофлоры нивальных лугов Сибирской Арктики по подзонам.

КА	9	6	9	2	5	7	5	5	3	1	4	9	9	-	-	-	-
Р	0	+2	0	+2	+1	-2	+1	0	0	0	-3	0	0	-	-	-	-
Южные тундры Таймыра																	
	ГК-МС	К-МС	М-М	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	3	2	-	2	2	1	3	1	4	9	4	1	1	-	-	-	-
А	1,73	1,33	-	4,2	3,4	2,1	6,0	1,47	9,87	12,57	6,17	1,47	0,57	-	-	-	-
КВБ	7	8	-	8	8	9	7	9	6	1	6	9	9	-	-	-	-
КА	9	9	-	7	7	8	5	9	3	1	5	9	9	-	-	-	-
Р	-1	-1	-	+1	+1	+1	+2	0	+3	0	+1	0	0	-	-	-	-
Типичные тундры Таймыра																	
	ГК-МС	К-МС	М-М	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	1	-	-	1	3	-	2	3	5	6	11	-	3	1	-	-	-
А	2,3	-	-	3,24	3,5	-	2,56	3,39	13,81	11,44	16,67	-	3,11	2,03	-	-	-
КВБ	9	-	-	9	8	-	9	8	6	5	1	-	8	9	-	-	-
КА	9	-	-	9	9	-	9	9	2	4	1	-	9	9	-	-	-
Р	0	-	-	0	-1	-	0	-1	+4	+1	0	-	-1	0	-	-	-
Арктические тундры Таймыра																	
	ГК-МС	К-МС	М-М	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	-	1	-	-	9	-	-	6	-	4	7	-	2	3	-	-	-
А	-	1,73	-	-	11,58	-	-	14,49	-	4,36	12,78	-	7,76	4,86	-	-	-
КВБ	-	9	-	-	1	-	-	4	-	6	3	-	8	7	-	-	-
КА	-	9	-	-	3	-	-	1	-	8	2	-	5	7	-	-	-
Р	-	0	-	-	-2	-	-	+3	-	-2	+1	-	+3	0	-	-	-
Южные тундры Якутии																	
	ГК-МС	К-МС	М-М	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	1	-	-	12	6	4	6	8	6	18	7	1	3	3	-	1	-

Табл. 4. Ценофлоры нивальных лугов Сибирской Арктики по подзонам.

А	0,33	-	-	4,77	1,63	0,83	13,0 7	3,25	1,5	12,4	3,45	0,17	0,5	1,67	-	0,17	-
КВБ	9	-	-	4	7	8	7	6	7	1	6	9	8	8	-	9	-
КА	9	-	-	6	8	9	1	7	9	1	7	9	9	8	-	9	-
Р	0	-	-	-2	-1	-1	+6	-1	-2	0	-1	0	-1	0	-	0	-
Типичные тундры Якутии																	
	ГК- МС	К- МС	М-М	ГК- М	К-М	М- М- ГГ	ГК- М- ГГ	К- М- ГГ	М- ГГ	ГК- ГГ	К- ГГ	М- ГГ- Г	ГК- ГГ- Г	К- ГГ- Г	М-Г	ГК- Г	К-Г
ВБ	2	5	2	5	5	1	3	11	1	13	7	-	5	5	1	1	2
А	0,5	1,12	0,5	1,17	1,63	0,33	0,83	4,17	0,33	5,33	2,17	-	1,5	7,77	0,17	0,17	1,97
КВБ	9	6	9	6	6	9	8	2	9	1	5	-	6	6	9	9	9
КА	9	8	9	8	8	9	9	5	9	3	7	-	8	1	9	9	7
Р	0	-2	0	-2	-2	0	-1	-3	0	-2	-2	-	-2	+5	0	0	+2

Условные обозначения соответствуют табл. 1.

Табл. 5. Ценофлоры криофитных травяных болот Сибирской Арктики по подзонам.

Южные тундры Ямала																
	ГК-МС	К-МС	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г		М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	-	-	2	-	-	3	1	3	6	2	1	1	-	1	4	1
А	-	-	3,26	-	-	3,03	0,31	6,33	3,19	0,43	0,9	5,07	-	3,79	14,01	1,1
КВБ	-	-	8	-	-	6	9	6	1	8	9	9	-	9	4	9
КА	-	-	8	-	-	8	9	6	8	9	9	6	-	7	1	9
Р	-	-	0	-	-	-2	0	0	-7	-1	0	+3	-	+2	+3	0
Типичные тундры Ямала																
	ГК-МС	К-МС	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	-	-	4	1	1	3	4	-	7	2	1	1	-	-	2	2
А	-	-	0,88	0,01	0,05	2,64	0,71	-	3,96	0,81	0,77	0,87	-	-	3,69	6,79
КВБ	-	-	5	9	9	7	5	-	1	8	9	9	-	-	8	8
КА	-	-	8	9	9	6	9	-	4	8	8	8	-	-	5	1
Р	-	-	-3	0	0	+1	-4	-	-3	0	+1	+1	-	-	+2	+7
Арктические тундры Ямала																
	ГК-МС	К-МС	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	1	1	1	1	-	3	7	-	12	11	-	3	5	-	2	3
А	0,04	0,09	0,09	0,04	-	0,46	3,0	-	15,19	9,24	-	1,49	3,94	-	0,98	5,17
КВБ	9	9	9	9	-	8	5	-	1	1	-	8	6	-	9	8
КА	9	9	9	9	-	9	8	-	1	4	-	9	7	-	9	5
Р	0	0	0	0	-	-1	-3	-	0	-3	-	-1	-1	-	0	+3
Южные тундры Таймыра																
	ГК-МС	К-МС	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	-	-	1	-	-	-	-	1	2	2	-	1	-	-	4	4
А	-	-	1,94	-	-	-	-	1,09	1,96	1,65	-	1,51	-	-	8,63	8,14
КВБ	-	-	9	-	-	-	-	9	6	6	-	9	-	-	1	1
КА	-	-	9	-	-	-	-	9	9	9	-	9	-	-	1	1
Р	-	-	0	-	-	-	-	0	-3	-3	-	0	-	-	0	0
Типичные тундры Таймыра																
	ГК-МС	К-МС	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	3	3	-	2	3
А	-	-	-	-	-	-	-	-	2,09	1,31	-	0,49	1,64	-	2,26	3,43
КВБ	-	-	-	-	-	-	-	-	1	9	-	3	3	-	6	3
КА	-	-	-	-	-	-	-	-	7	8	-	9	8	-	7	1
Р	-	-	-	-	-	-	-	-	-6	+1	-	-6	-5	-	-1	+2
Арктические тундры Таймыра																
	ГК-МС	К-МС	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	-	-	-	1	-	-	6	-	6	6	-	2	5	-	-	3
А	-	-	-	1,5	-	-	1,4	-	6,99	2,54	-	1,8	12,31	-	-	8,31
КВБ	-	-	-	9	-	-	1	-	1	1	-	8	2	-	-	5
КА	-	-	-	9	-	-	9	-	4	8	-	8	1	-	-	3

Р	-	-	-	0	-	-	-8	-	-3	-7	-	0	+1	-	-	+2
Лесотундра, Северо-Сибирская равнина																
	ГК-МС	К-МС	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	-	1	4	1	-	2	1	2	8	1	2	5	3	2	6	2
А	-	1,7	2,42	0,43	-	0,74	0,09	1,26	5,33	0,36	0,74	5,06	0,6	1,59	5,91	6,29
КВБ	-	9	6	9	-	8	9	8	1	9	8	4	7	8	3	8
КА	-	9	6	9	-	9	9	8	2	9	9	2	9	7	1	1
Р	-	0	0	0	-	-1	0	0	-1	0	-1	+2	-2	+1	+2	+7
Южные тундры Якутии																
	ГК-МС	К-МС	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	-	-	-	-	-	-	2	2	5	2	-	2	2	1	5	4
А	-	-	-	-	-	-	0,3	0,72	1,7	0,3	-	1,52	0,5	0,2	5,34	4,38
КВБ	-	-	-	-	-	-	8	8	1	8	-	8	7	9	1	3
КА	-	-	-	-	-	-	9	9	7	9	-	8	9	9	1	2
Р	-	-	-	-	-	-	-1	-1	-6	-1	-	0	-2	0	0	+2
Типичные тундры Якутии																
	ГК-МС	К-МС	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	-	-	3	1	1	2	3	-	2	2	-	2	4	-	1	2
А	-	-	0,75	0,13	0,13	0,38	0,9	-	1,03	0,38	-	5,64	1,33	-	0,89	2,58
КВБ	-	-	3	9	9	6	3	-	6	6	-	6	1	-	9	6
КА	-	-	8	9	9	9	8	-	8	9	-	1	8	-	8	6
Р	-	-	-5	0	0	-3	-5	-	-2	-3	-	+5	-7	-	+1	0
Арктические тундры Якутии																
	ГК-МС	К-МС	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	ГК-ГГ-Г	К-ГГ-Г	М-Г	ГК-Г	К-Г
ВБ	-	-	-	-	-	-	3	-	5	1	-	3	5	1	-	2
А	-	-	-	-	-	-	0,5	-	1,17	0,16	-	6,48	1,67	0,16	-	4,12
КВБ	-	-	-	-	-	-	5	-	1	9	-	5	1	9	-	7
КА	-	-	-	-	-	-	9	-	8	9	-	1	7	9	-	4
Р	-	-	-	-	-	-	-4	-	-7	0	-	+4	-6	0	-	+3

Условные обозначения соответствуют табл. 1.

