

На правах рукописи

ЧИНЕНКО Светлана Валентиновна

**ПОЛОЖЕНИЕ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВОМОРСКОГО  
ПОБЕРЕЖЬЯ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА В СИСТЕМЕ  
ФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ**

03.00.05 – «Ботаника»

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Санкт-Петербург  
2008

Работа выполнена в Лаборатории растительности Крайнего Севера Ботанического института им. В. Л. Комарова Российской Академии Наук

Научные руководители: доктор биологических наук  
Юрцев Борис Александрович  
доктор биологических наук  
Матвеева Надежда Васильевна

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор  
Баранова Ольга Германовна  
кандидат биологических наук  
Бубырева Валентина Александровна

Ведущая организация Полярно-альпийский ботанический сад-институт (ПАБСИ)  
им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра Российской  
Академии Наук

Защита состоится 17 декабря 2008 г. в 14 часов  
на заседании диссертационного совета Д 002.211.01 при Ботаническом институте им. В.Л.  
Комарова РАН по адресу: 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2.  
Тел. (812) 346-47-06, факс (812) 346-36-43

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Ботанического института  
им. В. Л. Комарова Российской академии наук

Автореферат разослан «.....» ноября 2008 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат биологических наук

О. Ю. Сизоненко

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность темы

Положение северной безлесной части Кольского полуострова в различных системах районирования (в т. ч. флористического) является спорным. Большинство исследователей относят ее, в той или иной терминологии, к Арктике. Однако, существуют и мнения, что эту территорию в Арктику включать не следует.

Для уточнения флористического районирования часто привлекают данные по составу конкретных или локальных флор. Метод конкретных флор предложен А. И. Толмачевым (1931, 1932), в первую очередь, как прием углубленного сравнительного изучения крупных региональных флор; он широко использовалась при сборе и/или анализе флористических данных во многих районах России и бывшего СССР, в том числе Российской Арктики.

Сведения о растительном покрове баренцевоморского побережья Кольского полуострова публиковались начиная с 19 в. (Brotherus, 1886; Kihlman, 1890; и др.). К настоящему времени флора всего полуострова хорошо изучена и в высокой степени выявлена (Костина, 2006). Кроме фундаментального издания «Флоры Мурманской области» (1953—1966) и подробного анализа флоры Мурманской обл. и Карелии М. Л. Раменской (1983), вышло множество публикаций, уточняющих и дополняющих их материалы, в том числе по северному побережью (Бреслина, 1969; Парфентьева, Бреслина, 1969; Георгиевский, 1981; Панева, 1996; Виталь, 2001; Костина, 2006; Панева и др., 2006; Волкова и др., 2007; Плещ, 2007; и др.). Немало работ и по растительности этого района (Regel, 1927, 1928; Цинзерлинг, 1932, 1935; Салазкин и др., 1936; Kalela, 1939; Чернов, 1953; Парфентьева, 1969; Бреслина, 1969, 1970; Георгиевский, 1981; Виталь, 2001; Кожевников, 1999; Королева, 2006а,б; Сорокин, 2003, 2004, 2007; Сорокин, Голуб, 2007; и др.). Однако, сравнительные и обобщающие исследования на базе метода конкретных (или локальных) флор на территории Мурманской обл. не были широко распространены.

Сравнительно-флористические исследования проводят не только на региональном и ландшафтном, но и на внутриландшафтном уровне, анализируя т. н. парциальные флоры (Юрцев, 1982, 1987, 1994, 2004; и др.) – флоры внутриландшафтных подразделений разного ранга вплоть до фаций, или ценофлоры – совокупности видов сходных сообществ (Лавренко, 1965; Седельников, 1987; Юрцев, Камелин, 1991; и др.), которые многие признают соответствующими объединенным парциальным флорам сходных микроэкотопов (Седельников, 1987; Шеляг-Сосонко, Дидух, 1987; Юрцев, Камелин, 1991; Телятников, 2005). В разных районах России, в том числе в Арктике, проведено много работ по изучению ценофлор или парциальных флор, в частности, для изучения вклада разных сообществ в состав флоры, сравнения конкретных и региональных флор (в т. ч. непохожих ландшафтов); определения и сравнения условий разных экотопов в одном ландшафте или сходных в разных районах. Многие отмечали, что состав парциальных флор и ценофлор имеет региональные и зональные черты. Это обосновывает целесообразность предпринятого в работе для уточнения типологии флор и положения их территории в системе флористического районирования сравнения с другими регионами не только на уровне локальных флор, но и парциальных/ценофлор

**Цель** работы – анализ состава флоры сосудистых растений в растительном покрове восточной части баренцевоморского побережья Кольского полуострова для обоснования отнесения этого района к Арктической или Бореальной флористической области.

**Задачи** – инвентаризация региональной флоры, локальных флор и ценофлор сосудистых растений восточной части баренцевоморского побережья Кольского полуострова; их анализ по богатству, составу таксонов, долготных и широтных географических групп и жизненных форм; сравнение локальных флор изучаемого района

и соседних арктических и бореальных регионов; сравнение на уровне ценофлор/парциальных флор с южнотундровыми и лесотундровыми восточноевропейскими и западносибирскими районами.

#### **Положения, вынесенные на защиту:**

Флора восточной части баренцевоморского побережья Кольского полуострова относится к гипоарктическому типу и по большинству признаков ближе к восточноевропейским флорам подзоны южных тундр. На внутриландшафтном уровне большая часть растительного покрова этого района по составу сосудистых растений тоже соответствует подзоне южных тундр европейско-западносибирского сектора. Результаты проведенного анализа дают основание включать рассматриваемую территорию в Арктическую флористическую область.

#### **Научная новизна**

Впервые проведены подробный анализ и сравнение локальных флор и ценофлор северного побережья Кольского полуострова с флорами соседних регионов и предложено детальное обоснование положения этой территории в системе флористического районирования.

#### **Практическое применение**

Результаты работы могут быть использованы для мониторинга флоры и растительности (что особенно актуально для территории, расположенной вблизи границы природных зон); для экологической экспертизы при освоении территории; при составлении учебных курсов по ботанико-географическим дисциплинам. Так как материалы собраны вблизи территории, относящейся к Кандалакшскому государственному природному заповеднику, они частично предоставлены заповеднику, оставшиеся будут переданы при завершении обработки.

#### **Апробация**

Материалы диссертации были представлены на следующих совещаниях: Second International Workshop on Circumpolar Vegetation Classification and Mapping (Tromsø, Norway, 2—6 июня 2004); Структурно-функциональные особенности биосистем Севера (особи, популяции, сообщества) (Петрозаводск, 26—30 сентября 2005); Биология – наука XXI века: 10-я Пущинская конференция молодых ученых (Пущино, 17—21 апреля 2006); Биоразнообразие растительного покрова Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана (Сыктывкар, 22—26 мая 2006); Актуальные проблемы геоботаники: III Всероссийская школа-конференция (Петрозаводск, 24—27 сентября 2007).

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 9 работ.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы и 46 приложений, изложена на 468 страницах машинописного текста, содержит 52 таблицы и 78 рисунков. Список использованной литературы включает 328 источников, в том числе 36 на иностранных языках.

### **Глава 1. ПОЛОЖЕНИЕ СЕВЕРНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ ПРИРОДНОГО РАЙОНИРОВАНИЯ (обзор литературы).**

Арктику в той или иной терминологии выделяют в большинстве схем природного районирования (как Арктическую зону или область, группу арктических зон, Арктический

или холодный пояс, тундровую + полярнопустынную зоны или области, и т. д.), отделяя от более южных умеренных регионов. Предмет обзора в Главе 1 – включение или не включение северного побережья Кольского полуострова в Арктику (в широком смысле) в разных системах районирования (флористического и других). Приведено около 100 ссылок на мнения различных авторов. Они не претендуют на исчерпывающий обзор, но отражают общую картину существующих мнений.

В одних схемах флористического районирования северное побережье Кольского полуострова отнесено к Арктической области или, если Арктику не выделяют в ранге флористической области, подобласти или провинции (Науек, 1926; Good, 1947; Meusel et al., 1965; Толмачев, 1974; Реннинг, 1978; Тахтаджян, 1978; Моен, 1999; Камелин, 2004). В других схемах север Фенноскандии не считают частью Арктической флористической области, подобласти или провинции (Engler, 1882; Юрцев и др., 1978; Ребристая, Юрцев, 1985б; Малышев, 2000, 2002). Однако, Б. А. Юрцев с соавторами (1978) допускают возможность его включения в Арктическую область, оставив окончательное решение до подробного анализа флоры этого района и сравнения ее с флорами соседних арктических и бореальных регионов. М. Л. Раменская (1983) при флористическом районировании Мурманской обл. и Карелии отнесла тундровые и лесотундровые территории к 3 районам, отделив их от северотаежных. Но она выделяла районы в пределах ландшафтных зон и подзон, не ставя вопрос об их принадлежности к той или иной флористической области.

По поводу положения этой территории в других системах районирования (ботанико-географического, геоботанического, климатического, зоогеографического, почвенного) также существуют разные точки зрения. Большинство исследователей относят ее, в той или иной терминологии, к Арктике или, при узком понимании Арктики, к Субарктике (в частности, в отечественных геоботанических, ботанико-географических, физико-географических и некоторых климатических схемах (Берг, 1925, 1928, и др.; Цинзерлинг, 1932; Сочава, Городков, 1956; Рихтер, 1961; Walter, 1968 et al.; Лавренко, Исаченко, 1976; Александрова, 1977; и др.) ее, как правило, включают в тундровую зону). Н. Е. Королева (2006 а, б) в работах, посвященных классификации и анализу ботанико-географических связей растительных сообществ восточной части баренцевоморского побережья Кольского полуострова, упомянув о противоречиях в положении района в разных системах районирования, пришла к выводу, что его растительность относится к петрофитному варианту южных гипоарктических тундр. Однако, существуют и противоположные мнения (Алисов, 1947, 1950; Polunin, 1951; Abti et al., 1968; Баскаков, 1971; Рутилевский, 1971, 1985; Глазовская, 1973; Семенов, Сиско, 1973; Зинова, 1974; САУМ team, 2003; и др.). Кроме того, существуют схемы районирования, по которым арктические и северные умеренные территории не разграничиваются (Берг, 1934; Прасолов, Герасимов, 1939; Соловкина, 1974; Разумовский, 1980, 1999; Виноградова, 1983; и др.).

Стоит учесть, что отнесение территории к Арктике в разных системах природного районирования не должно быть жестко связано. Многие высказывали мысли (Баскаков, 1971; Петров, 1971; Юрцев, Сафронова, 1973; Толмачев, 1974, 1986), что, хотя системы районирования по разным критериям часто соответствуют друг другу, полного совпадения может и не быть.

## **Глава 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА**

Район исследования – участок северного побережья Кольского полуострова между устьями рек Териберки и Иоканги.

