

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СИБИРСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД
НОВОСИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА



РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР СЕВЕРНОЙ АЗИИ: ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

■ Материалы Всероссийской конференции



НОВОСИБИРСК
2013

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СИБИРСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД
НОВОСИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА



РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР СЕВЕРНОЙ АЗИИ: ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Материалы Всероссийской конференции

(Новосибирск, 1–3 октября 2013 г.)

Растительный мир Северной Азии: проблемы изучения и сохранения биоразнообразия / Материалы Всероссийской конференции (Новосибирск, 1–3 октября 2013 г.). — Новосибирск: ЦСБС СО РАН, 2013. — 158 с.

ISBN 978–5–9009–5624–4

Настоящий сборник научных трудов подготовлен к Всероссийской конференции и охватывает широкий круг вопросов в области изучения и сохранения биоразнообразия растительного мира в ботанических садах и живой природе.

В нём отражены проблемы по созданию и функционированию особо охраняемых природных территорий, их мониторингу, рассматриваются результаты изучения биологии и систематики отдельных родов и видов растений, экология и биология редких и исчезающих растений в природе и культуре, проблемы охраны отдельных видов и растительных сообществ.

Сборник рассчитан на широкий круг специалистов, работающих в области ботаники, экологии и охраны природы, а также всех, кто интересуется проблемами изучения охраны природы и рационального использования растительного мира.

Составление и оформление:

А.А. Красников, И.Г. Селютин

Сборник рекомендован к печати ученым советом

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Центральный сибирский ботанический сад Сибирского отделения Российской академии наук

ISBN 978–5–9009–5624–4

вой классификации наперстянки. Согласно данным Л.И. Иваниной [1], *D. grandiflora*, произрастающую в условиях интродукции Республики Алтай, можно отнести к var. *acutiflora*.

Результаты изучения позволяют выделить черты морфологии и биологии вида в условиях культуры. Высота растений 60–70 см. Стебель простой, редко ветвистый, в нижней и средней части опушен простыми и железистыми волосками, в верхней – только железистыми. Листья густо опушены, особенно с нижней стороны. Верхняя губа венчика двуплодная, глубина выемки от 0,4 до 4,0 мм. Средняя лопасть нижней губы острая. Данные признаки не позволяют отнести особи, произрастающие в условиях культуры Республики Алтай, к разновидностям наперстянки, указанным Е.В. Кучеровым и Л.Г. Щелоковой [4] для Предуралья.

По литературным сведениям у наперстянки верхушечные цветки в соцветиях могут быть актиноморфными и более крупными, образованными из нескольких, чаще двух, сросшихся цветков. Могут встречаться оборчатые цветки, где вдоль трубки венчика сросшихся лепестков нижней губы расположены 4 оборки. Каждая состоит из двух желтоватых лент, направленных под углом друг к другу вблизи зева венчика и у основания его трубки. По нашим наблюдениям, цветки *D. grandiflora* собраны в одностороннюю кисть, вариантов с одиночными, не собранными в соцветие и оборчатыми цветками, нами не выявлено. Выявлены растения с боковыми ответвлениями. С возрастом у растений снижается количество боковых ветвей в соцветии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Положий А.В., Крапивкина Э.Д. Реликты третичных широколиственных лесов во флоре Сибири. Томск, 1985. 158 с.
2. <http://www.plantarium.ru/page/view/item/13286.html>
3. Иванина Л.И. Род *Digitalis* L. и его практическое применение // Труды Бот. ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. Л., 1955. Т. 1. Вып. 2. С. 198–308.
4. Кучеров Е.В., Щелокова Л.Г. Наперстянка крупноцветковая на Урале и ее рациональное использование. Уфа, 1987. 124 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛАНДШАФТНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ФЛОР ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЙ СЕВЕРА СРЕДНЕСИБИРСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ

Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Заповедники Таймыра», г. Норильск
E-mail: parnassia@mail.ru; taimyr@orc.ru