Табл. 6. Ценофлора лиственничных тундровых редколесий Северо-Сибирской равнины.

	ГК-МС	К-МС	М-М	ГК-М	К-М	М-М-ГГ	ГК-М-ГГ	К-М-ГГ	М-ГГ	ГК-ГГ	К-ГГ	М-ГГ-Г	К-ГГ-Г	ГК-Г
ВБ	1	2	4	12	2	2	9	4	12	20	8	3	1	1
А	0,48	1,48	3,13	17,3 1	2,6	0,81	6,96	1,33	3,76	5,99	1,0	0,61	0,11	0,13
КВБ	9	9	8	4	9	9	6	8	4	1	6	9	9	9
КА	9	9	8	1	8	9	6	9	8	6	9	9	9	9
Р	0	0	0	+3	+1	0	0	-1	-4	-5	-3	0	0	0

Условные обозначения соответствуют табл. 1.

## Приложение 3.

Табл. 1. Активность и видовое богатство жизненных форм моховых тундр Сибирской Арктики.

Южные тундры Ямала																				
	КЧ- ПШ	К Ч П	К Ч Г	К О А	ТС	К К О	К К Д	ККРД	Д К О	ПС	М О С	ДКС	М М С	КО	КГА	КЧ ОГ	СП	ДНО	МДС	ПЛ- НГ
В	1	7	8	2	14	7	7	10	24	-	1	1	2	2	2	2	-	1	1	1
А	0,18	13,6 6	14,3	0,26	2,6	1,5	2,0	5,6	12,7	-	0,26	0,82	0,46	0,4	1	2,6	-	1,6	0,05	0,05
К В	10	8	7	10	5	8	8	7	1	-	10	10	10	10	10	10	-	10	10	10
К А	10	1	1	10	9	10	9	7	2	-	10	10	10	10	10	9	-	9	10	10
Р	0	+7	+6	0	-4	-2	-1	0	-1	-	0	0	0	0	0	1	-	+1	0	0
Типичные тундры Ямала																				
	КЧ ОГ	К Ч П	К Ч Г	К О А	ТС	К К О	К К Д	ККРД	Д К О	ПС	М О С	ДКС	М М С	КО	КГА	НП	СП	ДНО	МДС	ПЛ- НГ
В	3	8	6	1	10	7	5	12	32	3	-	2	-	2	2	3	-	-	-	-
А	3,6	2,7	7,9	0,32	0,35	1,6	1,71	4,4	18,7	0,38	-	0,04	-	0,4	6,0	0,52	-	-	-	-
К В	10	8	9	10	8	9	9	7	1	10	-	10	-	10	10	10	-	-	-	-
К А	9	9	6	10	10	10	10	8	1	10	-	10	-	10	7	10	-	-	-	-
Р	1	-1	+3	0	-2	-1	-1	-1	0	0	-	0	-	0	3	0	-	-	-	-
Арктические тундры Ямала																				
В	-	3	2	-	2	3	2	5	21	2	-	3	1	1	-	-	1	-	-	-

Табл. 1. Активность и видовое богатство жизненных форм моховых тундр Сибирской Арктики.

А	-	8,5	0,71	-	0,09	1,55	2,4	2,3	17,0	0,7	-	0,17	0,04	1,2	-	-	0,13	-	-	-
К	-	10	10	-	10	10	10	9	1	10	-	10	10	10	-	-	10	-	-	-
В	-	6	10	-	10	10	9	9	1	10	-	10	10	10	-	-	10	-	-	-
К	-	6	10	-	10	10	9	9	1	10	-	10	10	10	-	-	10	-	-	-
А	-	6	10	-	10	10	9	9	1	10	-	10	10	10	-	-	10	-	-	-
Р	-	+4	0	-	0	0	+1	0	0	0	-	0	0	0	-	-	0	-	-	-
Лесотундра Норильск																				
	КЧ- ПШ	К Ч П	К Ч Г	К Г А	ТС	К К О	К К Д	ККРД	Д К О	ПС, О С	М О С	ДКС	М М С	КО	КГА	НП	СП	ДНО	МДС	ПЛ- НГ
В	1	6	7	6	3	4	5	8	15	-	1	2	-	1	1	-	-	1	-	-
А	1,73	4,9	7,1	6,3	0,6	1,4	1,8	6,8	8,6	-	0,01	0,3	-	0,08	1,73	-	-	0,35	-	-
К	10	7	6	7	9	8	8	6	1	-	10	10	-	10	10	-	-	10	-	-
В	10	7	6	7	9	8	8	6	1	-	10	10	-	10	10	-	-	10	-	-
К	9	5	2	3	10	9	8	3	1	-	10	10	-	10	9	-	-	10	-	-
А	9	5	2	3	10	9	8	3	1	-	10	10	-	10	9	-	-	10	-	-
Р	+1	+2	+4	+4	-1	-1	0	+3	0	-	0	0	-	0	+1	-	-	0	-	-
Южные тундры Таймыра																				
	КЧ- ПШ	К Ч П	К Ч Г	КЧ ОГ	ТС	К К О	К К Д	ККРД	Д К О	ПС	М О С	ДКС	М М С	КО	КГА	НП	СП	ДНО	МДС	ПЛ- НГ
В	-	5	8	3	11	7	7	8	13	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1
А	-	4,7	19,0	4,6	8,1	7,9	6,6	10,7	19,7	-	-	1,7	-	-	0,4	-	-	-	-	0,3
К	-	7	4	9	1	5	5	4	1	-	-	10	-	-	10	-	-	-	-	10
В	-	7	4	9	1	5	5	4	1	-	-	10	-	-	10	-	-	-	-	10
К	-	8	1	8	6	7	7	5	1	-	-	10	-	-	10	-	-	-	-	10
А	-	8	1	8	6	7	7	5	1	-	-	10	-	-	10	-	-	-	-	10
Р	-	-1	+3	4	-5	-2	-2	-1	0	-	-	0	-	-	0	-	-	-	-	0
Типичные тундры Таймыра																				
	КЧ- ПШ	К Ч П	К Ч Г	КЧ ОГ	ТС	К К О	К К Д	ККРД	Д К О	ПС	М О С	ДКС	М М С	КО	КГА	НП	СП	ДНО	МДС	ПЛ- НГ



Табл. 1. Активность и видовое богатство жизненных форм моховых тундр Сибирской Арктики.

В	-	3	4	3	28	9	9	7	17	1	-	1	1	2	1	-	-	-	-	-
А	-	3,6	2,4	0,84	23,6	7,0	9,0	5,2	17,2	0,9	-	1,6	0,05	2,1	0,03	-	-	-	-	-
К	-	10	9	10	1	8	8	8	5	10	-	10	10	10	10	-	-	-	-	-
В																				
К	-	9	10	10	1	8	7	8	3	10	-	10	10	10	10	-	-	-	-	-
А																				
Р	-	+1	-1	0	0	0	+1	0	+2	0	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-
	КЧ- ПШ	К Ч П	К Ч Г	КЧ ОГ	ТС	К К О	К К Д	ККРД	Д К О	ПС	М О С	ДКС	М М С	КО	КГА	НП	СП	ДНО	МДС	ПЛ- НГ
Арктические тундры Таймыра																				
В	-	3	-	-	18	4	7	3	6	1	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-
А	-	8,9	-	-	18,7	4,8	6,6	6,8	12,5	0,9	-	1,5	-	1,7	-	-	-	-	-	-
К	-	9	-	-	1	9	7	9	8	10	-	10	-	10	-	-	-	-	-	-
В																				
К	-	6	-	-	1	8	7	7	4	10	-	10	-	10	-	-	-	-	-	-
А																				
Р	-	+3	-	-	0	+1	0	+2	+4	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-
	КЧ- ПШ	К Ч П	К Ч Г	КЧ ОГ	ТС	К К О	К К Д	ККРД	Д К О	ПС	М О С	ДКС	М М С	КО	КГА	НП	СП	ДНО	МДС	ПЛ- НГ
Южные тундры Якутии																				
В	-	7	6	3	16	12	10	14	25	-	-	1	-	1	6	1	-	-	-	-
А	-	1,73	4,95	2,43	0,58	1,13	1,11	1,62	3,78	-	-	0,03	-	0,18	4,64	0,08	-	-	-	-
К	-	8	8	10	4	6	7	5	1	-	-	10	-	10	8	10	-	-	-	-
В																				
К	-	7	1	6	9	8	8	7	2	-	-	10	-	10	1	10	-	-	-	-
А																				
Р	-	+1	+7	+4	-5	-2	-1	-2	-1	-	-	0	-	0	+7	0	-	-	-	-
	КЧ-	К	К	КЧ	ТС	К	К	ККРД	Д	ПС	М	ДКС	М	КО	КГА	НП	СП	ДНО	МДС	ПЛ-

Табл. 1. Активность и видовое богатство жизненных форм моховых тундр Сибирской Арктики.