## 2.1. Климат

Приведены основные климатические характеристики района и выполнено сравнение его климатических условий по параметрам теплообеспеченности – основному фактору ограничения Арктики – с условиями тундровых, лесотундровых и северотаежных районов северо-востока Европейской части России и северотаежных – Мурманской обл. (Борисов, 1948; Яковлев, 1961; Справочник по климату СССР, вып. 1, 2, ч. I—V, 1965, 1967, 1968; Витвицкий, 1966; Атлас Мурманской области, 1971; Прик, 1971; Атлас Архангельской области, 1976).

Климат северного побережья Кольского полуострова мягкий, с очень теплой для этой широты зимой и прохладным летом. Средняя температура за год около 0 °С, самого теплого месяца (августа) около 10 °С, самого холодного (февраля) – -8— -9 °С. Безморозный период максимальный для данной широты, в среднем 110—120 дней.

Наиболее заметное отличие восточноевропейских южнотундровых, а также большинства лесотундровых и северотаежных районов от северного побережья Кольского полуострова – более холодные зимы. По условиям летнего периода северное побережье Кольского полуострова больше похоже на территории восточноевропейских южных тундр. Для большинства же европейских лесотундровых и северотаежных районов характерно более теплое лето. В большинстве не только восточноевропейских тундровых, но и многих северотаежных территорий безморозный период намного короче, чем на северном побережье Кольского полуострова, в связи с более ранним его окончанием. Продолжительность периода с устойчивыми среднесуточными температурами выше 5 °С в восточноевропейских южнотундровых районах примерно такая же или ниже (уменьшается к востоку), в лесотундровых – такая же или немного выше, в большинстве северотаежных – выше. Период среднесуточных температур выше 10 °С в большинстве сравниваемых северотаежных и восточноевропейских южнотундровых пунктов длиннее.

На северном побережье Кольского полуострова выпадает свыше 600 мм осадков в год. Снежный покров появляется чаще в последней декаде октября и лежит около 180 дней. Из-за перераспределения сильными ветрами снег скапливается в защищенных участках и практически отсутствует на открытых вершинах холмов.

## 2.2. Рельеф, горные породы, почвы

Восточная часть баренцевоморского побережья Кольского полуострова представляет собой сильно расчлененную холмисто-рядовую равнину с абсолютными высотами, не превышающими 200 м (обычно до 100 м), пересекаемую меридионально направленными тектоническими разломами, занятыми крупными реками и морскими заливами. Хорошо развита речная сеть; много некрупных озер, часто соединенных протоками. К морю равнина обрывается крутым высоким уступом, расчлененным глубокими бухтами с выраженной серией 2–3 морских террас и каменистыми, реже песчаными пляжами в вершинах бухт. Часто встречаются ледниковые денудационные формы рельефа: бараньи лбы, ледниковые шрамы, ледниковая штриховка (Арманд, 1969; Белов, Барановская, 1969; Бреслина, 1969; Атлас Мурманской области, 1971; Легкова и др., 1977; Раменская, 1983).

Архейские и протерозойские кислые интрузивные породы Балтийского кристаллического щита (граниты, гнейсы, и др.) вдоль северного побережья Кольского полуострова, как правило, не перекрыты моренными отложениями. В дельтах некоторых рек и в вершинах крупных губ распространены аллювиальные, флювиогляциальные или морские песчаные наносы. Понижения заняты маломощными торфяниками. Многолетняя мерзлота только изредка встречается в торфяниках на болотах и островах. Преобладающие почвы – тундровые примитивно-щебнистые на скальных породах, тундровые торфянистые иллювиально-гумусовые оподзоленные на легких грунтах,

торфяно-болотные в заболоченных понижениях (Григорьев, 1946; Кац, 1948; Белов, Барановская, 1969; Бреслина, 1969, 1970; Атлас Мурманской области, 1971; Афанасьева и др., 1979; Переверзев, 2006).

### 2.3. Растительность

На побережье большую площадь занимают петрофитные мохово-кустарничковые и лишайниково-кустарничковые (на малоснежных участках) тундры, в травяно-кустарничковом ярусе которых обычно доминирует *Empetrum hermaphroditum* с более или менее значительной примесью *Arctous alpina*, *Betula nana*, *Diapensia lapponica*, *Loiseleuria procumbens*, *Phyllodoce caerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*; содоминантом часто бывает *Chamaepericlymenum suecicum*.

В понижениях значительные площади заняты болотами. Широко распространены бугристые болотные комплексы, близкие к типу аапа (Цинзерлинг, 1934; Кац, 1948; Переверзев, 2006). Болотные кочки и бугры заняты похожими на тундровые сообществами; мочажины и гомогенные участки болот – осоковыми (*Carex aquatilis*, *C. rariflora*, *C. rostrata*, *C. rotundata*) и пушицевыми (*Eriophorum angustifolium*) с покровом из сфагновых или/и гипновых мхов. В долинах рек и ручьев, иногда в понижениях вне долин развиты разнотравные или осоково-сфагновые ивняки (*Salix glauca*, *S. lapponum*, *S. phylicifolia*, *S. myrsinifolia*): разнотравные при благоприятных почвенных условиях, осоково-сфагновые при застойном увлажнении. В защищенных от ветра местах (под склонами и уступами, в долинах) нередко встречаются небольшие участки деренно-кустарничковых или разнотравных кустарничковых сообществ или, в наиболее защищенных условиях, криволесий из *Betula czerepanovii*. В местах залеживания снега образуются травяно-мохово-ивковые (*S. herbacea*) сообщества; в нижних частях склонов и под склонами и уступами – деренники (*Chamaepericlymenum suecicum*). На песчаных, в меньшей степени на каменистых пляжах развиты приморские луга, к которым со стороны моря примыкают галофитные группировки.

Восточная часть баренцевоморского побережья Кольского полуострова относится к Северному приморскому геоботаническому округу Кольской подпровинции Европейско-Западносибирской тундровой провинции (Геоботаническое ..., 1989). М. Л. Раменская (1983) при флористическом районировании Карелии и Мурманской обл. отнесла эту территорию к Териберскому флористическому району, включающему тундру и лесотундру между реками Западной Лицей и Иокангой.

## Глава 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Рассмотрена региональная флора восточной части баренцевоморского (= Мурманского) побережья Кольского полуострова между устьями рек Териберки и Иоканги и 3 локальные флоры этого района (далее обозначаются мурманскими): окрестностей пос. Дальние Зеленцы (для краткости – Дальние Зеленцы), Семи островов и прилегающего побережья (Семиостровье) и окрестностей Ивановской губы (Ивановская губа). Список флоры восточной части побережья составлен по литературным данным с добавлениями из локальных флор; локальных флор – по своим сборам 2003–2005 гг. в окрестностях пос. Дальние Зеленцы, сборам А. В. Разумовской в 2005 г. в районе Ивановской губы, исправлениям и добавлениям В. А. Костиной (личная консультация, 2006), данным архива (Купрюхина, 1997; Панева, 2003) и гербария Кандалакшского государственного природного заповедника и гербария Полярно-альпийского Ботанического сада-института КНЦ РАН и литературным источникам (Флора Мурманской области, 1953–1966; Бреслина, 1969, 1970; Hulten, 1971; Георгиевский, 1981; Раменская, 1983; Виталь, 2001; Панева и др., 2006; Волкова и др., 2007).

Для сравнения проанализирован состав 43 локальных флор из прилегающих регионов южной части Арктической флористической области и северной части Бореальной: подзона южных (= южных гипоарктических) (10 флор) и типичных (= северных гипоарктических) (4) тундр Большеземельской тундры, лесотундры (4) и северной тайги (15) Архангельской обл. и республики Коми, северной тайги Карелии и Мурманской обл. (10). Списки флор составлены по литературным источникам (Богданова, Вехов, 1969 а, б; Бреслина, 1969; Вехов, Богданова, 1970; Катенин и др., 1970; Мартыненко, 1974; Катенин, 1972; Боч, Солоневич, 1972; Ребристая, 1977; Вехов и др., 1988; Кулиев, Морозов, 1988, 1991; Воробьева, 1989; Морозов, Кулиев, 1989; Кравченко, Белоусова, 1990; Соколов, 1992, 1999; Соколов, Филин, 1996; Воробьева, 1996 а, б; Киселева и др., 1997; Кравченко, Кашеваров, 1997; Лавриненко и др., 1999; Ковальский, 2002; Костина, 2003; Кравченко и др., 2003, 2005; Шмидт, 2005). Для сравнения состава широтных групп и жизненных форм использованы также данные (Хитун, 2005) по двум южнотундровым флорам Тазовского полуострова (Западная Сибирь). Во всех рассмотренных флорах учтены только аборигенные виды; спектры флор рассчитаны при одинаковом объеме таксонов и отнесении видов к тем или иным группам.

Материал по ценофлорам собран в окрестностях пос. Дальние Зеленцы. Сделаны геоботанические описания часто встречающихся растительных сообществ района, а также более редких (если им соответствуют специфические комплексы видов); по стандартной методике на площадках 5х5 м или, для сообществ с меньшей площадью, в естественных контурах. Для анализа ценофлор подобраны группы описаний сообществ сходного облика и видового состава, по возможности, с учетом характеристик экотопов, для которых имеется не менее 5 описаний (5–32; для большинства групп 10–13). Всего в 21 группу отобрано 271 описание. В качестве еще одной ценофлоры рассмотрен сводный список прибрежно-водных видов, выделенный из локальной флоры. Списки видов полученных групп сообществ можно расценивать и как ценофлоры, и как объединенные парциальные флоры микроэкотопов. В данной работе выбран термин «ценофлора», потому что подбор групп описаний для составления объединенных списков видов проводился на основании сходства сообществ, а не экотопов. Для ценофлор из описаний сообществ взяты списки сосудистых растений. Это допущение, противоречащее точному понятию ценофлор, по которому они включают также виды мохово-лишайникового яруса, тем не менее, используется во многих работах (Седельников, 1987; Телятников, 1998, 2005; и др.), аналогично тому, как под флорой (без уточнений) по умолчанию обычно понимается список видов сосудистых растений.

Для сравнения использованы списки парциальных флор (Хитун, 2006; Лавриненко, 2008) и геоботанические описания сообществ (Боч, Солоневич, 1972; Катенин, 1972; Дедов, 2006) из южнотундровых и лесотундровых районов северо-востока Европейской части России и Западной Сибири.

Проанализирован состав таксонов, широтных и долготных географических групп и жизненных форм. Объем и названия видов, географические группы и жизненные формы приняты по сводке Н. А. Секретаревой (2004), с некоторыми изменениями. Для видов из северотаежных флор, не приведенных в этой работе, сведения взяты из сводок по соответствующим районам (Флора Мурманской области, 1953–1966; Флора северо-востока европейской части России, 1974–1977; Флора Европейской части СССР, 1974–2004; Hultén, Fries, 1986; Шмидт, 2005; и др.).