В течение 10 лет мы проводили исследования флоры северо-востока Среднесибирского плоскогорья, с охватом территории Анабарского и Котуйского плато и их северной горной периферии. В отличие от расположенного западнее плато Путорана, флора этого района была практически не изученной. Нами обследованы бассейны рр. Котуйкан, Маймеча, Фомич, Эричка, Попигаи, Котуй в нижнем течении от устья р. Котуйкан, расположенные севернее 70° с.ш. Всего 18 ключевых участков, для которых составлены списки локальных флор, а в их пределах – конкретных флор (КФ). При выделении ландшафтов за основу был взят тип горных пород; состав их на обследованной территории очень пестрый – это и мезозойские вулканические породы (базальты, габбро), выполняющие большую часть Котуйского плато, и интрузивные массивы, и разнообразные осадочные породы: известняки и песчаники палеозойского, средне- и позднепротерозойского возраста, и, наконец, архейские гранитоиды, гнейсы и кристаллические сланцы Анабарского щита. Рельеф территории средне-низкогорный, горы прорезаны межгорными котловинами, большей частью слабо развитыми. Большинство ключевых участков захватывало несколько ландшафтов. Это, как правило, были межгорная котловина и прилегающие к ней горные массивы. Все ключевые участки расположены в северотаяжской подзоне, растительность представлена 2 или 3 высотными поясами – лесным, подгольцовым (кустарниковым) и тундровым, за исключением ландшафта интрузивных массивов, где развиты только 2 последних.

В задачи исследования входил сравнительный анализ: 1) КФ сходных ландшафтов на разных ключевых участках и попытка выделения флор ландшафтов; 2) ЛФ в пределах провинций и выделение РФ более низкого порядка; 3) региональных флор (РФ) физико-географических провинций – Котуйского и Анабарского плато [1] и сравнение их с провинцией Путорана.

На обследованной территории представлено 5 типов ландшафтов, охватывающих значительные площади и 1 ландшафт, существующий в виде серии анклавов. Это: 1) среднегорья Анабарского плато, сложенные архейскими кристаллическими породами с вкраплениями раннепротерозойских пес-

чаников (АЩ); 2) низкорья северного обрамления Анабарского плато, сложенные палеозойскими известняками (АПЛ); 3) низкорья северного и западного обрамления Анабарского плато, сложенные средне- и позднепротерозойскими песчаниками и известняками (АПР); 4) среднегорные интрузивные и трапповые массивы Котуйского плато с абсолютными высотами 250–400 м над ур. м. (КМЗ); 5) межгорные котловины рр. Котуй, Маймеча, Фомич, Попигай шириной 1–4 км, выполненные аллювиальными отложениями (МГК); 6) ультраосновные интрузивные массивы гор Одихинча и Кугда, с высотами 350–645 м над ур. м., сложенные кристаллическими породами и дунитами (ОК).

Ключевые участки охватывали от 1 до 3 фрагментов ландшафтов, для каждого из которых составлялась КФ с определением наличия и активности вида в данном фрагменте (всего 26 КФ). Поскольку таким образом для каждого из ландшафтов имелось несколько КФ, расположенных на разных ключевых участках, можно было рассчитать среднюю для флоры всего ландшафта активность каждого вида и его встречаемость в ландшафте, то есть охарактеризовать флору ландшафта в целом (ФЛ). Активность каждого вида в ландшафте определялась как произведение его средней активности на его встречаемость (Кав), после чего полученный массив разбивался на 5 классов активности [2] – от неактивных видов (Кав < 5) до особо активных (Кав > 16). Для каждой ФЛ распределение классов активности представляет собой нисходящую кривую с резким преобладанием (56–62 %) неактивных видов с низкой встречаемостью; класс высоко активных видов занимает < 2 %. Наибольшее количество высоко- и особо активных видов (вместе 7,7 %) свойственно ФЛ КМЗ, как наиболее расчлененного и обладающего наибольшим разнообразием контрастных экотопов; сюда входят как лесные, так и тундровые виды. Для флоры АПЛ, горных массивов, сложенных известняками и обизвесткованными песчаниками, особо активными видами являются *Dryas crenulata* и *Rhododendron adamsii*; к высоко активным относятся многие кальцефилы (*Saxifraga oppositifolia*, *Hedysarum dasycarpum*, *Carex macrogyna*, *Salix recurvigemma*) вместе с широко распространенными тундровыми и горными видами. *Larix gmelinii*, *Salix glauca*, *S. lanata*, *Betula exilis*, *Duschekia fruticosa* – особо активные виды во флорах АПР (здесь наряду с *Rhododendron adamsii*), КМЗ и МГК; во флоре АЩ это также *Empetrum subholarcticum*. Во флоре ОК, растительность которого представлена тундрами с единичными лиственницами, только 2 особо активных вида – *Dryas punctata* и *Cassiope tetragona*, высокая активность также у *Salix polaris*, *S. pulchra* и *Carex arctisibirica*. Богатство ФЛ также соответствует степени расчлененности рельефа и разнообразия экотопов – наиболее объемны флоры МГК (515 видов) и КМЗ (492 вида), самая бедная, как и следовало ожидать, флора ОК (234 вида), остальные имеют промежуточные значения.