	ПШ	Ч П	Ч Г	ОГ		К О	К Д		К О		О С		М С							НГ
Типичные тундры Якутии																				
В	-	3	5	2	6	7	4	5	13	1	-	1	-	1	2	1	-	-	-	-
А	-	3,53	4,27	0,43	1,57	1,71	1,86	8,62	5,51	0,43	-	0,14	-	0,29	0,43	0,43	-	-	-	-
К В	-	9	7	10	6	6	8	7	1	10	-	10	-	10	10	10	-	-	-	-
К А	-	7	6	10	9	9	8	1	4	10	-	10	-	10	10	10	-	-	-	-
Р	-	+2	+1	0	-3	-3	0	+6	-3	0	-	0	-	0	0	0	-	-	-	-
	КЧ- ПШ	К Ч П	К Ч Г	КЧ ОГ	ТС	К К О	К К Д	ККРД	Д К О	ПС	М О С	ДКС	М М С	КО	КГА	НП	СП	ДНО	МДС	ПЛ- НГ
Арктические тундры Якутии																				
В	-	2	6	1	12	7	12	5	20	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
А	-	1,83	3,83	0,25	1,29	1,14	1,36	1,29	10,8	0,07	-	-	-	-	-	0,07	-	-	-	-
К В	-	10	8	10	5	7	5	8	1	10	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-
К А	-	9	7	10	9	9	9	9	1	10	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-
Р	-	+1	+3	0	-4	-2	-4	-1	0	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-

Пояснения к таблицам 1-15.

*Деревья* - ДНО. *Кустарнички*: КЧ\_ПШ – подушковидные, КЧП–простратные, КЧГ- гемипростратные, КЧ-ОГ - ортотропные. *Кустарники*: КГА – гемипростратные аэроксильные, КОА – ортотропные аэроксильные. *Травы поликарпические*. ТС – стержнекорневые, СП – стержнекорневые подушковидные; короткокорневищные: ККО – одиночные, ККД – дернистые и клубневые, ККРД – рыхлодерновинные и плотнодерновинные; длиннокорневищные: ДКО – одиночные, ДКК - кустовые, ДКС - длиннокорневищно-стержнекорневые, КО - корнеотпрысковые, НП - наземно-ползучие, НС - наземно-столонные и ПС - подземно-столонные; плауны наземно-ползучие – ПЛНП. *Монокарпические травы*: МОС - однолетние стержнекорневые и однолетние стелющиеся, ММС - многолетние стержнекорневые, МДС - двулетние стержнекорневые.

ВВ - видовое богатство, А - активность, КВВ - класс видового богатства, КА - класс активности, Р - разность между классами

видового богатства и активности.

Табл. 2. Активность и видовое богатство жизненных форм дриадовых тундр Сибирской Арктики.

Южные тундры Ямала																		
	КЧ-ПШ	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	ККР Д	ДНО	НС
В	-	6	4	2	-	1	14	5	2	14	-	1	1	2	1	3	1	-
А	-	14,1 6	5,04	3,82	-	0,2	12,5	0,5	1,4	4,9	-	0,2	0,5	1,8	0,2	7,2	0,71	-
К В	-	7	8	10	-	10	1	7	10	1	-	10	10	10	10	9	10	-
К А	-	1	7	8	-	10	2	10	10	7	-	10	10	9	10	6	10	-
Р	-	+6	+1	+2	-	0	-1	-3	0	-6	-	0	0	+1	0	3	0	-
Типичные тундры Ямала																		
	КЧ-ПШ	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	ККР Д	ДНО	НС
В	-	5	3	1	2	-	5	5	4	15	-	-	3	-	1	4	-	-
А	-	14,4	4,1	2,0	0,5	-	1,7	0,8	4,2	5,0	-	-	1,2	-	0,14	6,0	-	-
К В	-	8	9	10	10	-	8	8	8	1	-	-	9	-	10	8	-	-
К А	-	1	8	9	10	-	9	10	8	7	-	-	10	-	10	6	-	-
Р	-	+7	+1	+1	0	-	-1	-2	0	-6	-	-	-1	-	0	2	-	-
	КЧ-ПШ	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	ККР Д	ДНО	НС
Арктические тундры Ямала																		
В	-	3	-	-	1	КОА	12	4	2	18	-	-	2	-	2	7	-	-
А	-	7,8	-	-	0,08	-	5,7	0,5	1,4	14,2	-	-	1,0	-	0,58	6,4	-	-
К В	-	9	-	-	10	-	5	9	10	1	-	-	10	-	10	7	-	-
К А	-	5	-	-	10	-	7	10	10	1	-	-	10	-	10	6	-	-
Р	-	+4	-	-	0	-	-2	-1	0	0	-	-	0	-	0	1	-	-
Лесотундра, Норильск																		
В	1	3	5	1	4	-	14	5	6	5	-	-	2	-	2	-	1	-
А	0,44	4,9	6,2	2,7	2,7	-	3,5	0,5	2,8	0,91	-	-	0,5	-	0,4	-	0,2	-
К	10	9	7	10	8	-	1	7	7	7	-	-	10	-	10	-	10	-

Табл. 2. Активность и видовое богатство жизненных форм дриадовых тундр Сибирской Арктики.

В																		
К	10	3	1	8	6	-	5	10	6	9	-	-	10	-	10	-	10	-
А																		
Р	0	+6	+6	+2	+2	-	-4	-3	+1	-2	-	-	0	-	0	-	0	-
Южные тундры Таймыра																		
	КЧ-ПШ	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	ККП Д	ДНО	НС
В	-	5	4	1	1	-	15	5	8	13	-	-	2	1	2	3	-	-
А	-	12,5	8,6	0,6	0,58	-	14,5	4,8	6,7	14,4	-	-	1,6	0,02	2,0	4,7	-	-
К	-	8	8	10	10	-	1	8	6	2	-	-	10	10	10	9	-	-
В																		
К	-	2	5	10	10	-	1	7	6	1	-	-	9	10	9	7	-	-
А																		
Р	-	+6	+3	0	0	-	0	+1	0	+1	-	-	+1	0	+1	2	-	-
	КЧ-ПШ	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	ККР Д	ДНО	НС
Типичные тундры Таймыра																		
В	-	3	2	-	-	-	14	6	7	10	1	-	1	1	-	5	-	-
А	-	9,2	0,37	-	-	-	12,6	4,3	7,0	9,3	1,42	-	0,37	1,0	-	6,3	-	-
К	-	9	10	-	-	-	1	7	6	4	10	-	10	10	-	7	-	-
В																		
К	-	3	10	-	-	-	1	7	5	3	10	-	10	10	-	6	-	-
А																		
Р	-	+6	0	-	-	-	0	0	+1	+1	0	-	0	0	-	1	-	-
Арктические тундры Таймыра																		
	КЧ-ПШ	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	ККР Д	ДНО	НС
В	-	3	2	-	-	-	23	7	7	13	1	-	1	3	1	2	-	-
А		10,1	0,5	-	-	-	9,0	4,9	7,0	9,3	1,4	-	0,4	2,4	0,9	3,4	-	-
К	-	10	10	-	-	-	1	8	8	5	10	-	10	10	10	10	-	-
В																		
К	-	1	10	-	-	-	2	6	4	1	9	-	10	8	10	7	-	-
А																		
Р	-	+9	0	-	-	-	-1	+2	+4	+4	+1	-	0	+2	0	3	-	-
Южные тундры Якутии																		
	КЧ-ПШ	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	ККП Д	ДНО	НС

Табл. 2. Активность и видовое богатство жизненных форм дриадовых тундр Сибирской Арктики.