Наиболее существенные изменения приняты по составу широтных фракций. Арктобореальная и арктобореально-монтанная группы не включены в бореальную фракцию, а выделены вместе с полизональными видами, широко распространенными на севере хотя бы в подзоне южных тундр или еще дальше (далее обозначаются как аркто-полизональные), в отдельную фракцию, которая условно названа арктобореальной. Эта фракция включает виды, большая часть ареала которых лежит южнее тундровой зоны, но



которые далеко заходят в нее и, таким образом, вблизи тундрово-таежной границы не могут служить дифференцирующим элементом, что сближает их с видами гипоарктической фракции. Полизональные виды, не заходящие или незначительно заходящие в Арктику (обозначаются как бореально-полизональные) – оставлена в бореальной фракции.

Для флор восточной части северного побережья Кольского полуострова и тех сравниваемых флор, для которых в источниках приведена активность видов в ландшафте (Хитун, 2005) или есть аннотированные списки, что делает возможным ее подсчитать, кроме общего состава, проведено сравнение активного ядра – особо, высоко- и среднеактивных видов по шкале Б.А. Юрцева (1968).

Активность видов в сообществах вычислена на основе коэффициента фитоценотической значимости, предложенного Ю. Н. Нешатаевым (1971) и модифицированного для рангового значения покрытия В. С. Ипатовым с соавт. (1996); только вместо среднего значения ранга использовалось модальное. В списках парциальных флор О. В. Хитун (2005) приведена парциальная активность видов по разработанной ею (Хитун, 2002) 7-балльной шкале, баллам которой можно примерно сопоставить интервалы коэффициента фитоценотической значимости. Приняты 3 градации активности: малоактивные (коэффициент фитоценотической значимости до 0,1 включительно или 1—2 балла), среднеактивные (0,1—0,5 или 3—4 балла) и высокоактивные (выше 0,5 или 5—7) виды.

Сравнение локальных флор и ценофлор проведено с помощью качественного (по составу видов, родов и семейств) и количественного (по составу родов, семейств, географических групп и жизненных форм – по долям во флорах) коэффициентов Сьеренсена и мер включения (по видовому составу) (Юрцев, Семкин, 1980). Сопряженность эколого-ценологических групп видов, выделенных на основе встречаемости в различных сообществах, с другими фактор-множествами (ведущими семействами, широтными группами и фракциями, жизненными формами) оценена с помощью критерия хи-квадрат (Галанин, Марина, 1982; Галанин, 1987; Шмидт, 1984).

Ввод, хранение и начало обработки флористических и геоботанических данных проводились с помощью информационной системы IBIS, разработанной А. А. Зверевым (2007), далее – в Microsoft Office Excel; вычисление коэффициентов Сьеренсена и мер включения и построение дендрограмм и дендритов – в программе Graphs 1.46, разработанной А. Б. Новаковским (2006).

## **Глава 4. СРАВНЕНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ ФЛОР ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА И СОСЕДНИХ АРКТИЧЕСКИХ И БОРЕАЛЬНЫХ РЕГИОНОВ**

### **4.1. Богатство**

В Дальних Зеленцах отмечено 290 аборигенных видов сосудистых растений из 150 родов и 58 семейств, в Семиостровье – соответственно 232, 133 и 50, в окрестностях Ивановской губы – 240, 139 и 56. Такое видовое богатство характерно для гипоарктических локальных флор – от 150—180 до 300—350 видов (Толмачев, 1974). По числу таксонов локальные флоры северного побережья Кольского полуострова сходны с наиболее богатыми восточноевропейскими флорами подзоны южных тундр (180—279 видов) и лесотундровыми флорами Архангельской обл. (272—295), богаче лесотундровых (196—215), большинства южнотундровых и всех типичнотундровых (153—193) флор Республики Коми и беднее восточноевропейских северотаежных, кроме самых северных (295—586). Среди проанализированных северотаежных локальных флор северной

Карелии и Кольского полуострова, сравнимых по площади с мурманскими, оказались как более богатые, так и близкие по числу таксонов (275—371).

#### 4.2. Таксономический состав

Во флоре восточной части северного побережья Кольского полуострова первые 2 места в спектре занимают сем. *Cyperaceae* и *Poaceae* с близкими значениями, заметно превышающими доли остальных семейств (13 и 11 %); далее – *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*, *Rosaceae*, *Juncaceae*, *Salicaceae*, *Scrophulariaceae*, *Brassicaceae*, *Ericaceae* (включая *Vacciniaceae*) и *Polygonaceae*. В локальных флорах ведущие семейства почти те же (кроме *Brassicaceae* и *Polygonaceae* и включая *Ranunculaceae*), но порядок их в спектре после 4-го места в разных флорах немного различается.

По набору ведущих семейств эти флоры похожи как на флоры южной части Большеземельской тундры, так и на северотаежные, а небольшие отличия имеются и от тех, и от других. Больше половины семейств, представленных во флоре 1–2 видами, считается характерным для арктических флор (Ребристая, 1977; Юрцев и др., 1978), однако, это верно и для северотаежных.

Доли 5 и 10 ведущих семейств в мурманских флорах составляют соответственно 42–43 и 61–64 %. Примерно такие же соотношения указываются как характерные для гипоарктических флор (Ребристая, 1977; Сергиенко, 1986). Во флорах лесотундры и южных тундр доли 10 ведущих семейств сходны с таковыми в мурманских: 61–67 %. Заметно отличаются они в локальных флорах типичных тундр: не менее 70 %. В бореальных доля 10 ведущих семейств обычно меньше 60 % (Толмачев, 1974). Для рассмотренных северотаежных флор это справедливо (54–59 %), однако, отличие от южнотундровых незначительно.

Ведущими во флоре восточной части Мурманского побережья, в локальных флорах этого района, а также во многих сравниваемых как бореальных, так и арктических флорах являются роды *Carex* и *Salix*. В остальных родах видов намного меньше и их порядок в спектрах различается. В трех мурманских локальных флорах в первые 5 родов входит *Juncus*, в двух – *Equisetum*, *Ranunculus* и *Luzula*; во многих флорах соседних регионов – *Ranunculus*, *Equisetum*, *Stellaria*. Состав ведущих родов во флорах сильно варьирует. В большинстве большеземельских тундровых флор участие *Carex* заметно снижено, его доля близка или немного ниже доли *Salix* или, в типичных тундрах, доли *Saxifraga*. Характерной чертой северных восточноевропейских флор, как арктических, так и бореальных, является большое число родов, представленных 1 видом (Мартыненко, 1974; Ребристая, 1977; Юрцев и др., 1978): около 70 % в мурманских флорах и 60—70 % в большинстве остальных.

По сходству видового состава флоры Ивановской губы и, особенно, Дальних Зеленцов ближе всего (не считая сходства внутри группы мурманских флор) к некоторым наиболее северным кольским флорам подзоны северной тайги, а флора Семиостровья – к наиболее южным большеземельским подзоны южных тундр. В среднем мурманские локальные флоры почти одинаково близки (коэффициент Серенсена около 50 %) к северотаежным Карелии и Мурманской обл. и южнотундровым восточноевропейским, но ко вторым немного ближе (рис. 1). Сходство с восточноевропейскими лесотундровыми флорами примерно такое же (однако, лесотундровые флоры не образуют единой группы: флоры Архангельской обл. ближе к северотаежным, а Республики Коми – к большеземельским южнотундровым); а с восточноевропейскими флорами подзон северной тайги и типичной тундры – ниже (коэффициент Сьеренсена около 40 %). Сходство восточноевропейских южнотундровых и северотаежных флор в среднем ниже, чем флор мурманского побережья с кольскими и карельскими северотаежными; а с типичнотундровыми – более высокое. Однако, примечательно, что самые южные

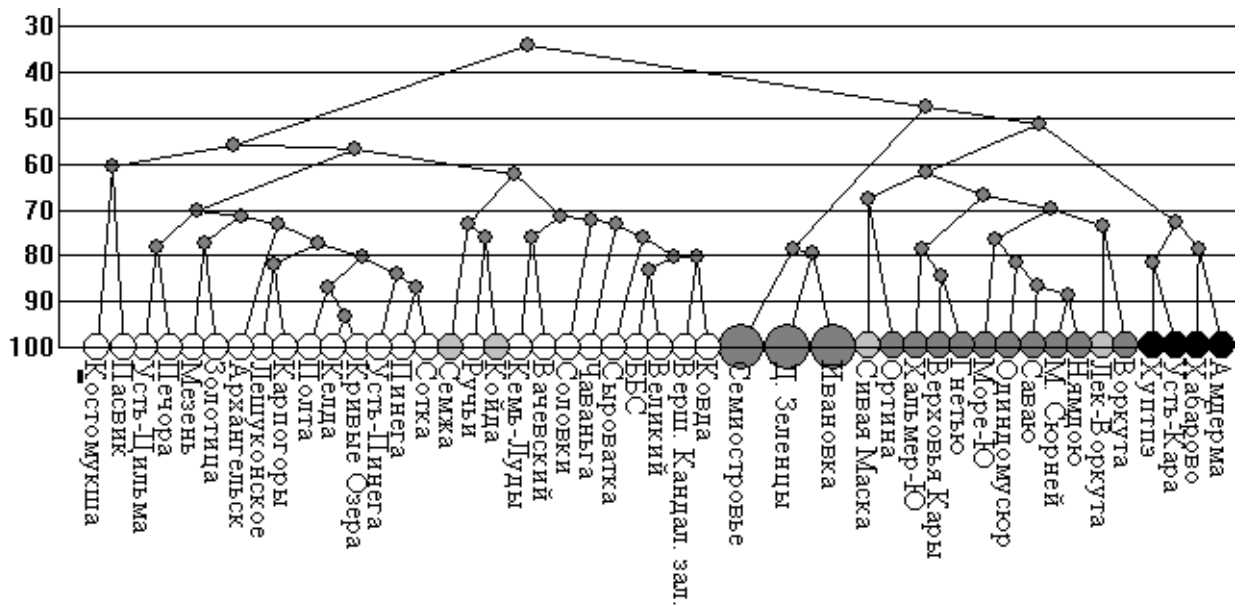


Рис. 1. Дендрограмма сходства локальных флор по видовому составу

Мера сходства – качественный коэффициент Сьеренсена. Здесь и на рис. 2—4 дендрограммы построены методом связывания по среднему расстоянию. Обозначения локальных флор здесь и на рис. 2—4: белые значки – северотаежные, светло-серые – лесотундровые, темно-серые – южнотундровые (более крупные – мурманские), черные – подзоны типичных тундр.