Сравнение флор на разных уровнях мы провели с применением кластерного анализа и построения дендрограмм [3] с учетом активности (или встречаемости) видов. При кластеризации массивов ФЛ по видовому составу с учетом классов активности выделяется 2 кластера – в первый входят флоры АЩ и ОК, наиболее бедные по видовому составу (сходство 55 %), второй на уровне 45 делится на 2 подкластера: АПЛ и АПР (сходство 76 %), МГК и КМЗ (сходство 59 %). Кластеризация по составу геоэлементов дает примерно ту же картину – по широтной структуре резко отделяется флора ОК, единственная, где преобладает арктическая фракция (55,1 %), остальные делятся на 2 подкластера – флоры ландшафтов МГК и КМЗ, в которых значительна роль бореального элемента (29,6 и 25,0 % соответственно) и которые можно отнести к гипоаркто-бореальному типу, и флоры АПЛ и АПР, типично гипоарктические, где все 3 фракции представлены примерно поровну. Долготная структура всех ФЛ практически одинакова. Та же ситуация и при кластеризации по составу эколого-ценотических групп видов: отделяются флоры ОК и АЩ, где наименее представлены группы лугово-кустарниковых и наиболее – тундровых видов, и флора МГК с обратно пропорциональными соотношениями.

Таким образом, определенно прослеживается специфика флоры в зависимости от типа ландшафта. Но когда мы исследуем локальные флоры («пробы флоры»), то есть всю совокупность растений, произрастающих на определенном участке, какой бы сложной не была его ландшафтная структура, картина может быть иной. Это хорошо видно, если провести тем же методом сравнение тех же ЛФ без расчленения их на КФ. В этом случае, как показывает анализ, более существенную роль играет географическое положение участка и эффект соседства. При кластеризации 18 ЛФ на уровне сходства 54 % четко выделяются 2 кластера – 1) ЛФ Анабарского щита и прилегающих к ним фрагментов ландшафтов АПР; 2) ЛФ Котуйского плато, делящиеся на уровне сходства 61 % на подкластеры 2а, включающий ЛФ с преобладанием ландшафта КМЗ, но с участками МГК, ОК, АПР и 2б – ЛФ северного обрамления Анабарского плато, с преобладанием АПЛ и АПР, с вкраплениями кристаллических интрузий и участками МГК. То есть это уже сочетания флор нескольких близких ландшафтов – ре-

гиональные флоры крупных физико-географических выделов: провинций Анабарского плато и Котуйского плато, в последнем случае подразделяющиеся на РФ более низкого уровня.

Как и в предыдущем случае, проведено сравнение видового состава региональных флор с учетом классов активности. РФ Анабарского щита, самая бедная (402 вида), отделяется от двух других на уровне сходства 69 %. Она отличается наименьшей долей особо активных и высоко активных видов (их в сумме всего 15, в то время как в других РФ – 27 и 28). РФ двух других ландшафтов имеют более высокое сходство (76 %), но несколько отличаются соотношением геоэлементов: в РФ собственно Котуйского плато наиболее высока доля видов бореальной фракции, а в РФ северного обрамления Анабарского плато почти половина видов представляют арктическую фракцию; различаются, хотя и незначительно, и соотношения эколого-ценотических групп.

Из проведенного анализа можно сделать вывод, что в формировании региональных флор преобладающую роль играют флоры водораздельных ландшафтов. Именно поэтому вся флора Котуйского плато и разделилась на две, поскольку северная его часть сложена преимущественно известняками (ландшафты АПЛ, АПР), а южная – кристаллическими породами (КМЗ). Флора долинного ландшафта (МГК) в обоих случаях обогащена видами, свойственными плакорам, несмотря на значительную специфику, связанную с распространением болотной и луговой растительности.