В	-	4	2	1	1	-	13	8	7	20	-	-	1	-	1	8	-	-
А	-	9,51	1,97	0,33	0,5	-	6,94	2,5	3,5	8,05	-	-	1,54	-	0,5	4,18	-	-
К	-	9	10	10	10	-	4	7	7	1	-	-	10	-	10	7	-	-
В																		
К	-	1	9	10	10	-	5	8	7	2	-	-	9	-	10	6	-	-
А																		
Р	-	8	1	0	0	-	-1	-1	0	-1	-	-	1	-	0	1	-	-
Типичные тундры Якутии																		
	КЧ-ПШ	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	ККП Д	ДНО	НС
В		6	5	-	1	-	16	6	7	6	-	-	1	-	1	13	-	1
А		5,23	7,8	-	0,78	-	4,83	1,62	2,33	2,0	-	-	0,5	-	0,33	4,27	-	0,17
К		7	8	-	10	-	1	7	7	7	-	-	10	-	10	3	-	10
В																		
К		4	1	-	10	-	4	8	8	8	-	-	10	-	10	4	-	10
А																		
Р		3	7	-	0	-	-3	-1	-1	-1	-	-	0	-	0	-1	-	0
Арктические тундры Якутии																		
	КЧ-ПШ	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	ККП Д	ДНО	НС
В		4	5	1	2	-	25	11	14	14	1	2	3	-	1	5	-	-
А		11,1 7	2,09	0,11	1,07	-	9,0	3,11	4,67	6,16	0,22	0,22	0,78	-	0,44	1,22	-	-
К		9	9	10	10	-	1	6	5	5	10	10	10	-	10	9	-	-
В																		
К		1	9	10	10	-	5	10	6	6	10	10	10	-	10	9	-	-
А																		
Р		8	0	0	0	-	-4	-4	-1	-1	0	0	0	-	0	0	-	-

Условные обозначения соответствуют табл. 1.

Табл. 3. Активность и видовое богатство жизненных форм крио-гемиксеро-мезофитных лугов Сибирской Арктики.

Южные тундры Ямала																		
	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ККРД, ККПД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	НП	ДНО	МДС
В	6	3	2	1	1	13	4	3	3	14	-	1	1	2	1	-	1	-

Табл. 3. Активность и видовое богатство жизненных форм крио-гемиксеро-мезофитных лугов Сибирской Арктики.

А	14,5	4,0	3,8	1,1	0,2	10,2	0,4	1,5	6,2	6,8	-	0,22	0,5	1,8	0,2	-	0,7	-
К	7	9	10	10	10	1	8	9	9	1	-	10	10	10	10	-	10	-
В																		
К	1	8	8	10	10	3	10	10	6	6	-	10	10	9	10	-	10	-
А																		
Р	+6	+1	+2	0	0	-2	-2	-1	+3	-5	-	0	0	+1	0	-	0	-
Типичные тундры Ямала																		
В	6	2	-	2	-	13	6	8	5	12	-	-	3	-	1	-	-	2
А	6,95	0,5	-	1,2	-	5,9	3,2	1,5	2,9	8,0	-	-	4,9	-	0,6	-	-	0,56
К	6	10	-	10	-	1	6	5	7	1	-	-	9	-	10	-	-	10
В																		
К	2	10	-	10	-	3	7	9	7	1	-	-	5	-	10	-	-	10
А																		
Р	+4	0	-	0	-	-2	-1	-4	0	0	-	-	+4	-	0	-	-	0
	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ККРД, ККПД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	НП	ДНО	МДС
Южные тундры Таймыра																		
В	4	1	-	2	-	16	5	6	2	15	1	-	2	-	3	-	-	-
А	7,6	2,0	-	2,2	-	16,4	5,8	7,8	3,4	27,4	0,17	-	5,2	-	3,3	-	-	-
К	9	10	-	10	-	1	8	7	10	1	10	-	10	-	9	-	-	-
В																		
К	8	10	-	10	-	5	8	8	9	1	10	-	9	-	9	-	-	-
А																		
Р	0	0	-	0	-	-4	0	-1	+1	0	0	-	+1	-	0	-	-	-
Типичные тундры Таймыра																		
	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ККРД, ККПД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	НП	ДНО	МДС
В	2	-	-	-	-	12	7	6	3	8	-	-	-	1	1	1	-	-
А	2,3	-	-	-	-	11,0	6,3	4,5	1,2	4,9	-	-	-	0,5	0,6	0,5	-	-
К	10	-	-	-	-	1	5	6	9	4	-	-	-	10	10	10	-	-
В																		
К	9	-	-	-	-	1	5	7	10	6	-	-	-	10	10	10	-	-
А																		
Р	+1	-	-	-	-	0	0	-1	-1	-2	-	-	-	0	0	0	-	-
Арктические тундры Таймыра																		

Табл. 3. Активность и видовое богатство жизненных форм крио-гемиксеро-мезофитных лугов Сибирской Арктики.

В	1	-	-	-	-	8	5	7	3	10	2	-	-	-	1	-	-	-
А	1,3	-	-	-	-	11,2	7,9	7,5	4,5	22,7	3,7	-	-	-	0,2	-	-	-
К	10	-	-	-	-	3	6	4	8	1	9	-	-	-	10	-	-	-
В																		
К	10	-	-	-	-	6	7	7	9	1	9	-	-	-	10	-	-	-
А																		
Р	0	-	-	-	-	-3	-1	-3	-1	0	0	-	-	-	0	-	-	-
	кЧП	кЧГ	кЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ККРД, ККПД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	НП	ДНО	МДС
	-	-	-	-	-							-	-	-		-	-	-
Арктические тундры Якутии																		
	кЧП	кЧГ	кЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ККПД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	НП	ДНО	МДС
В	2	1	1	-	-	15	4	8	3	12	-	-	2	1	1	-	-	-
А	0,94	0,52	0,11	-	-	4,24	0,63	1,67	1,79	4,03	-	-	0,22	0,11	0,56	-	-	-
К	10	10	10	-	-	1	8	6	9	3	-	-	10	10	10	-	-	-
В																		
К	8	10	10	-	-	1	9	9	6	1	-	-	10	10	10	-	-	-
А																		
Р	2	0	0	-	-	0	-1	-3	3	2	-	-	0	0	0	-	-	-

Условные обозначения соответствуют табл. 1.

Табл. 4. Активность и видовое богатство жизненных форм нивальных лугов Сибирской Арктики.

Южные тундры Ямала																	
	кЧ-ПШ	кЧП	кЧГ	кЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	ДКС	ММС	КО	ККП Д	НП	ДНО
В	-	4	3	4	4	3	6	10	8	36	1	1	1	1	8	3	-
А	-	1,3	1,1	1,0	3,5	0,84	2,5	9,9	9,6	24,7	0,14	0,45	0,06	2,3	3,3	1,5	-
К	-	10	10	10	10	10	9	8	9	1	10	10	10	10	9	10	-
В																	
К	-	10	10	10	9	10	10	7	7	1	10	10	10	10	9	10	-
А																	
Р	-	0	0	0	+1	0	-1	+1	+2	0	0	0	0	0	0	0	-
Типичные тундры Ямала																	

Табл. 4. Активность и видовое богатство жизненных форм нивальных лугов Сибирской Арктики.