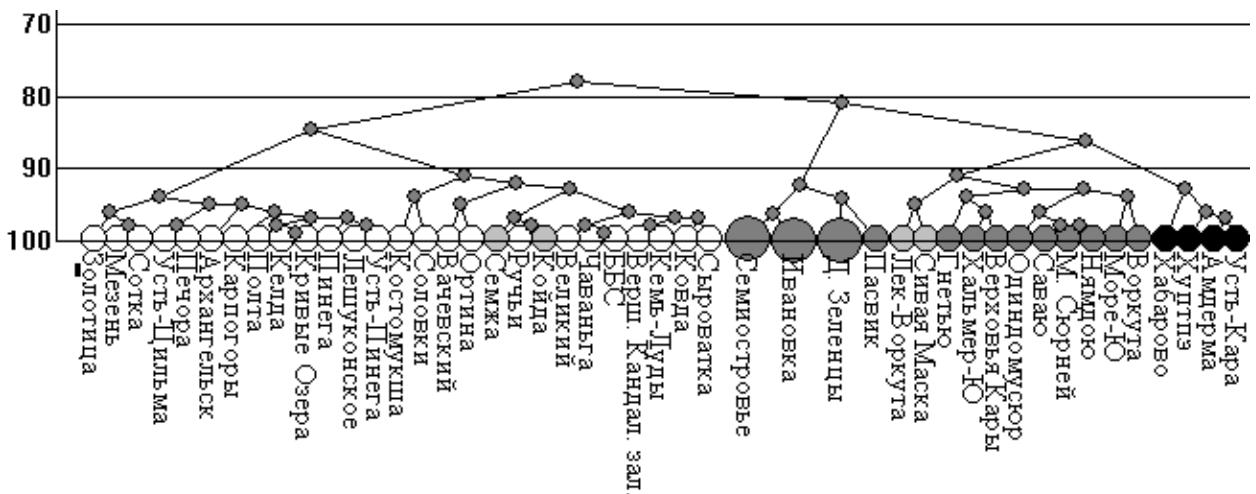


Рис. 2. Дендрограмма сходства локальных флор по составу долготных фракций

Здесь и на рис. 3 и 4 мера сходства – количественный коэффициент Сьеренсена.

большеземельские южнотундровые флоры имеют почти такое же низкое сходство с типичнотундровыми, как кольские (коэффициент Сьеренсена около 40 %). При оценке сходства видового состава с помощью мер включения более заметно сходство мурманских локальных флор с северотаежными Карелии и Мурманской обл.

Сходство локальных флор по составу родов и семейств выше, чем по видовому составу, а закономерности сходные: флоры Дальних Зеленцов и Ивановской губы ближе к наиболее северным северотаежным флорам Кольского полуострова, а флора Семиостровья – к наиболее южным большеземельским южнотундровым (по процентному составу родов и семейств) или примерно одинаково близка к тем и другим (по их качественному составу). В целом мурманские флоры по таксономическому составу можно считать промежуточными между северотаежными кольскими и карельскими и южнотундровыми восточноевропейскими.

Близость таксономического состава флор Дальних Зеленцов и Ивановской губы и некоторых флор подзоны северной тайги Карелии и Мурманской обл. – следствие особенностей растительного покрова обоих районов, а не только бореальных черт первого. Ее можно объяснить как сравнительно большим количеством бореальных видов, так и близким расположением: в одном долготном секторе, со сходными геологическими и геоморфологическими условиями; а сходство с северотаежными флорами островов и побережья Белого моря – также распространением вдоль беломорского побережья ряда видов арктической фракции (Раменская, 1983) и наличием в обоих районах близких по составу интразональных приморских сообществ. Следует учесть и то, что использованы материалы по локальным флорам наиболее восточной части восточноевропейских южных тундр, а флоры более близких к Кольскому полуострову районов (п-ова Канина, Малоземельской тундры) могут быть более похожими на мурманские. Таким образом, большее сходство локальных флор Дальних Зеленцов и Ивановской губы с некоторыми северотаежными флорами своего долготного сектора, чем с южнотундровыми соседнего, не является решающим аргументом для отнесения их к бореальным.

#### 4.3. Долготный состав

Для разных как арктических, так и бореальных районов было показано (Бубырева, 1998; Юрцев и др., 2001; Шмидт, 2005; Королева и др., 2008; и др.), что параметры долготной структуры локальных флор в одних и тех же и соседних секторах часто имеют широтный градиент. Это справедливо и для рассматриваемых локальных флор (табл. 1): по составу долготных фракций (рис. 2) и групп они делятся на 2 группы, одна из которых включает таежные, другая (за единичными исключениями) – тундровые флоры. Флоры мурманского побережья входят во вторую.

#### 4.4. Широтный состав

При оценке сходства состава широтных групп и фракций (табл. 2) все локальные флоры прежде всего разбиваются на 2 группы (рис. 3), одна из которых включает бореальные северотаежные, другая – тундровые флоры, в том числе и мурманские. По сходству широтного состава активного ядра (табл. 3) наблюдается та же закономерность.

Среди высоко- и особо активных видов всех рассмотренных южнотундровых флор преобладают арктобореальные и арктобореально-монтанные, немного гипоарктических и гипоаркто-монтанных. Особо активный вид на Мурманском побережье – гипоаркто-монтанный кустарничек *Empetrum hermaphroditum*. В северотаежных флорах, в отличие от остальных, есть немного бореальных видов (в частности, в районах большинства кольских и карельских флор – *Pinus sylvestris*); в южнотундровых тазовских – арктических.

Таблица 1

## Долготный состав флор (%)

Долготные фракции	Мурманские флоры				Локальные флоры сравнимых регионов															
	РФ	Д. Зелены		Семиостровье		Ивановская губа		северной тайги			лесотундры			южных тундр			типичных тундр			
		Карелии и Кольск. п-ова			северо-востока Европейской части															
		min	max	ср	min	max	ср	min	max	ср	min	max	ср	min	max	ср	min	max	ср	
Циркумполярная	53	56	55	54	54	44	59	48	34	45	37	44	50	47	48	56	52	59	63	61
Приокеаническая	10	10	13	11	11	2	6	5	1	5	2	3	5	4	4	5	5	3	5	3
Преимущественно азиатско-американская*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	-	1	+	+	1	1	1	2	1
Преимущественно американская	1	1	1	2	2	-	1	+	+	1	+	-	+	+	-	1	1	1	1	1
Преимущественно евразийская	20	17	19	20	20	20	30	28	32	42	39	33	36	34	27	31	29	22	25	23
Преимущественно европейская	16	16	12	13	13	15	25	19	16	23	20	8	17	12	4	11	7	3	4	4
Азиатская*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	+	4	2	-	9	5	4	9	7

Здесь и в табл. 2 и 4: РФ – флора всей восточной части Мурманского побережья; ДЗ – Дальние Зеленцы, С/о – Семиостровье, Ив – Ивановская губа; для сравнимых регионов приведены минимальные, средние и максимальные значения для групп флор; + – < 1 %. \* – незначительно заходящие на восток Европейской части виды.

Таблица 2

Широтные группы и фракции	Широтный состав флор (%)																	
	Мурманские флоры				Флоры сравнимых регионов										типичных тундр			
	РФ	Д. Зеленицы	Семин-острове	Ивановск. губа	северной тайги			лесотундры			южных тундр			Зап. Сибири*		северо-востока Евр. части		
					Карелии и Кольск. п-ова			северо-востока Европейской части			Л		П					
					min	max	ср	min	max	ср	min	max	ср	min	max			
min					max	ср	min	max	ср	min	max	ср	min	max				
<b>Арктическая:</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>44</b>	<b>32</b>	<b>37</b>	<b>34</b>	<b>54</b>	<b>65</b>	<b>58</b>	
арктическая	7	8	6	6	-	3	1	2	5	4	5	11	8	11	12	17	25	20
арктоальпийская	14	13	18	18	1	8	3	6	14	9	13	29	19	18	14	25	28	27
метаарктическая	5	2	4	2	-	1	+	1	2	1	3	7	5	8	7	10	12	11
<b>Гипоарктическая:</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>14</b>
типоарктическая	9	9	10	8	2	7	5	4	6	5	1	6	4	9	8	4	7	6
типоаркто-монтанная	10	10	12	11	3	10	5	6	12	9	11	15	13	12	12	6	10	9
<b>Арктобореальная:</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>31</b>	<b>18</b>	<b>29</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>42</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>29</b>	<b>27</b>
арктобореальная	16	18	21	18	11	18	15	18	26	22	21	26	24	21	23	15	18	17
арктобореально-монтанная	7	8	9	9	6	9	7	8	10	9	9	11	10	9	10	6	9	8
аркто-полizoнальная	3	4	3	4	2	4	3	3	4	3	2	6	4	2	3	1	2	2
<b>Бореальная:</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>51</b>	<b>75</b>	<b>67</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	-	<b>1</b>	<b>1</b>
бореальная	22	21	13	20	38	50	45	19	38	29	5	21	11	10	9	-	1	1
бореально-монтанная	2	1	-	2	2	3	3	1	2	2	-	1	1	-	+	-	-	-
бореально-неморальная	2	2	+	1	4	14	9	1	4	2	-	1	+	+	-	-	-	-
бореально-степная	-	-	-	-	+	4	2	+	2	1	-	1	+	-	-	-	-	-
бореально-полizoнальная	3	4	2	1	5	9	7	2	6	4	-	3	1	-	+	-	-	-

\*Здесь и в табл. 4: Л – флора района реки Лайяхи, П – Пойловаяхи.