Сравнение обследованных локальных и региональных флор с флорой провинции плато Путорана проводилось только на качественном уровне, поскольку для большинства опубликованных ЛФ Путорана не имеется сведений по активности видов [4, 5; и др.]. При кластеризации ЛФ сразу резко, на уровне 57 %, отделились ЛФ Путорана от расположенных восточнее ЛФ А-Км. Массив ЛФ Путорана практически на том же уровне (58 %) делится на 2 подкластера, соответствующие группам ЛФ западной и высокогорной центрально-путоранской территории. Массив ЛФ Анабарско-Котуйского массива на уровне 66 % также делится на подкластеры, включающие, соответственно, упоминавшиеся выше ЛФ Анабарского щита и Котуйского плато. То есть, в итоге, если за пороговый уровень принять сходство < 70 %, то весь массив ЛФ делится на 4 группы, соответствующие РФ физико-географических выделов. При кластеризации по баллам встречаемости (Кав), рассчитанным для каждого из выделившихся массивов, эти закономерности подтверждаются.

РФ центральной части Путорана самая бедная (356 видов), здесь в наибольшей степени представлен арктический элемент флоры (49 %), а среди экоценотических комплексов доминируют тундровый и горный, составляя вместе почти половину всего списка. Только здесь встречены изолированные популяции видов, свойственных исключительно тундровой части Таймыра – *Poa abbreviata*, *Pleuropogon sabinii*, *Oxygraphis glacialis*, *Oxytropis putoranica* и др.). Более высокая специфика видового состава флоры отмечена в западном секторе этой горной страны, 79 видов (15 % РФ) встречено только здесь; вообще только для Путорана свойственно 95 видов (17 % флоры провинции) – *Aconitum septentrionale*, *Arabis alpina*, *Sorbus sibirica*, *Rubus saxatilis*, *Pyrola minor* и др. В западном секторе Путорана наиболее высока доля видов бореальной фракции, а также видов лесного комплекса. Но в целом специфика РФ Анабарско-Котуйского массива значительно выше, четверть видов (158) свойственны только ей, не встречаясь в горах Путорана. При этом видов, встреченных только на Анабарском плато мало (всего 5), только на Котуйском – 72, а большая часть этих дифференциальных видов обитают в обеих частях А-Км. Здесь значительную роль играют виды с восточноазиатским типом ареала (*Ptilagrostis mongholica*, *Limnas malyschevii*, *Hystrix sibirica*, *Kobresia filifolia*, *Carex meyeriana*, *Zigadenus sibiricus*, *Dryas crenulata*, *Rhododendron adamsii*, *Pedicularis tristis*, *Artemisia furcata* и др.).

Таким образом, региональные флоры рассматриваемых провинций [1] значительно отличаются друг от друга. Если попробовать провести предварительное флористическое районирование территории севера Среднесибирского плоскогорья, то генеральная граница между провинциями будет примерно соответствовать водоразделу рр. Котуй и Маймеча, при этом Путоранская провинция разделится на 2 флористических округа – Западно- и Центральнопуторанский, с границей по водоразделу верховий рр. Хеты и Котуя. Флора Анабарской провинции (Анабарский щит и его западное обрамление) отличается негативным своеобразием – бедностью состава и низкой активностью большинства видов. Наиболее богатая РФ Котуйской провинции отчетливо делится на 2 РФ второго порядка, соответствующие округам – Маймечо-Котуйскому и Северо-Анабарскому, различия флоры которых обусловлены особенностями ландшафтной структуры. Флоры выделенных нами ландшафтов можно рассматривать в ранге районов. Продолжающееся нами в настоящее время обследование этой территории позволит уточнить их ранг и границы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пармузин Ю.П. Средняя Сибирь. Очерк природы. М., 1964. 309 с.
2. Юрцев Б.А., Петровский В. В. Флора окрестностей бухты Сомнительной. Сосудистые растения // Тр. Бот. ин-та им. В.Л. Комарова. СПб., 1994. Вып. 6. С. 7–65.
3. Новаковский А.Б. Возможности и принципы работы программного модуля «Graphs» // Автоматизация научных исследований. Сыктывкар, 2004. Вып. 27. 31 с.
4. Флора Путорана. Новосибирск, 1976. 245 с.
5. Кожевников Ю.П. Сосудистые растения // Горные фитоценоотические системы Субарктики. Л., 1986. С. 45–76.

ЗАПАСЫ ФИТОМАССЫ ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВ СУБАЛЬПИЙСКОГО ПОЯСА ХРЕБТА ЗАПАДНЫЙ САЯН

Самбыла Ч.Н.