	КЧ-ПШ	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	ДКС	ММС	КО	ККП Д	НП	ДНО
В	-	3	1	2	3	1	5	10	4	29	6	2	-	1	7	3	-
А	-	1,93	0,24	0,35	8,5	0,1	0,88	3,2	3,8	19,3	0,75	0,34	-	0,83	1,38	0,41	-
К В	-	10	10	10	10	10	9	7	9	1	9	10	-	10	8	10	-
К А	-	10	10	10	6	10	10	9	9	1	10	10	-	10	10	10	-
Р	-	0	0	0	+4	0	-1	+1	0	0	-1	0	-	0	-2	0	-
Арктические тундры Ямала																	
	КЧ-ПШ	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	ДКС	ММС	КО	ККР Д	НП	ДНО
В	-	1	1	-	-	-	-	4	2	15	1	1	1	-	3	1	-
А	-	0,42	0,17	-	-	-	-	1,83	4,45	20,4	1,67	0,82	1,33	-	4,63	0,42	-
К В	-	10	10	-	-	-	-	8	10	1	10	10	10	-	9	10	-
К А	-	10	10	-	-	-	-	10	8	1	10	10	10	-	8	10	-
Р	-	0	0	-	-	-	-	-2	2	0	0	0	0	-	1	0	-
	КЧ-ПШ	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	ДКС	ММС	КО	ККР Д	НП	ДНО
Лесотундра Северо-Сибирской равнины (район оз. Пясино)																	
В	1	3	4	2	5	1	7	14	9	17	-	3	-	3	-	-	1
А	0,3	6,9	2,3	0,28	4,9	0,4	3,2	8,8	2,4	13,9	-	2,7	-	0,8	-	-	0,3
К В	10	9	9	10	8	10	7	2	6	1	-	9	-	9	-	-	10
К А	10	6	9	10	7	10	8	4	9	1	-	9	-	10	-	-	10
Р	0	+3	0	0	+1	0	-1	-2	+3	0	-	0	-	-1	-	-	0
Южные тундры Таймыра																	
	КЧ-ПШ	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	ДКС	ММС	КО	ККР Д	НП	ДНО
В	-	1	-	-	2	-	9	3	3	11	-	2	-	1	2	-	-
А	-	0,73	-	-	1,7	-	15,4	9,7	6,4	19,1	-	2,1	-	0,58	1,23	-	-
К В	-	10	-	-	9	-	2	8	8	1	-	9	-	10	9	-	-



Табл. 4. Активность и видовое богатство жизненных форм нивальных лугов Сибирской Арктики.

К	-	10	-	-	10	-	2	9	8	1	-	10	-	10	10	-	-
А	-	0	-	-	-1	-	0	-1	0	0	-	-1	-	0	-1	-	-
Типичные тундры Таймыра																	
	КЧ-ПШ	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	ДКС	ММС	КО	ККР Д	НП	ДНО
В	-	2	-	-	1	-	5	9	6	13	1	3	-	1	1	-	-
А	-	4,8	-	-	1,0	-	4,7	11,0	7,3	19,0	17,3	1,8	-	0,8	0,1	-	-
К	-	10	-	-	10	-	7	4	6	1	10	9	-	10	10	-	-
В	-	8	-	-	10	-	8	5	7	1	10	10	-	10	10	-	-
А	-	8	-	-	10	-	8	5	7	1	10	10	-	10	10	-	-
Р	-	+2	-	-	0	-	-1	-1	-1	0	0	0	-	0	0	-	-
Арктические тундры Таймыра																	
	КЧ-ПШ	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	ДКС	ММС	КО	ККР Д	НП	ДНО
В	-	2	-	-	-	-	6	7	6	4	1	1	1	1	3	-	-
А	-	4,5	-	-	-	-	8,4	10,5	13,6	12,4	1,7	1,3	1,5	0,4	4,1	-	-
К	-	9	-	-	-	-	2	1	2	7	10	10	10	10	7	-	-
В	-	9	-	-	-	-	2	1	2	7	10	10	10	10	7	-	-
А	-	7	-	-	-	-	4	3	1	2	9	10	10	10	8	-	-
Р	-	+2	-	-	-	-	-2	-2	+1	+5	+1	0	0	0	-1	-	-
Южные тундры Якутии																	
	КЧ-ПШ	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	КОА	ТС	ККО	ККД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	ДКС	ММС	КО	ККП Д	НП	ДНО
В	-	4	4	2	6	-	5	10	6	26	3	3	-	1	4	1	-
А	-	1,12	5	1	11,92	-	1,5	3,52	2,06	13,25	1,17	0,83	-	0,17	0,94	0,17	-
К	-	9	9	10	9	-	9	7	9	1	10	10	-	10	9	10	-
В	-	9	9	10	9	-	9	7	9	1	10	10	-	10	9	10	-
А	-	10	10	10	2	-	9	8	9	1	10	10	-	10	10	10	-
Р	-	-1	-1	0	7	-	0	-1	0	0	0	0	-	0	-1	0	-
Типичные тундры Якутии																	

Табл. 4. Активность и видовое богатство жизненных форм нивальных лугов Сибирской Арктики.

В	-	2	1	1	1	-	7	8	7	32	1	2	-	2	3	4	-
А	-	0,33	5,16	0,5	0,5	-	1,33	2,5	3,32	4,28	0,17	0,33	-	0,33	1,12	0,67	-
К	-	10	10	10	10	-	9	8	9	1	10	10	-	10	10	10	-
В	-	10	10	10	10	-	9	8	9	1	10	10	-	10	10	10	-
К	-	10	1	10	10	-	8	6	4	2	10	10	-	10	9	10	-
А	-	10	1	10	10	-	8	6	4	2	10	10	-	10	9	10	-
Р	-	0	9	0	0	-	1	2	5	-1	0	0	-	0	1	0	-

Условные обозначения соответствуют табл. 1.

Табл. 5. Активность и видовое богатство жизненных форм криофитных травяных болот Сибирской Арктики.

Южные тундры Ямала																
	КЧП	КЧГ	КЧ-ОГ	КГА	ТС	ККО	ККД	ККРД, ККПД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	НП	СП
В	-	1	3	1	-	-	1	3	14	-	-	-	-	-	2	-
А	-	2,0	4,4	0,6	-	-	0,17	2,2	25,2	-	-	-	-	-	10,9	-
К	-	10	9	10	-	-	10	9	1	-	-	-	-	-	10	-
В	-	10	9	10	-	-	10	9	1	-	-	-	-	-	10	-
К	-	10	9	10	-	-	10	10	1	-	-	-	-	-	8	-
А	-	10	9	10	-	-	10	10	1	-	-	-	-	-	8	-
Р	-	0	0	0	-	-	0	-1	0	-	-	-	-	-	+2	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Типичные тундры Ямала																
В	2	2	-	2	-	1	2	2	13	-	-	-	-	-	2	-
А	0,19	0,5	-	1,9	-	0,14	0,95	0,04	13,7	-	-	-	-	-	3,9	-
К	10	10	-	10	-	10	10	10	1	-	-	-	-	-	10	-
В	10	10	-	10	-	10	10	10	1	-	-	-	-	-	10	-
К	10	10	-	10	-	10	10	10	1	-	-	-	-	-	8	-
А	10	10	-	10	-	10	10	10	1	-	-	-	-	-	8	-
Р	0	0	-	0	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	+2	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Арктические тундры Ямала																
В	2	2	-	2	-	6	1	6	21	2	-	2	1	1	3	1

Табл. 5. Активность и видовое богатство жизненных форм криофитных травяных болот Сибирской Арктики.

A	0,36	0,76	-	0,27	-	1,95	3,15	2,4	8,3	1,9	-	0,28	0,23	1,8	0,7	0,04
К В	10	10	-	10	-	8	10	8	1	10	-	10	10	10	10	10
К А	10	10	-	10	-	8	7	8	1	8	-	10	10	9	10	10
P	0	0	-	0	-	0	+3	0	0	+2	-	0	0	+1	0	0
Лесотундра, Норильск																
В	2	4	1	3	1	3	5	3	13	-	1	-	-	-	3	-
A	0,54	3,7	0,2	4,0	0,14	0,7	1,3	0,93	16,8	-	0,12	-	-	-	1,0	-
К В	10	8	10	9	10	9	7	9	1	-	10	-	-	-	9	-
К А	10	8	10	8	10	10	10	10	1	-	10	-	-	-	10	-
P	0	0	0	+1	0	-1	-3	-1	0	-	0	-	-	-	-1	-
Южные тундры Таймыра																
	кЧП	кЧГ	кЧ- ОГ	КГА	ТС	ККО	ККД	ККРД, ККПД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	НП	СП
В	-	3	-	2	-	-	1	-	5	-	-	-	-	-	4	-
A	-	2,1	-	2,8	-	-	2,0	-	15,0	-	-	-	-	-	5,6	-
К В	-	6	-	8	-	-	10	-	1	-	-	-	-	-	3	-
К А	-	10	-	10	-	-	10	-	1	-	-	-	-	-	8	-
P	-	-4	-	-2	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-5	-
Типичные тундры Таймыра																
	-	1	-	1	1	3	4	-	8	1	-	1	-	-	3	-
A	-	3,2	-	0,25	0,12	2,1	3,3	-	13,1	0,86	-	0,12	-	-	3,1	-
К В	-	10	-	10	10	8	6	-	1	10	-	10	-	-	8	-
К А	-	10	-	10	10	10	9	-	1	10	-	10	-	-	10	-
P	-	0	-	0	0	-2	-3	-	0	0	-	0	-	-	-2	-
Арктические тундры Таймыра																
	кЧП	кЧГ	кЧ- ОГ	КГА	ТС	ККО	ККД	ККРД, ККПД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	НП	СП

Табл. 5. Активность и видовое богатство жизненных форм криофитных травяных болот Сибирской Арктики.