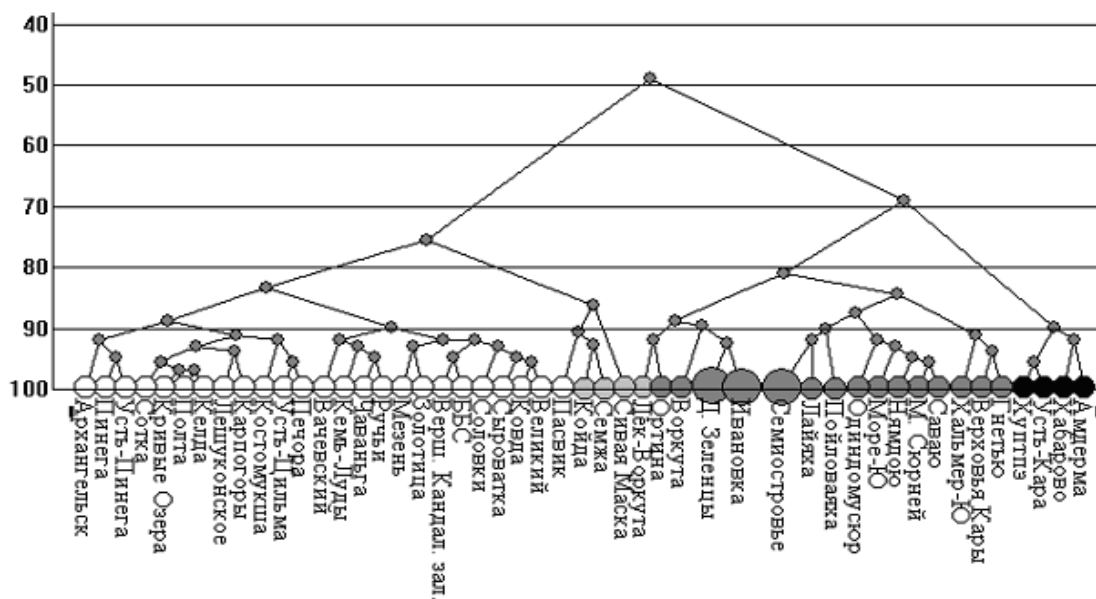


Рис. 3. Дендрограмма сходства локальных флор по составу широтных групп

Таблица 3

Широтный состав активного ядра локальных флор

Широтные группы и фракции	Мурманские флоры			Флоры сравниваемых регионов:							
				северной тайги:				лесо-тундры	южных тундр		
	Д. Зеленцы	Семиостровье	Ивановка	Пасвик	Чаваньяга	Ковда	ББС	Соловки	Сивая Маска	Лайяха	Пойловаяха
<b>Арктическая фракция:</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	<b>23</b>
арктическая	3	9	2	2	3	2	3	2	1	8	5
арктоальпийская	11	19	16	4	3	2	2	2	3	12	11
метаарктическая	-	-	1	-	-	-	-	-	-	6	7
<b>Гипоарктическая фракция:</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>26</b>
гипоарктическая	6	9	7	6	8	5	5	3	6	5	7
гипоаркто-монтанная	15	6	18	6	5	4	3	5	12	19	19
<b>Арктобореальная фракция:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>44</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>36</b>	<b>58</b>	<b>47</b>	<b>51</b>
арктобореальная	30	24	26	26	25	23	22	22	39	31	35
арктобореально-монтанная	20	21	14	13	11	9	10	11	15	16	16
полizonальная	1	6	4	3	5	4	5	3	4	-	-
<b>Бореальная фракция:</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>51</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>-</b>
бореальная	9	7	10	33	30	40	38	38	19	3	-
бореально-монтанная	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-
бореально-неморальная	1	-	1	1	2	3	4	6	1	-	-
полizonальная	3	-	1	6	7	7	7	7	-	-	-

По широтному составу мурманские локальные флоры больше всего похожи на флоры подзоны южных тундр: Дальних Зеленцов и Ивановской губы – на самые южные флоры Большеземельской тундры (а также на флору устья реки Индиги из подзоны южных тундр Малоземельской тундры (Орловская, 2008), где около 15 % видов арктобореальной фракции, 30 % – гипоарктической; доли арктической и бореальной соответственно немного ниже и выше, чем во флоре Дальних Зеленцов – 20 и 35 %); а Семиостровья – на более северные равнинные большеземельские и на тазовские. Эти флоры относят к гипоарктическому типу (Ребристая, 1977; Орловская, 1997; Хитун, 2005), для которого характерно отсутствие отчетливого преобладания видов арктической фракции и обилие бореальных и гипоарктических (Толмачев, 1932).

При более строгом взгляде на арктические флоры к ним относятся те, в которых видов арктической фракции более половины. Тогда к Арктической флористической области не может быть отнесена большая часть территории подзоны южных тундр во всем европейском секторе и западной части сибирского. Это допускалось, например, А. И. Толмачевым (1964) и принято В. Г. Сергиенко (1986). В данной работе принята более широкая трактовка арктических флор и Арктической флористической области, которая, по мнению А. И. Толмачева (1964), начинается с территорий, где флора имеет отчетливо выраженный гипоарктический характер. На мой взгляд, широтный состав флоры Дальних Зеленцов, Ивановской губы и, особенно, Семиостровья, а также сравниваемых с ними восточноевропейских флор подзоны южных тундр, отвечает этому требованию.

#### 4.5. Состав жизненных форм

Флора восточной части северного побережья Кольского полуострова и локальные флоры этого района очень схожи по составу жизненных форм (табл. 4). Спектры жизненных форм локальных флор остальных сравниваемых регионов также похожи. Больше всего от всех остальных отличаются флоры типичных тундр и приуральские южнотундровые. Остальные восточноевропейские южнотундровые ближе к лесотундровым и северотаежным, выделяясь, однако, в отдельную группу, в которую входят и мурманские (рис. 4). По составу жизненных форм в активном ядре флоры Дальних Зеленцов и Ивановской губы имеют одинаковое сходство с северотаежными и южнотундровыми, флора Семиостровья ближе ко вторым. В среднем мурманские флоры ближе к южнотундровым.

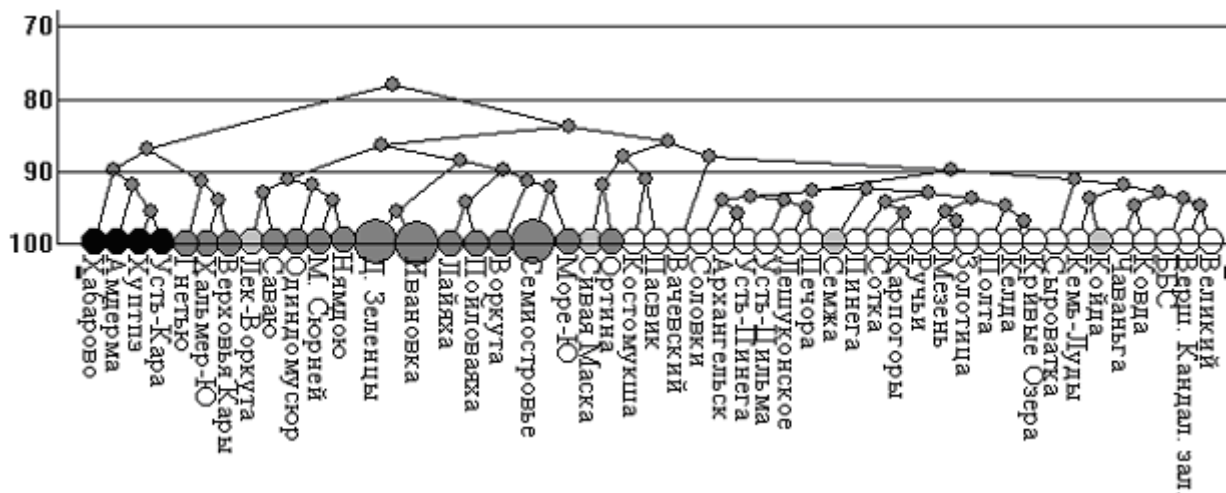


Рис. 4. Дендрограмма сходства локальных флор по составу жизненных форм



Таблица 4

Жизненные формы	Состав жизненных форм во флорах (%)																	
	Мурманские флоры				Флоры сравнимых регионов													
	РФ	Д. Зелёный	Семистр.	Иван. Губа	северной тайги			лесотундры			южных тундр				типичных тундр			
					Карелии и Кольск. п-ова		северо-востока Европейской части		Зап. Сибири		северо-востока Евр. части							
min	max	ср	min	max	ср	min	max	ср	Л	П	min	max	ср					
<b>Деревянистые:</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>9</b>
деревья	1	1	1	1	3	5	4	2	5	4	-	3	1	-	+	-	-	-
кустарники	3	3	4	4	4	6	5	5	7	6	3	6	4	6	8	2	4	3
кустарнички	6	8	9	7	4	7	4	5	7	6	5	8	7	8	8	4	6	6
<b>Поликарпические травы:</b>	<b>84</b>	<b>83</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>76</b>	<b>79</b>	<b>77</b>	<b>75</b>	<b>82</b>	<b>78</b>	<b>80</b>	<b>86</b>	<b>84</b>	<b>81</b>	<b>81</b>	<b>87</b>	<b>91</b>	<b>89</b>
стержнекорневые	8	10	9	8	3	10	7	4	9	7	6	18	12	12	12	21	25	22
длиннокорневищно-стержнекорневые	2	2	2	2	+	1	1	1	3	2	1	2	2	1	2	3	3	3
длиннокорневищные	23	24	25	25	27	31	29	26	29	27	21	31	26	25	24	22	25	24
корнеотпрысковые	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2
наземнотпрысковые	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	3	7	5	5	7	4	5	5
столоннообразующие	3	4	3	3	2	5	4	3	4	3	3	7	4	3	4	2	3	2
кистекокорневые	3	4	3	3	1	4	3	3	4	4	3	5	4	4	3	3	4	3
короткокорневищные	20	18	20	20	11	20	14	16	18	16	13	20	16	15	14	13	19	16
рыхлодерновинные	11	9	11	11	7	11	10	8	12	10	7	10	8	9	8	5	6	6
плотнoderновинные	4	6	3	5	1	3	2	2	3	2	3	5	4	4	5	4	7	6
клубневые	2	1	1	2	1	3	2	-	1	1	-	1	+	+	1	-	-	-
луковичные	+	+	+	+	-	+	+	-	1	+	-	1	+	+	1	1	1	1
водные плавающие	+	-	-	+	-	1	1	-	1	+	-	+	+	-	-	-	-	-
<b>Монокарпические травы:</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
однолетние	4	4	3	4	4	6	6	2	5	3	1	3	2	1	2	-	1	+
дву- и многолетние	2	1	1	1	-	3	4	2	4	3	1	4	2	1	2	1	3	2

Хотя состав жизненных форм закономерно изменяется на зональном градиенте, судить по нему о широтной принадлежности флор сложно. Его качественные и количественные изменения происходят постепенно: нет ни одной специфичной для Арктики жизненной формы (Тихомиров, 1963; Полозова, 1978), и ни одной, исчезающей при переходе от таежной зоны к тундровой. Даже деревья спорадически встречаются в южных тундрах (Ребристая, 1977; Полозова, 1986; Лавриненко и др., 1999), так что только по их присутствию/отсутствию нельзя судить о бореальности или арктичности флоры. Тем не менее, в рассмотренных северотаежных локальных флорах и в их активном ядре число и доля видов деревьев заметно больше, чем в мурманских.

По большинству проанализированных параметров локальные флоры восточной части баренцевоморского побережья Кольского полуострова оказались промежуточными между бореальными и арктическими. Районы с такими флорами существуют во всех секторах. На Кольском полуострове они занимают узкую полосу самой северной части суши и от отнесения их флор к бореальным или арктическим зависит решение вопроса о наличии здесь территорий, которые можно включить в Арктическую флористическую область. Учитывая, что по большинству признаков рассмотренные мурманские флоры ближе всего к гипоарктическим восточноевропейским флорам подзоны южных тундр, составляя с ними единую группу, а те – к арктическим из подзоны типичных тундр, их, вероятно, следует считать в широком смысле арктическими (а не бореальными). Стоит также учесть, что в районах этих флор имеются устья рек и глубокие морские губы (Дальние Зеленцы и Ивановская губа), что способствует проникновению и сохранению большого числа бореальных видов, а флоры других участков Мурманского побережья, вполне вероятно, могут иметь более арктический (особенно по сравнению с флорами Дальних Зеленцов и Ивановской губы) характер. Принимая трактовку Арктической флористической области А. И. Толмачева и его последователей (Толмачев, 1932, 1964, 1974, и др.; Юрцев, Толмачев, Ребристая, 1978; и др.), считаю обоснованным отнести к ней восточную часть баренцевоморского побережья Кольского полуострова; вероятно, в составе Европейско-Западносибирской провинции (Юрцев и др., 1978).

