

Кубанский государственный университет
Русское ботаническое общество

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ФЛОРИСТИКА:
АНАЛИЗ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ
РАСТЕНИЙ. ПРОБЛЕМЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ**

«ТОЛМАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»

Сборник статей
по материалам X Международной школы-семинара
по сравнительной флористике
(Краснодар, 14–18 апреля 2014 г.)

Под редакцией О.Г. Барановой и С.А. Литвинской

Краснодар
2014

УДК 581.527
ББК 28.58
С 75



Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
по проекту № 14-04-06006

С 75 Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы. «Толмачевские чтения»: сборник статей по материалам X Международной школы-семинара по сравнительной флористике / под ред. О.Г. Барановой и С.А. Литвинской. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2014. – 151 с.

Сборник содержит статьи, переработанные и дополненные авторами после обсуждения на X международной школе-семинаре по сравнительной флористике. Предметом статей сборника являются анализы базового понятия флора и её различных уровней (региональных, локальных, парциальных флор, флор бассейнов рек), вопросы методики их изучения, итоги сравнения флор и ряд других вопросов, связанных с изучением аборигенной фракции флор.

Сборник предназначен для специалистов в области ботаники, а также специалистов связанных с вопросами охраны биоразнообразия, студентам старших курсов биологических и географических специальностей вузов, магистрантов и аспирантов.

ISBN 978-593491-613-9

УДК 581.527
ББК 28.58

© Коллектив авторов, 2014
© Кубанский государственный
университет, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
Решение	11
<i>Камелин Р.В.</i> Количественный и качественный анализ флор в сравнительной флористике	13
<i>Бакталиева Н.М., Босхамджиева С.Г.</i> Обобщение опыта изучения конкретных флор в аридных условиях Республики Калмыкия	20
<i>Баранова О.Г.</i> Флористические комплексы в сравнительной флористике на примере Вятско-Комского междуречья	30
<i>Бурда Р.И., Пашкевич Н.А., Голивец М.А., Петрович О.З.</i> Опыт сравнительного изучения адвентивных флор особо охраняемых природных территорий	37
<i>Демина О.Н.</i> Оценка оригинальности парциальных ценофлор степей бассейна Дона в пределах Ростовской области	47
<i>Зенкова Н.А.</i> Анализ видов лесостепного флористического комплекса Пермского края	59
<i>Золотов Д.В., Черных Д.В.</i> Парциальные и элементарные региональные флоры высокогорий хребта Холзун (Алтай)	66
<i>Ковалева Л.А.</i> Флористический состав зональных лугово-степных сообществ области питания Кавказских минеральных источников	76
<i>Конечная Г.Ю.</i> Сравнение флор ООПТ федерального значения Псковской области	88
<i>Криворотов С.Б., Нагалецкий М.В., Рагульская Е.А.</i> Сравнительный анализ эпифитной лишенофлоры горно-лесных экосистем Северо-Западного Кавказа	94
<i>Леострин А.В.</i> Сравнительный анализ флоры северо-запада Костромской области	101
<i>Литвинская С.А.</i> Сравнительный анализ ценофлор северо-западной части Большого Кавказа	109
<i>Литвинская С.А., Постарнак Ю.А.</i> Географическая структура ценофлоры <i>Pinus pityusa</i> Steven Северо-Западного Закавказья	119

<i>Муртазалиев Р.А., Гусейнова З.А.</i> Сравнительная характеристика флоры песчаных массивов Терско-Кумской низменности	128
<i>Николин Е.Г.</i> Флора комплекса долинной растительности Верхоянского хребта (Северо-Восточная Азия)	137
<i>Нотов А.А.</i> Некоторые результаты сопряженного анализа компонентов флоры Тверской области	146
<i>Письмаркина Е.В.</i> Некоторые параметры аборигенной флоры ландшафтов эрозионно-денудационной равнины на северо-западе Приволжской возвышенности	158
<i>Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н.</i> Опыт анализа изменения флоры на широтном градиенте на примере Таймырского сектора Арктики и Субарктики	167
<i>Сергиенко В.Г.</i> Использование статистических методов для флористического районирования Канино-Мезенской Гипоарктики	176
<i>Силаева Т.Б.</i> Флоры бассейнов средних и малых рек в сравнительной флористике	185
<i>Степанова Н.Ю.</i> Применение компьютерных геоинформационных систем в анализе флоры Кумо-Манычской впадины	191
<i>Тимухин И.Н.</i> Анализ флоры государственного природного заказника федерального значения «Приазовский»	197
<i>Файвуш Г.М., Алексанян А.С., Туманян А.А., Мовсесян Г.Г.</i> Связи ключевых ботанических территорий и локальных флор	201
<i>Федосов В.Э.</i> Опыт разграничения конкретных бриофлор Анабаро-Котуйского массива	207
<i>Хитун О.В., Schaerpsman-Strub G., Iturrate M.</i> Локальная флора окрестностей стационара «Кыталык» (Республика Саха)	216
<i>Чиненко С.В., Хитун О.В.</i> Опыт внутриландшафтного изучения флор на Крайнем Севере	223
<i>Литвинская С.А., Пикалова Н.А.</i> Флороценокомплексы Северо-Западного Кавказа – рефугиум биологического разнообразия России	231