В	-	1	-	-	2	8	4	-	9	1	-	1	-	-	2	-
А	-	0,23	-	-	1,61	5,4	2,7	-	16,8	1,85	-	0,7	-	-	2,9	-
К В	-	10	-	-	9	2	7	-	1	10	-	10	-	-	9	-
К А	-	10	-	-	10	7	9	-	1	9	-	10	-	-	9	-
Р	-	0	-	-	-1	-	-2	-	0	+1	-	0	-	-	0	-
Южные тундры Якутии																
	КЧП	КЧГ	КЧ- ОГ	КГА	ТС	ККО	ККД	ККРД, ККПД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	НП	СП
В		3	-	-	-	2	-	1	14	1	-	-	-	-	3	-
А		0,4	-	-	-	0,4	-	0,1	9,9	0,2	-	-	-	-	1,1	-
К В		9	-	-	-	10	-	10	1	10	-	-	-	-	9	-
К А		10	-	-	-	10	-	10	1	10	-	-	-	-	9	-
Р		-1	-	-	-	0	-	0	0	0	-	-	-	-	0	-
Типичные тундры Якутии																
	КЧП	КЧГ	КЧ- ОГ	КГА	ТС	ККО	ККД	ККРД, ККПД	ДКО ДКК	ПС, СЛ	МОС	ДКС	ММС	КО	НП	СП
В	1	3	1	2	-	-	1	1	13	1	-	-	-	-	1	-
А	0,59	0,63	0,13	1,09	-	-	0,13	0,13	12,5 9	0,13	-	-	-	-	0,26	-
К В	10	9	10	10	-	-	10	10	1	10	-	-	-	-	10	-
К А	10	10	10	10	-	-	10	10	1	10	-	-	-	-	10	-
Р	0	-1	0	0	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-	0	-
Арктические тундры Якутии																
В	-	1	-	1	-	3	2	1	10	1	-	-	-	-	2	-
А	-	0,17	-	0,33	-	0,67	0,33	0,33	11,9 7	0,33	-	-	-	-	0,5	-
К	-	10	-	10	-	8	9	10	1	10	-	-	-	-	9	-

Табл. 5. Активность и видовое богатство жизненных форм криофитных травяных болот Сибирской Арктики.

В																
К																
А	-	10	-	10	-	10	10	10	1	10	-	-	-	-	10	-
Р	-	0	-	0	-	-2	-1	0	0	0	-	-	-	-	-1	-

Условные обозначения соответствуют табл. 1.

## Приложение 4.

Таблица 1. Фракции широтных групп видов ценофлор южных тундр Ямала.

	Арктическая		Гипоарктическая		Бореальная	
	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство
Моховые тундры	16,35	38	35,3	33	11,36	23
Дриадовые тундры	18,3	17	26,0	26	14,4	13
крио-гемиксеро-мезофитные луга	15,0	15	28,1	29	14,9	14
Нивальные луга	8,1	21	27,2	34	32,2	39
Криофитны травяные болота	5,9	4	14,2	13	22,2	8
Лиственничные редколесья	6,2	20	41,7	33	19,3	30

Таблица 2. Фракции широтных групп видов ценофлор типичных тундр Ямала.

	Арктическая		Гипоарктическая		Бореальная	
	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство
Моховые тундры	10,5	32	22,5	40	7,9	16
Дриадовые тундры	20,2	21	22,7	24	4,4	4
крио-гемиксеро-мезофитные луга	12,3	25	20,1	24	6,3	12
Нивальные луга	10,0	31	22,7	25	10,7	13
Криофитны травяные болота	9,1	10	6,5	12	5,2	6

Таблица 3. Фракции широтных групп видов ценофлор арктических тундр Ямала.

	Арктическая		Гипоарктическая		Бореальная	
	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство
Моховые тундры	21,8	28	14,7	13	2,1	6
Дриадовые тундры	43,0	33	11,3	13	2,3	6
Нивальные луга	21,7	16	7,8	9	6,14	5
Криофитны травяные болота	21,3	27	11,4	16	9,4	8

Таблица 4. Фракции широтных групп видов ценофлор окр. оз. Пясино.

	Арктическая		Гипоарктическая		Бореальная	
	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство
Моховые тундры	7,81	16	26,5	14	7,2	23
Дриадовые тундры	11,8	18	15,4	23	3,3	13
Нивальные луга	19,3	24	19,9	25	15,7	31
Криофитны травяные болота	8,4	9	11,6	18	10,1	13
Лиственничные редколесья	7,1	18	25,8	32	19,1	34

Таблица 5. Фракции широтных групп видов ценофлор южных тундр Таймыра.

	Арктическая		Гипоарктическая		Бореальная	
	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство
Моховые тундры	38,6	34	38,4	24	7,5	7
Дриадовые тундры	49,2	33	22,4	20	3,7	5
крио-гемиксеро-мезофитные луга	43,2	31	29,3	22	5,0	4
Нивальные луга	12,3	10	22,6	15	15,9	9
Криофитные травяные болота	10,9	6	8,3	5	9,0	4

Таблица 6. Фракции широтных групп видов ценофлор типчных тундр Таймыра.

	Арктическая		Гипоарктическая		Бореальная	
	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство
Моховые тундры	58,4	65	13,2	15	4,2	7
Дриадовые тундры	60,2	53	3,1	7	3,4	4
крио-гемиксеро-мезофитные луга	47,4	44	20,2	16	6,4	5
Нивальные луга	26,5	19	18,3	10	15,4	3
Криофитные травяные болота	14,8	11	3,0	6	3,4	5

Таблица 7. Фракции широтных групп видов ценофлор арктических тундр Таймыра.

	Арктическая		Гипоарктическая		Бореальная	
	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство
Моховые тундры	55,2	41	5,9	3	3,0	3
Дриадовые тундры	50,4	37	3,5	7	1,2	1
Крио-гемиксеро-мезофитные луга	46,5	29	12,3	6	2,9	2
Нивальные луга	47,0	26	7,0	4	4,9	2
Криофитные травяные болота	26,5	21	1,8	3	6,7	5

Таблица 8. Фракции широтных групп видов ценофлор южных тундр Якутии.

	Арктическая		Гипоарктическая		Бореальная	
	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство
Моховые тундры	10,6	54	15,8	36	2,8	13
Дриадовые тундры	36,24	46	4,67	15	1,95	4
Крио-гемиксеро-мезофитные луга						
Нивальные луга	13,4	25	29,7	28	11,1	20
Криофитные травяные болота	7,7	12	1,8	6	8,1	8

Таблица 9. Фракции широтных групп видов ценофлор типичных тундр Якутии.

	Арктическая		Гипоарктическая		Бореальная	
	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство
Моховые тундры	14,96	33	5,64	13	7,99	5
Дриадовые тундры	33,5	47	7,5	11	1,7	3
Крио-гемиксеро-мезофитные луга						
Нивальные луга	25,7	32	12,5	22	6,7	14
Криофитные травяные болота	7,2	13	3,7	9	6,2	3

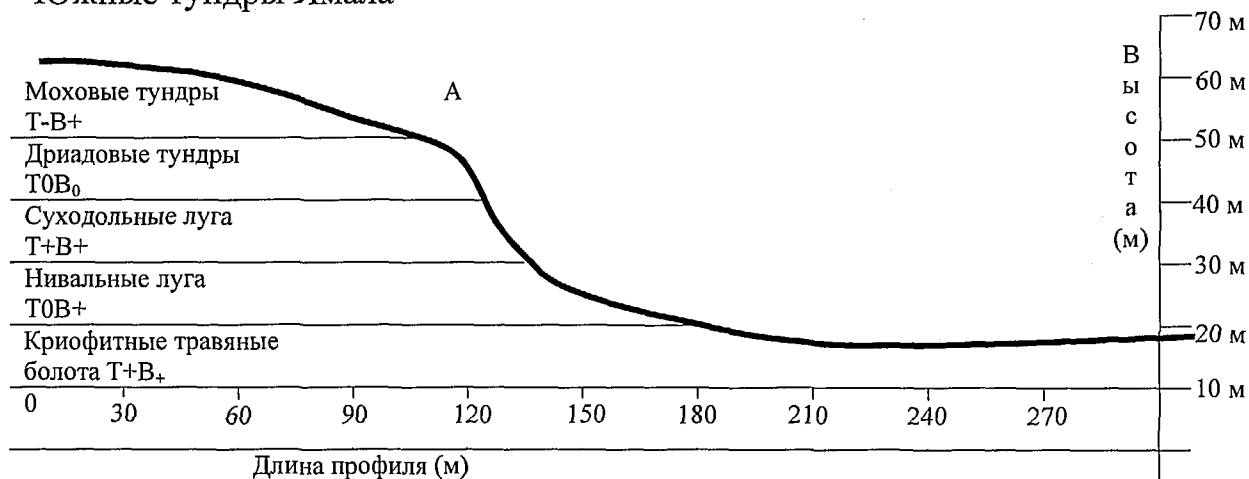
Таблица 10. Фракции широтных групп видов ценофлор арктических тундр Якутии.