## **Глава 5. СРАВНЕНИЕ ЦЕНОФЛОР ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА И ДРУГИХ ЮЖНОТУНДРОВЫХ И ЛЕСОТУНДРОВОГО РАЙОНОВ**

### **5.1. Характеристика основных групп растительных сообществ**

Материал по ценофлорам ландшафта восточной части баренцевоморского побережья Кольского полуострова собран в окрестностях пос. Дальние Зеленцы. В диссертации приведена характеристика групп сообществ, выделенных для анализа состава ценофлор (положение в ландшафте, почвенные условия, высота и проективное покрытие ярусов, доминирующие и часто встречающиеся виды), в приложениях – списки видов сосудистых в описаниях и сводная таблица ценофлор.

### **5.2. Материалы для сравнения**

Для сравнения использованы по литературным данным списки парциальных флор из районов рек Лайяхи и Пойловых – Тазовский полуостров, подзона южных тундр (Хитун, 2006); списки ценофлор на основе геоботанических описаний выделенных авторами групп сообществ из Сивой Маски – юг Большеземельской тундры, подзона лесотундры (Боч, Солоневич, 1972; Катенин, 1972; + список водных и прибрежно-водных растений из локальной флоры по: Катенин и др., 1970) – и южнотундровых и лесотундровых районов Малоземельской тундры (Дедов, 2006; + список видов маршей по: Лавриненко, 2008).

Сводные таблицы парциальных флор и ценофлор приведены в диссертации в приложениях.

### 5.3. Сходство ценофлор по видовому составу

По сходству видового состава (по коэффициенту Сьеренсена и мерам включения) сообщества окрестностей пос. Дальние Зеленцы как по полным спискам, так и по видам со встречаемостью выше 20 % (далее – обычным) объединяются в похожие группы, которые легко объяснить сходством в первую очередь режима увлажнения и эдафических условий: 1) прибрежно-водные; 2) галофитные песчаных пляжей; 3) галофитные на литорали и супралиторали на мелкоземистых отложениях на скальном основании (далее – мелкоземистой литорали); 4) приморские луга; 5) наиболее благоприятных по условиям увлажнения и богатства почв, защищенности от ветра, снегообеспеченности (далее – благоприятных) экотопов: нивальные ивковые, деренники, разнотравные березняки и ивняки, наиболее богатые по видовому составу болотные сообщества (далее сообщества мочажин и гомогенных болот обозначаются как бедные или богатые, имея в виду богатство видового состава, хотя оно, вероятно, отражает и условия, в том числе богатство почв); 6) заболоченных местообитаний: бугров болотных комплексов, бедные и умеренно богатые сообщества мочажин и гомогенных болот, сырые тундры, осоково-сфагновые ивняки; 7) участков с умеренным увлажнением и довольно бедными почвами (далее – сухих бедных): лишайниково-кустарничковые тундры, псаммофитные мохово-кустарничковые тундры и кустарничковые березняки. Петрофитные мохово-кустарничковые тундры и кустарничковые березняки можно считать промежуточными между сообществами сухих бедных и благоприятных экотопов (по составу обычных видов они ближе к первым, а по полному – ко вторым). Похоже, с небольшими отличиями, объединяются и цено-/парциальные флоры других районов.

### 5.4. Богатство

Параметры богатства ценофлор зависят как от условий среды, так и от методических факторов – числа описаний в группе (число видов в общем списке), размера пробных площадей (среднее число видов в описании).

Число видов в ценофлорах Дальних Зеленцов сильно варьирует: 13–88 видов. Самые богатые сообщества – благоприятных экотопов (группа 5), особенно разнотравные березняки (88 видов в ценофлоре, 26 в среднем в описании), нивальные ивковые сообщества (83 и 29), богатых болот (77 и 28). Менее, но тоже довольно богаты (40–66 и 16–20) остальные ценофлоры этой группы и приморские луга (группа 4). Видовое богатство сообществ заболоченных экотопов (группа 6) уменьшается от осоково-сфагновых ивняков (50 и 16) к бедным гомогенным болотам (16 и 7) соответственно ухудшению условий. Такой же уровень богатства сообществ сухих бедных экотопов (группа 7): от 16 и 7 в умеренно снежных лишайниково-кустарничковых тундрах до 47–55 и 11–14 в петрофитных мохово-кустарничковых тундрах и березняках. Бедными являются галофитные сообщества (группы 2 и 3) мелкоземистой литорали (23 и 8) и, особенно, песчаных пляжей (13 и 6).

Близкие диапазоны числа видов отмечены в парциальных флорах одного района (независимо от подзон) Тазовского и Гыданского полуостровов: 15–75 видов (Хитун, 2005, и др.; Хитун, Зверев, 2004) и в ценофлорах Малоземельской тундры: 15–51. В среднем бóльшую бедность ценофлор Сивой Маски (15–40, в большинстве до 30 видов) можно объяснить более подробно выделенными ассоциациями. При сравнении аналогичных сообществ с учетом как числа видов в сводных списках, так и среднего числа видов в описаниях, заметным отличием Дальних Зеленцов от других районов является большее

видовое богатство многих болотных сообществ и прибрежно-водной растительности. Причины сравнительного богатства и бедности ценофлор в большинстве случаев легко объясняются благоприятными и неблагоприятными (засоленность, избыточное и застойное увлажнение) условиями среды.

### 5.5. Широтный состав

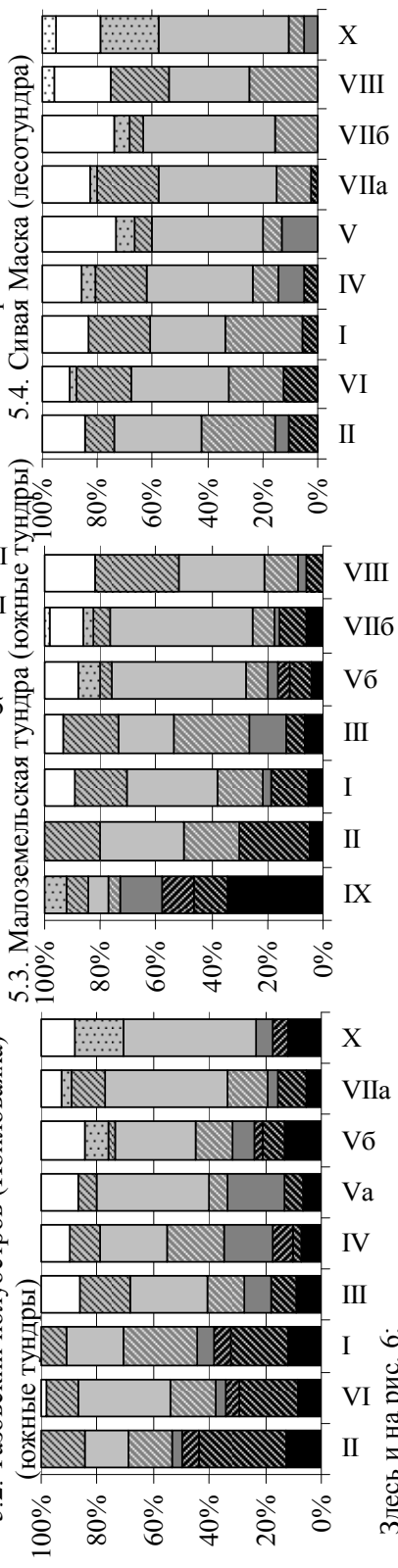
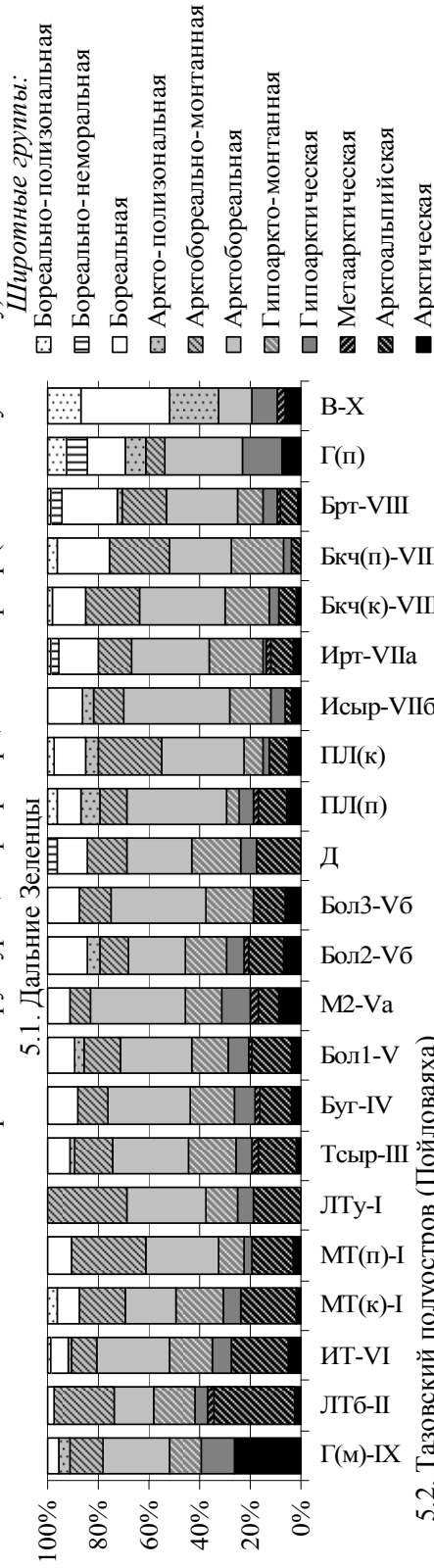
В большинстве ценофлор окрестностей Дальних Зеленцов в полных списках видов (рис. 5.1) и среди обычных (рис. 6.1), преобладают виды арктобореальной фракции (40—60 и 30—70 %). Видов гипоарктической фракции соответственно 10—25 и 20—30 %. Доли и соотношение арктической (3—37, 4—50 %) и бореальной (4—50, 0—25 %) фракций сильно варьируют. Первой значительно больше, чем второй, среди всех и обычных видов в лишайниково-кустарничковых тундрах, особенно малоснежных, в нивальных ивковых сообществах и галофитных сообществах мелкоземистой литорали; только среди обычных видов – в остальных тундрах и бедных гомогенных болотах. Видов бореальной фракции заметно больше, чем арктической, в полном составе в псаммофитных кустарничковых и разнотравных березняках, галофитных сообществах песчаных пляжей и, особенно, в прибрежно-водных группировках; среди обычных видов – в разнотравных ивняках. В остальных сообществах разница между долями этих фракций мала; причем в тундровых и болотных, в т. ч. занимающих большие площади в ландшафте, арктической больше.