ПРЕДИСЛОВИЕ

Традиция проведения рабочих совещаний по сравнительной флористике была заложена еще в 1971 г. С тех пор раз в 5 лет стали проходить рабочие совещания по сравнительной флористике – «Толмачевские чтения», приуроченные к юбилейным датам А.И. Толмачева (1903–1979), а с 2000 г. по инициативе Б.А. Юрцева между традиционными совещаниями по проблемам флористики стали проводиться и школы с активным участием молодых исследователей. Не стала исключением проведенная с 14 по 18 апреля 2014 г. в Кубанском государственном университете 10-я Международная школа-семинар на тему: «Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы». В ней приняли участие (очно-заочное) более 100 человек, представивших свои материалы, из 5 стран и 23 регионов России. В Кубанском государственном университете собрались специалисты 15 вузов, 10 научно-исследовательских институтов и лабораторий, 5 ботанических садов, 5 заповедников и национальных парков. В работе школы фактически приняли участие более 130 человек (включая слушателей – студентов, магистрантов и аспирантов).

Работа школы-семинара была открыта приемом у ректора Кубанского государственного университета М.Б. Астапова, во время которого ведущие флористы России и Зарубежья познакомились с особенностями функционирования Кубанского университета, проблемами и достижениями. Ректор отметил успехи профессорско-преподавательского состава географического и биологического факультетов в области изучения региональной флористики и сохранения биологического разнообразия, подчеркнул важность для университета в проведение школы-семинара и поблагодарил всех за участие.

В программу школы-семинара было включено пленарное, 4 секционных заседания (15–16 апреля) и 2 выездных заседания (17-18 апреля) по ознакомлению с методическими приемами полевых флористических исследований в условиях Субсредиземноморья.

Пленарное заседание было открыто приветственным выступлением проректора по науке и инновациям Кубанского университета, проф., доктором биол. наук М.Г. Барышевым и приветствием президента Русского ботанического общества, чл.-корр. РАН Р.В. Камелиным. Несколько вступительных слов сказала инициатор проведения школы-семинара по сравнительной флористике доктор биол. наук О.Г. Баранова, которая кратко рассказала о ранее проходивших рабочих совещаниях по сравнительной флористике и показала почтовый конверт, выпущенный Русским ботаническим обществом к 110-летию со дня рождения А.И. Толмачева. Каждый выступавший участник школы получил памятный конверт с портретом А.И. Толмачева в подарок.

Р.В. Камелин положил начало работе школы-семинара, сделав первый теоретический доклад на пленарном заседании на тему «Флора – базовое понятие сравнительной флористики». Он коснулся проблемного вопроса о понятии «флора», терминологии в сравнительной флористике, акцентировал внимание на необходимость разработки детального флористического районирования Земли как инструмента для оценки особенностей филогенеза, представленных в современной флоре видов растений, а также о необходимости качественного анализа флор, способствующего представлению о их флорогенезе.

Среди пленарных докладов следует отметить выступление профессора Удмуртского государственного университета О.Г. Барановой, которая предлагает выделять для анализа и сравнения флор «флористические комплексы», давая им свое определение. Она коснулась необходимости создания классификации флористических комплексов и показала их иерархию на примере флоры Вятско-Камского междуречья.

В следующем докладе профессора Мордовского государственного университета Т.Б. Силаевой было наглядно показано то, как добиться высокой изученности естественных флор, используя бассейновый принцип, и их сравнимости. Её исследования совместно с учениками показали, что богатство флоры бассейна не имеет прямой зависимости от его площади и наиболее богаты флоры бассейнов с экотонами, имеющими более высокий процент облепшенности.

В теоретическом докладе профессора Московского государственного университета А.В. Щербакова был поднят вопрос о минимальной площади выявления флоры и площади конкретной флоры в различных растительных зонах. Кроме того, обсужден вопрос о размере парциальной флоры. Он считает, что репрезентативным являются участки площадью не менее 6000 кв.км., как это было установлено при исследовании водной флоры ряда регионов Центральной России.

С достижениями в области сравнительной флористики выступил доктор биол. наук Г.М. Файвуш (Институт ботаники НАН РА, Ереван), изложив свои взгляды о связи Ключевых ботанических территорий и локальных флор. Г.М. Файвуш констатировал, что флоры выделенных ключевых ботанических территорий хорошо отражают характерные черты локальных флор, но при этом содержат в своем составе наиболее редкие в ботанико-географическом отношении виды, диагностирующие флоры. Автор делает вывод, что исследование ключевых ботанических территорий может служить основой для проводимых крупномасштабных флористических исследований и для их сравнения.