	Арктическая		Гипоарктическая		Бореальная	
	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство	Актив-ность	Видовое богатство
Моховые тундры	12,45	47	5,41	18	4,37	3
Дриадовые тундры	44,66	72	4,81	15	1,53	3
Крио-гемиксеро-мезофитные луга	12,9	38	3,0	10	1,4	2
Криофитные травяные болота	7,17	10	1,73	4	7,48	5

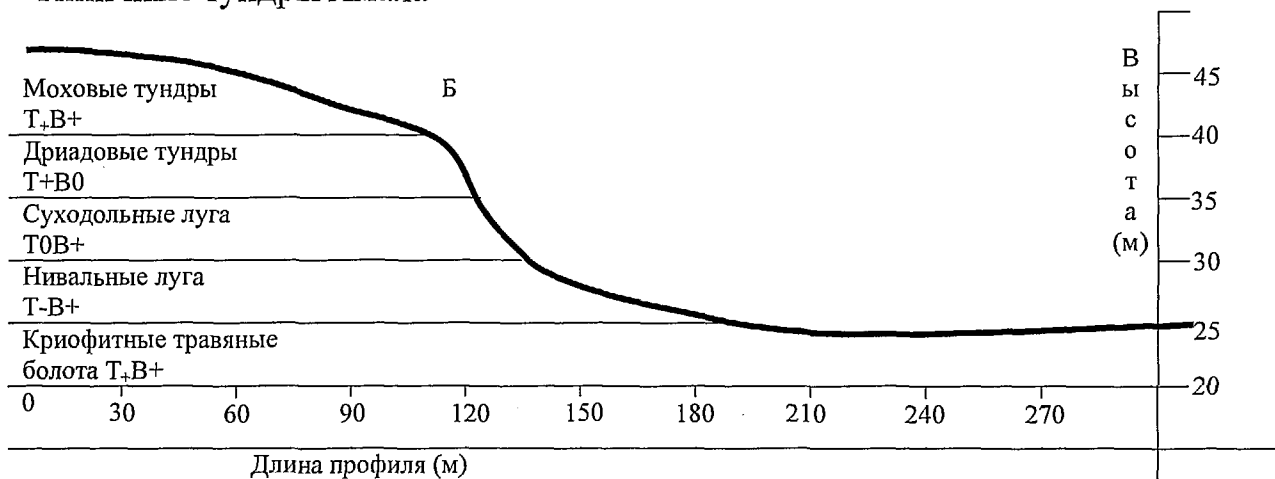
### Приложение 4.

Рис. 1. Обобщенные фито-экологические профили Ямала по подзонам.

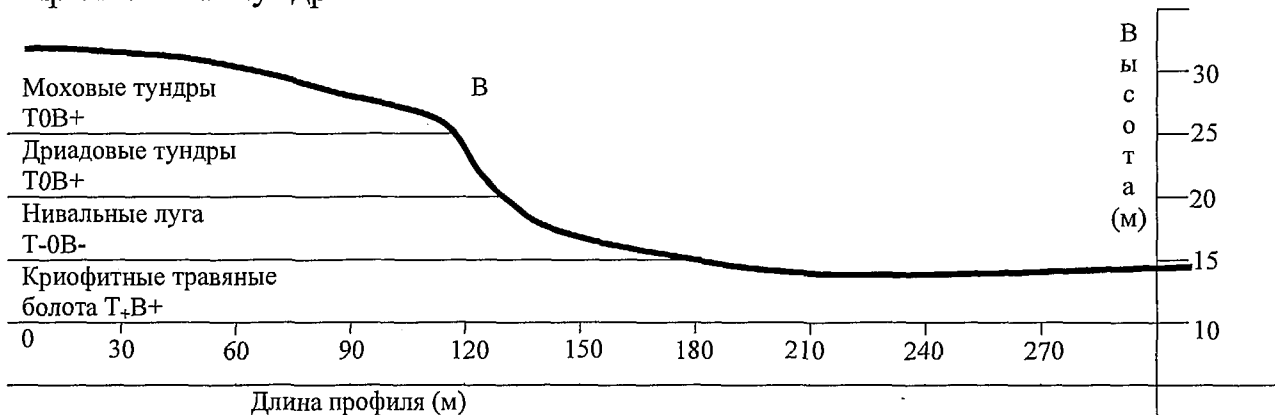
#### Южные тундры Ямала



#### Типичные тундры Ямала



#### Арктические тундры Ямала.



Условные обозначения к рис. 1-3. Т - температура, В - влажность, 0 - теплообеспеченность или влажность за рассматриваемый период времени не изменились, (-) - теплообеспеченность или влажность за рассматриваемый период времени снизились, + - теплообеспеченность или влажность за рассматриваемый период времени повысились, + - теплообеспеченность или влажность за рассматриваемый период времени немного повысились.



Рис. 2. Обобщенный фито-экологический профиль Северо-Сибирской равнины (район оз. Пясино).

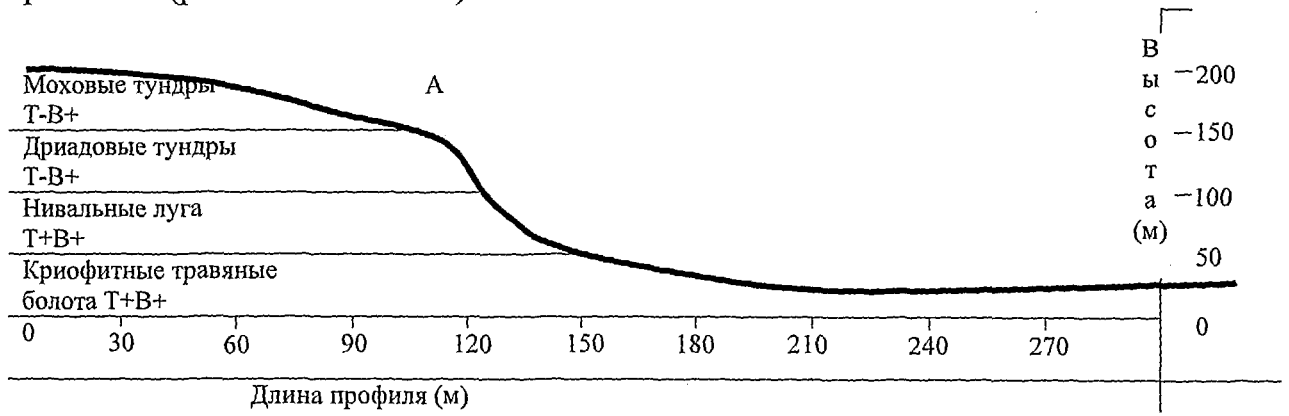
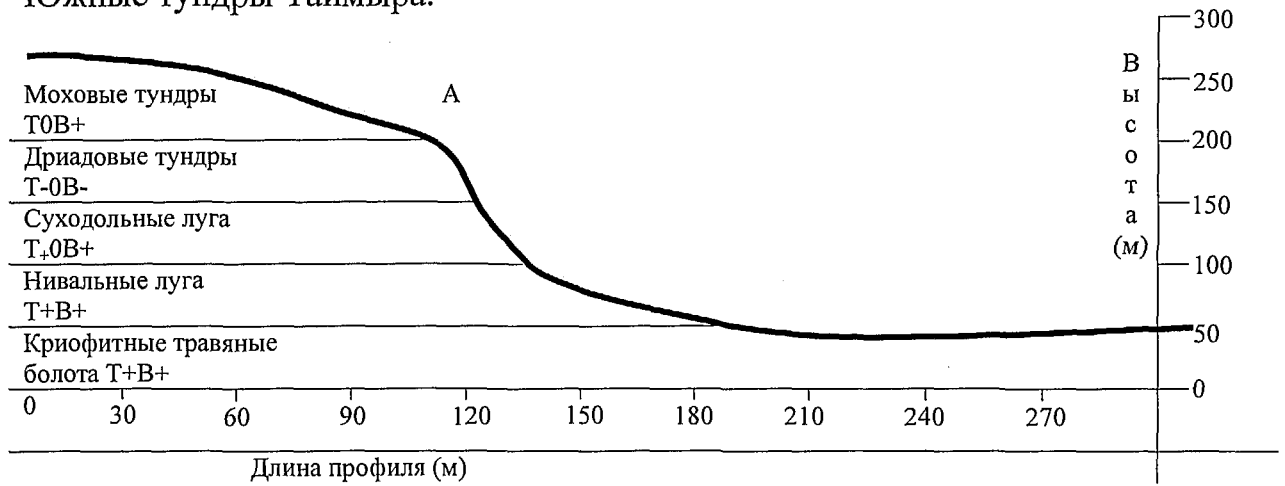
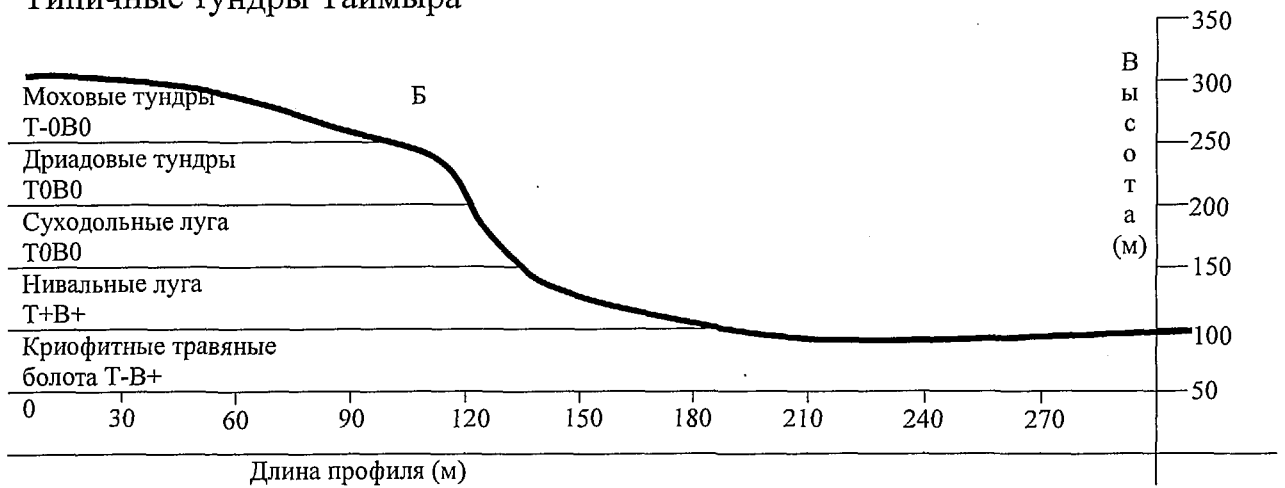