Во всех южнотундровых сообществах Малоземельской тундры (среди всех (рис. 5.3) и обычных (рис. 6.2) видов) и Тазовского полуострова (всех видов: рис. 5.2) видов арктической фракции больше, чем бореальной, редко столько же. Наибольшее ее преобладание в маршах Малоземельской тундры; а также, как и в Дальних Зеленцах, в малоснежных тундрах. В лесотундровых березняках Малоземельской тундры видов бореальной фракции немного больше. А почти во всех ценофлорах (кроме нивальных ерниковых тундр) Сивой Маски (рис. 5.4, 6.3) видов арктической фракции меньше, чем бореальной. Общее для всех сравниваемых районов – наиболее арктический состав малоснежных тундр и нивальных сообществ, наиболее бореальный – прибрежно-водной растительности, кустарников или редколесий и криволесий. Яркое отличие Тазовского полуострова – более арктический состав зональных и малоснежных тундр, сообществ болотных комплексов и нивальных. Отличие Малоземельской тундры и Сивой Маски – более бореальный состав некоторых болотных ценофлор. Кроме того, в Малоземельской тундре гораздо более арктический состав галофитных сообществ.

Растительные сообщества дифференцируются по широтной структуре слабо и иначе, чем по видовому, что позволяет предположить, что на эти параметры влияют разные факторы. Резко отличается от остальных только прибрежно-водная растительность. По составу широтных групп обособляются также малоснежные лишайниково-кустарничковые тундры и галофитные сообщества. Ближе всего к локальной флоре разнотравные и псаммофитные кустарничковые березняки.

Более арктические по составу сообщества Дальних Зеленцов (тундровые, болотные, нивальные) по широтному составу всех видов чаще всего ближе к аналогичным тазовским или малоземельским, а более бореальные (березняки и ивняки) похожи и на сообщества Сивой Маски. По составу обычных видов тундры и кустарничковые болотные сообщества Дальних Зеленцов ближе к сообществам Малоземельской тундры, а ивняки, мочажины и гомогенные болота – Сивой Маски (с тазовскими не сравнивались); березняки всех районов примерно одинаково близки. Галофитные сообщества мелкоземистой литорали промежуточные между малоземельскими (Лавриненко, 2008), где преобладает арктическая фракция, и северотаежными с западного побережья Белого моря (Бабина, 2002), где больше бореальной.

Рис. 5. Широтная структура ценофлор/парциальных флор (по полному составу)

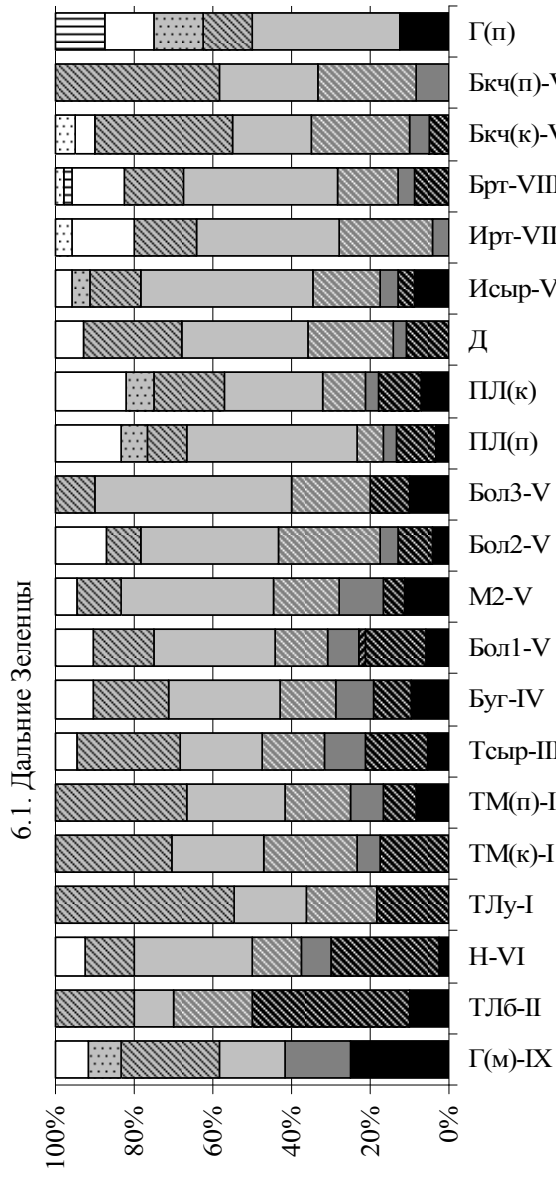


Здесь и на рис. 6:

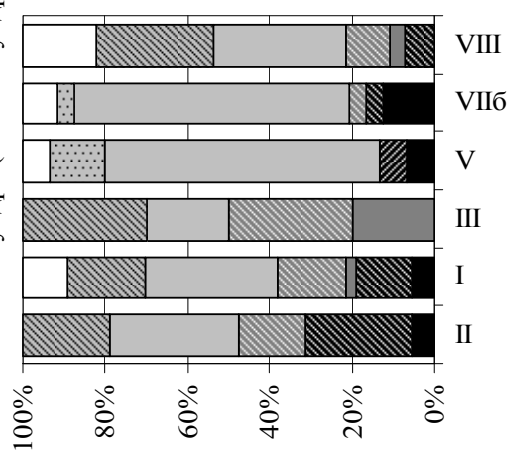
*Сообщества Дальних Зеленов:* ЛТ – лишайниково-кустарничковые тундры (у – умеренно, б – малоснежные), МТ – мохово-кустарничковые тундры, Тсыр – сырые тундры, Буг – сообщества болотных бугров, М – мочажин, Бол – гомогенные болота (1 – богатые, 2 – умеренно богатые, 3 – бедные), ИТ – нивальные ивковые, Д – деренники, И – ивняки (рт – разнотравные, сыр – осоковые), Б – березняки (кч – кустарничковые, рт – разнотравные), Г – галофитные сообщества (п – песчаных пляжей, (м) – сырых мелкосемястных грунтов), ПЛ – приморские луга, В – прибрежно-водные; (к) – петрофитные, (п) – псаммофитные.

*Аналогичные сообщества разных районов:* I – тундры средних условий, II – малоснежные тундры, III – сырые тундры, IV – сообщества болотных бугров, V – сообщества мочажин (а) и / или гомогенных болот (б), VI – нивальные, VII – ивняки / ивово-ерники (а – разнотравные, б – осоковые), VIII – березняки, IX – сообщества сырых грунтов, X – прибрежно-водные.

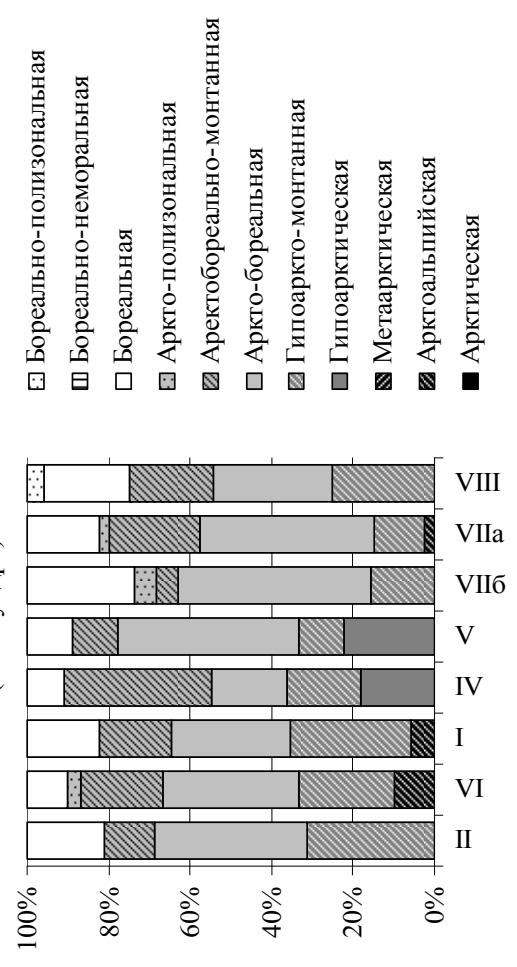
Рис. 6. Широтная структура ценофлор (по обычным видам)



6.2. Малоземельская тундра (южные тундры)



6.3. Сивая Маска (лесотундра)



Среди видов с высокой и средней активностью в большинстве ценофлор Дальних Зеленцов преобладает арктобореальная фракция (от 2 до 13 в отдельных сообществах), немного меньше гипоарктической (от отсутствия в галофитных сообществах песчаных пляжей до 8 в нивальных). Высоко- и среднеактивные виды арктической фракции отсутствуют в трети сообществ (березняках, разнотравных ивняках, псаммофитных мохово-кустарничковых тундрах, деренниках, галофитных песчаных пляжах), в большинстве остальных их 1–2, больше всего (8) – в нивальных ивковых; бореальной – отсутствуют в половине сообществ (тундровых, большинстве болотных, галофитных), больше всего их (4–6) в нивальных, разнотравных березняках и ивняках, в остальных – 1–2. По соотношению высоко- и среднеактивных видов сообщества Дальних Зеленцов сходны с малоземельскими и Тазовского полуострова. На последнем, в отличие от других районов, среди этих видов сравнительно много (5–6) арктоальпийских в зональных ерниковых тундрах. А в большинстве сообществ Сивой Маски больше видов арктобореальной (часто больше 10) и бореальной (есть в большинстве сообществ) фракций и меньше – арктической (0–1(3)).

В целом, в растительном покрове восточной части баренцевоморского побережья Кольского полуострова больше всего видов арктобореальной фракции. Меньше, но довольно стабильна доля гипоарктической. Участие арктической и бореальной фракций бывает высоким (преимущественно арктоальпийской и бореальной групп) в отдельных сообществах, при этом суммарная роль первой в растительном покрове выше, чем второй. Широтный состав ценофлор на мурманском побережье варьирует сильнее, чем в сравниваемых районах: встречаются как варианты с почти такой же высокой долей видов арктической фракции, как в аналогичных сообществах Тазовского полуострова, так и с высокой ролью бореальных, как в Сивой Маске). Однако, большинство растительных сообществ, в том числе преобладающие в ландшафте тундровые и болотные, по широтному составу ближе к южнотундровым сообществам Малоземельской тундры и/или Тазовского полуострова; т. е. по данному признаку соответствуют подзоне южных тундр.

## 5.6. Состав жизненных форм

В диссертации приведен и проанализирован состав жизненных форм в ценофлорах (полных списков и обычных видов). В среднем, большим разнообразием жизненных форм (как и видовым богатством) отличаются сообщества благоприятных экотопов, особенно разнотравные березняки; наименьшим – песчаной литорали. Ценофлоры по составу жизненных форм объединяются в группы очень похожие на то, как по видовому. Похоже, за немногими исключениями, группируются и рассмотренные сообщества других районов. Это позволяет предположить, что на состав жизненных форм и видов в сообществах сильнее влияют условия увлажнения и состава почв, а на широтный – микроклиматические. По составу жизненных форм на локальную флору больше всего похожи разнотравные березняки и ивняки, нивальные ивковые и богатые болотные сообщества, меньше всего – умеренно снежные лишайниково-кустарничковые тундры, сообщества песчаной литорали, бедных болот, прибрежно-водные.