Убсунурский международный центр биосферных исследований Республики Тыва, г. Кызыл
E-mail: Choigansam@mail.ru

В 2010 г. была проведена комплексная экспедиция по изучению растительного покрова сообществ высокогорий хр. Западный Саян. Территория представляет собой широтно-вытянутое поднятие высотой от 800 до 2236 м над ур. м, сложенное преимущественно легко эродируемыми метаморфическими сланцами и гранитами палеозойского возраста. В районе исследования по средним данным выпадает более 1188 мм осадков в год, из которых 63,5 % приходится на май-сентябрь. Среднесуточная температура выше 10°C устанавливается с 17 июня и продолжается примерно до 18 августа, годовая сумма температур выше 10°C составляет 734°, среднегодовая температура –3,7°C. Средняя температура июля – 12,3, января – –15,7°C. По геоботаническому районированию территория исследования относится к Ойско-Араданскому таежно-высокогорному округу с характерным гумидным горнотундрово-субальпийско-темнохвойным типом поясности [1]. В высотном ряду представлены субальпийский и горно-тундровый пояса растительности. Сообщества субальпийского высокоотравья в сочетании с редколесьями и лугами представлены в высотном диапазоне 1200–1700 м над ур. м. [2, 3].

Цель исследования – выявление запасов фитомассы в луговых сообществах субальпийского пояса хр. Западный Саян.

Было заложено 7 ключевых участков по 100 м². Выделение и название сообществ приведены согласно подходам эколого-исторической классификации [1]. Для каждого ключевого участка выполнялось геоботаническое описание по стандартной методике [4], брались укосы с площадок размером 0,25 м² в 5- и 10-кратной повторностях [5]. Названия растений приведены в соответствии со сводками [6–9].

Субальпийское высокоотравье. Запасы фитомассы (ФМ) определены в сообществах с доминированием *Aconitum sajanense* и *Stemmacantha carthamoides* (Красноярский край, Ермаковский р-н, хр. Ойский). Аконитовые сообщества (1300–1550 м над ур. м., северный и восточный экспозиции склона крутизной 15°). Общее проективное покрытие (ОПП) сообщества – 95–100 %, средняя видовая насыщенность (СВН) – 25 видов на 100 м² [3]. Запасы фитомассы выявлены в чемерицево-аконитовых высокоотравьях (таблица). Вертикальная структура (ВС) – двухъярусная. Высота верхнего и нижнего ярусов 120–150 и 60–85 см соответственно. Доминирует *Aconitum sajanense* (проективное покрытие (ПП) – 65 %), содоминирует *Poa sibirica* (–15 %), изредка встречаются *Caltha palustris*, *Anthriscus sylvestris*, *Viola biflora* (–2–5), *Crepis lyrata*, *Geranium albiflorum*, *Pedicularis incarnata* (< 1). Запасы надземной фитомассы (НФМ) сообщества составляют 640,0 г/м², из них на долю разнотравной и злаковой фракций приходится 85,1 и 11,1 % соответственно. Надземная мортмасса (НММ) – 277,8 г/м², представлена ветошью в виде полых стеблей трав. Под ветошью в небольшом обилии обнаружены *Brachythecium erythrorrhizon*, *Hylocomiastrum rupestris*, их запасы не превышают 3,8 % от НФМ. Подземная фитомасса (ПФМ) проникает до глубины 8–14 см. Ниже, из-за присутствия большого количества крупных выходов и обломков горных пород, мелкозем, в том числе и корни, исчезают. Запасы корней в сообществе составляют 336,0 г/м².

Левзеевые сообщества встречаются среди еловых редколесий (1100–1600 м над ур. м., южная, юго-восточная и юго-западная экспозиции склона крутизной 2–3°). ОПП – 95–100 %, СВН – 31 вид на 100 м² [2]. Запасы фитомассы выявлены в разнотравно-левозеевых высокоотравьях, ВС – двухъярусная. Высота верхнего яруса – 120–160, нижнего – 65–75 см. Доминируют *Stemmacantha carthamoides* (ПП – 70 %), *Pedicularis compacta*, *Veratrum lobelianum*, *Geranium albiflorum*, *Euphorbia pilosa*, *Bupleurum aureum*, *Anthoxanthum alpinum* (–5), *Thalictrum minus*, *Poa sibirica*, *Lilium pilosiusculum*, *Carex atterrata*, *Trollius asiaticus* (–2), *Veronica krylovii*, *Heracleum dissectum*, *Rumex alpestris*, *Saussurea latifolia*, *Caltha palustris* (< 1). Запасы НФМ –