Рис. 3. Обобщенные фито-экологические профили Таймыра по подзонам. Южные тундры Таймыра.



Типичные тундры Таймыра



Акτικές тундры Таймыра

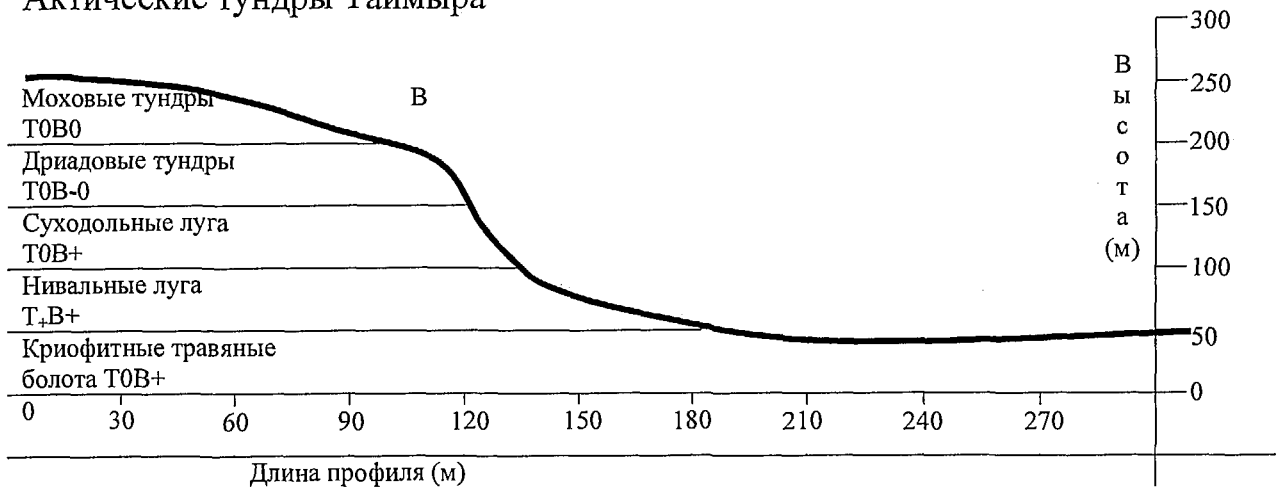
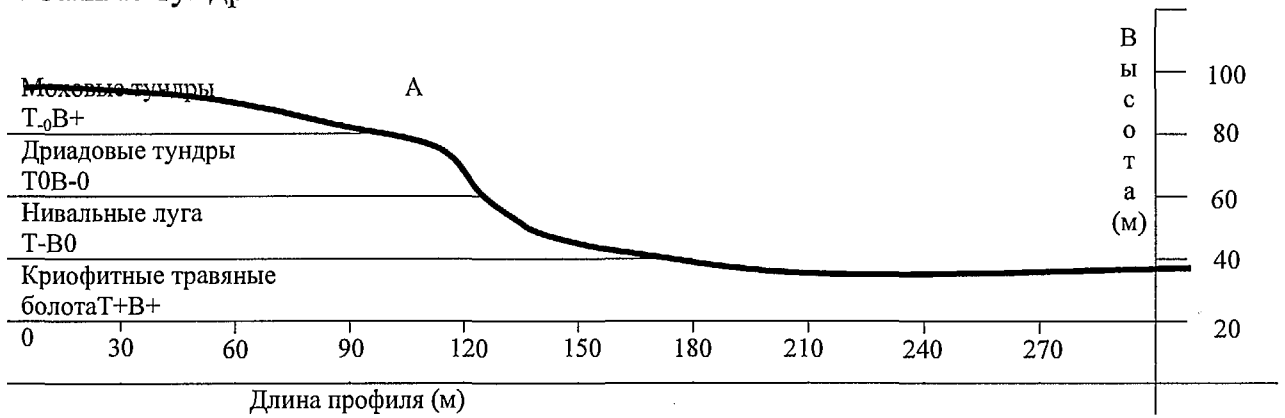
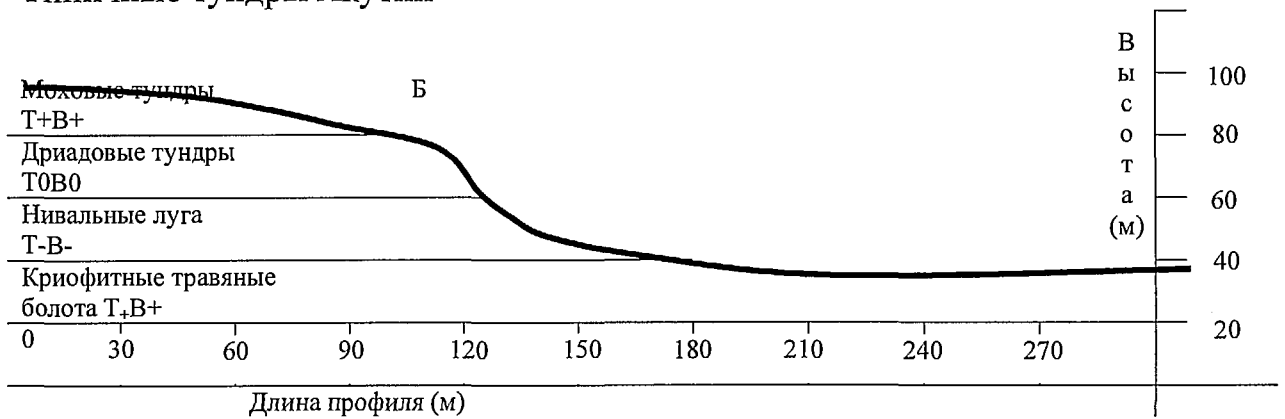


Рис. 4. Обобщенные фито-экологические профили Якутии по подзонам.  
Южные тундры.



Типичные тундры Якутии



Арктические тундры Якутии