Сообщества сухих бедных экотопов (группа 7, раздел 5.3) отличаются от остальных в первую очередь сравнительно высокой долей кустарничков и плотнодерновинных трав, большинство также отсутствием или небольшой долей среди обычных видов длиннокорневищных; заболоченных (группа 6) – высокой долей кустарничков и длиннокорневищных трав и низким участием или отсутствием плотнодерновинных; приморских (группы 1, 2, 3) – отсутствием или небольшой ролью деревянистых растений, сравнительно высокой – стержнекорневых трав, приморские луга (группа 4) и растительность песчаной литорали (группа 2) также высокой долей длиннокорневищных; благоприятных экотопов (группа 5) – близким к локальной флоре составом; приморские

луга и сообщества благоприятных экотопов также высокой долей короткокорневищных трав и наличием в основном или только в них среди обычных видов столонообразующих, кистекокорневых и однолетних.

За немногими исключениями аналогичные сообщества всех районов схожи по составу жизненных форм. Наиболее яркое различие – участие деревьев. В рассмотренных сообществах Малоземельской тундры (кроме лесотундровых березняков) и Тазовского полуострова они отсутствуют, хотя во флорах отмечены (Хитун, 2005; Дедов, 2006). В Сивой Маске деревья имеют наибольшее распространение: встречаемость некоторых их видов выше 20 % не только в лесах, редколесьях и кустарниковых зарослях, но и в ерниковых тундрах (в виде подроста). Район Дальних Зеленцов занимает промежуточное положение: подрост березы, кроме кустарников и криволесий, присутствует во многих тундровых сообществах, но с низкой встречаемостью.

### 5.7. Вклад различных сообществ в состав флоры

На основе встречаемости в разных сообществах виды поделены на 16 эколого-ценотических групп. Виды, не попавшие в списки анализируемых ценофлор, распределены по тем же группам на основе не использованных для ценофлор описаний, флористических сборов, в некоторых случаях – литературных источников. К массовым эвритопным и гемиевритопным отнесены всего 7 видов арктобореальной и гипоарктической фракций (*Empetrum hermaphroditum*, *Betula nana*, *Chamaepericlymenum suecicum*, *Rubus chamaemorus*, *Salix glauca*, *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*). Еще 34 вида можно считать гемиевритопными, которые встречаются либо спорадически в немногих, но разнообразных по условиям сообществах, либо в экологически близких (сравнительно более сухих или сырых) экотопах. 119 гемистенотопных видов приурочены к одной из групп экотопов, описанных в разделе 5.3: больше всего (52 вида) – к благоприятным местообитаниям, довольно много – к заболоченным (44), значительно меньше (15) – к сообществам сухих бедных участков (в том числе тундрам) и к приморским (8). Остальные гемистенотопные и стенотопные виды встречаются преимущественно в одной из групп сообществ: в галофитных (19), на приморских лугах (27), в нивальных ивковых (14), разнотравных (20) и кустарничковых (2) березняках, малоснежных тундрах (7), прибрежно-водных (25), несомкнутых группировках (19). Примечательно, что 2 группы стенотопных видов относятся к контрастным по снегообеспеченности экотопам, так что, хотя этот фактор не является одним из главных, определяющих различия в видовом составе, в крайних проявлениях он оказывает влияние на состав сообществ и всей флоры.

С помощью критерия хи-квадрат оценена сопряженность распределения видов по выделенным экологическими группам и по широтным группам и фракциям, жизненным формам и ведущим семействам. Отмечено много случаев положительной сопряженности и значительно меньше – отрицательной. Некоторые выявленные таким образом закономерности показаны и при анализе спектров широтных групп и жизненных форм ценофлор. Так, проявилась связь арктических и гипоарктических видов с галофитными сообществами мелкоземистой литорали, арктоальпийских – с нивальными сообществами и бесснежными лишайниково-кустарничковыми тундрами, арктобореальных – с приморскими лугами, бореальных – с разнотравными березняками. В спектрах жизненных форм отразилось почти повсеместное присутствие и высокое участие кустарничков, особенно в сравнительно сухих местообитаниях, повышенная доля длиннокорневищных трав среди прибрежно-водных видов, связь короткокорневищных с сообществами благоприятных экотопов, плотнoderновинных – с тундровыми, монокарпических – с галофитными. Гипоарктический тип флоры является результатом вклада всего



разнообразия растительных сообществ, что согласуется с соответствием растительного покрова района подзоне южных тундр.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведен сравнительный анализ флоры восточной части баренцевоморского (= Мурманского) побережья Кольского полуострова на трех уровнях – региональном (флоры всего участка побережья), локальных флор и внутриландшафтном (ценофлор). Региональная флора по составу ведущих семейств и родов, географических групп и жизненных форм очень похожа на локальные флоры своего района, а по широтному составу – на те из них, в которых сильнее выражены бореальные черты. Сравнение с флорами соседних регионов выполнено на уровне локальных флор.

Часть рассмотренных параметров при сравнении локальных флор исследуемого района (мурманских) с гипоарктическими южнотундровыми и бореальными северотаежными соседних регионов не являются дифференцирующими. Так, по составу ведущих семейств и родов мурманские флоры похожи как на южнотундровые, так и на северотаежные. Заметные отличия по ним появляются только во флорах подзоны типичных тундр. Незначительны и различия по числу таксонов, долям 10 ведущих семейств, составу жизненных форм, хотя по этим признакам мурманские флоры все же ближе к восточноевропейским южнотундровым.

По составу видов, родов и семейств мурманские локальные флоры занимают промежуточное положение между северотаежными флорами Карелии и Мурманской обл. и южнотундровыми Большеземельской тундры.

По географическому составу (и широтному, и долготному) мурманские флоры ближе всего к восточноевропейским южнотундровым. Во флорах подзоны северной тайги намного больше видов бореальной фракции и меньше – арктической, ниже доля циркумполярных; а во флорах типичных тундр – наоборот.

Ценофлоры наиболее распространенных растительных сообществ восточной части Мурманского побережья, как и сравниваемых с ними восточноевропейских и западносибирских лесотундрового и южнотундровых районов, по составу видов и жизненных форм образуют похожие группы, которые интерпретируются сходством прежде всего характера увлажнения и богатства почв. По широтной структуре они объединяются по-другому, отражая в первую очередь микроклиматические условия – защищенность от ветров и снегообеспеченность.

Состав жизненных форм в аналогичных сообществах сравниваемых районов похож. Наиболее значительное различие – активность деревьев. На Мурманском побережье она выше, чем в сравниваемых южнотундровых, но ниже, чем в лесотундровом.

В большинстве ценофлор всех рассмотренных районов наиболее значительна доля видов арктобореальной фракции. Доля гипоарктической ниже, но сравнительно стабильна. В сравниваемых южнотундровых сообществах виды арктической фракции преобладают над видами бореальной, в лесотундровых – наоборот. В мурманских ценофлорах участие и соотношение этих фракций сильно варьирует. В большинстве сообществ, в том числе преобладающих в ландшафте тундровых и болотных, доля первых выше, и по широтному составу они похожи на сообщества южнотундровых районов. Сообщества с более бореальным составом (березняки и разнотравные ивняки под склонами, в долинах рек и ручьев, галофитные сообщества песчаных пляжей, прибрежно-водные) встречаются не очень часто и на небольших площадях.

Непропорционально большой, учитывая небольшую роль в ландшафте, вклад во флору вносят сообщества наиболее благоприятных экотопов, большинство которых отличается высоким видовым богатством и разнообразием жизненных форм, особенно разнотравные березняки и нивальные ивковые сообщества. Первые являются

проводниками многих бореальных и бореально-неморальных видов, вторые (наряду с малоснежными лишайниково-кустарничковыми тундрами) – арктоальпийских. Сравнительно высокая доля в двух из трех мурманских локальных флор бореальных видов объясняется присутствием в этих районах фрагментов березовых криволесий.

По большинству проанализированных характеристик локальные флоры восточной части баренцевоморского побережья Кольского полуострова наиболее близки к восточноевропейским флорам подзоны южных тундр. Эти гипоарктические флоры по многим признакам являются промежуточными между бореальными и арктическими. При традиционной, сравнительно широкой трактовке Арктической флористической области оба этих района могут быть включены в нее с приблизительно одинаковой степенью обоснованности. На внутриландшафтном уровне большая часть растительного покрова по составу сосудистых растений также соответствует подзоне южных тундр европейско-западносибирского сектора. На основании проведенного анализа представляется обоснованным включение рассматриваемой территории в Арктическую флористическую область.

### СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

Chinenko S. V. Tundra-like vegetation of the Northern Kola Peninsula: some questions of classification and botanical-geographical affinities // Second International Workshop on Circumpolar Vegetation Classification and Mapping, Tromsø, Norway, 2–6 June, 2004. Tromsø, 2004. P. 19—20.

Чиненко С. В. Классификация и ботанико-географические связи тундрообразной растительности Кольского Севера // Биология – наука XXI века. 9-я школа-конференция молодых ученых (18—22 апреля 2005 года). Сборник тезисов. Пущино, 2005. С. 316

Чиненко С. В., Кучеров И. Б. Широтная структура флор растительных сообществ окрестностей пос. Дальние Зеленцы (Мурманская обл.) // Структурно-функциональные особенности биосистем Севера (особи, популяции, сообщества» (г. Петрозаводск, Республика Карелия, 26—30 сентября 2005). Сборник тезисов. С. 203—206

Чиненко С. В. Широтный состав флоры сосудистых растений окрестностей пос. Дальние Зеленцы (северное побережье Кольского п-ова) // Биология – наука XXI века. 10-я конференция молодых ученых (17-21 апреля 2006 г.). Сборн. тез. Пущино, 2006. С. 334.

Чиненко С. В. Состав флоры сосудистых растений восточной части северного побережья Кольского полуострова // Биоразнообразии растительного покрова Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана. Материалы Всероссийской конференции (Сыктывкар, 22-26 мая 2006 г.). Сыктывкар, 2006. С. 121—123.

Чиненко С. В., Костина В. А., Разумовская А. В. Состав флоры сосудистых растений восточной части северного побережья Кольского полуострова // Биоразнообразии растительного покрова Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана. Труды Всероссийской конф. (Сыктывкар, 22—26 мая 2006 г.). Сыктывкар, 2006. С. 200—214.

Чиненко С. В. Вклад различных растительных сообществ в структуру локальных флор северного побережья Кольского полуострова // Актуальные проблемы геоботаники. III Всероссийская школа-конференция. II часть. Петрозаводск, 2007. С. 289—293.

Чиненко С. В. Сравнение локальных флор восточной части северного побережья Кольского полуострова с локальными флорами соседних регионов // Бот. журн., 2008, Т. 93, № 1. С. 60—81.

Чиненко С. В. Анализ локальных и парциальных флор восточной части северного побережья Кольского полуострова // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. Материалы всероссийской конференции (Петрозаводск, 22—27 сентября 2008 г.). Ч. 4. Сравнительная флористика, урбанофлора. Петрозаводск, 2008. С. 135—138.