Три доклада на школе-семинаре было предложено Е.Б. и И.Н. Поспеловыми («Заповедники Таймыра»), один из которых касался особенностей сравнения конкретных флор контрастных смежных ландшафтов и проблеме экотона,

он был заслушан на пленарном заседании. Они подняли важные дискуссионные вопросы об определении понятий «локальная» и «конкретная» флоры. Авторы определили влияние эффекта ландшафтного экотона на результаты сравнения КФ контактирующих ландшафтов.

Пленарное заседание закончилось выступлением проф. Кубанского государственного университета С.А. Литвинской о флоре Западного Предкавказья и северо-западной части Большого Кавказа. Ею были подняты проблемы таксономии и современной изученности флоры региона и показаны особенности флоры важнейших ценокомплексов, весь доклад сопровождался красочными фотографиями.

На секции «Флора горных территорий» заслушано 8 докладов. Здесь были затронуты вопросы особенностей сравнительного изучения флор горных регионов Кавказа, Урала и Алтая.

Д.В. Золотов и Д.В. Черных (Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул) доложили о результатах исследования парциальных флор и наличии дифференциальных видов в высокогориях хр. Холзун на Алтае. Несколько докладов касалось изучения флоры Дагестана, сделанных сотрудниками Горного ботанического сада ДНЦ РАН (г. Махачкала). З.А. Гусейнова и Р.А. Муртазалиев подняли вопрос о важности изучения флоры песчаных массивов Восточного Предкавказья для решения вопросов генезиса флоры. Еще в одном докладе Р.А. Муртазалиева были отражены вопросы дифференциации флоры Внутреннего Дагестана исходя из геоморфологических особенностей этой территории. Им рассмотрены флоры известняковых и сланцевых участков, отличающихся высокой долей кавказских и средиземноморских элементов и локальным эндемизмом. М.М. Маллалиев и З.М. Асадулаев рассмотрели в докладе эдафические особенности дифференциации парциальных флор Внутреннегорного Дагестана на примере анализа парциальных флор хребта Чукулабек. С результатами исследований лишенофлоры выступил молодой исследователь А.Б. Исмаилов.

С.В. Бондаренко (Краснодарский государственный историко-археологический музей-заповедник им. Е.Д. Фелицина) представил в докладе сравнительный анализ галофильной флоры Западного Предкавказья и Среднего Дона и отметил влияние средиземноморской флоры на флорогенез Понтической провинции.

С очень интересным докладом выступил коллега из Болгарии Александр Ташев (Лесотехнический университет, г. София), подготовленным совместно с Е.И. Цавковым. Они показали особенности дендрофлоры горного массива Витош, дав её систематический, биологический и хорологический анализы. Ими установлено распределение видового богатства дендрофлоры в зависимости от высотного пояса, а также проведен анализ редких видов и уровень их охраны.

На секции 2 «Конкретная, локальная и парциальная флоры» школы-семинара было заслушано 7 докладов. География докладов довольно широкая: Крайний Север, Таймыр, плато Путорана, Калмыкия, Среднесибирское плоскогорье, Приволжская возвышенность и др. С результатом опыта внутриландшафтного изучения флор выступили сотрудники Ботанического института РАН С.В. Чиненко и О.В. Хитун на примере парциальных флор в разных подзонах Гыданского и Тазовского полуостровов от южных гипоарктических до арктических тундр и ценофлоры на Мурманском побережье Кольского полуострова в подзоне южных тундр. Они осветили некоторые методические подходы по исследованию парциальных флор, развивая системный подход к флоре Б.А. Юрцева. Рассматривая соответствие ценофлор и парциальных флор, они пришли к заключению, что на практике при выделении групп экотопов или сообществ не удается соблюдать ландшафтный или фитоценотический принцип. В докладе было показано, что выявление и сравнительное изучение ПФ и ценофлор дает информацию о распределении общего видового состава локальной флоры по подразделениям ландшафта и сообществам. Важно, что состав ПФ и ценофлор имеет зональные черты, и они успешно используются для уточнения подзонального положения отдельных флористических районов.

Два доклада на секции представили Е.Б. и И.Н. Поспеловы. Они развивают идею, что в условиях резкой гетерогенности ландшафтной структуры территории и геохимических и литологических показателей основных типов ландшафтов, дифференциация флор сосудистых растений и мхов определяется сходными закономерностями. Об опыте изучения 15 конкретных флор на территории Республики Калмыкии в обзорном выступлении доложили Н.М. Бакташева и С.Г. Босхамджиева. Практика исследований КФ в Калмыкии показала, что для полного выявления их видового состава в условиях полупустыни необходимо исследовать территорию площадью около 400 кв. км. Они подняли дискуссионный вопрос о конкретной флоре при наличии больших посевных площадей, при мощном антропогенном прессинге на растительный покров. В ходе доклада было обращено внимание на то, что площадь конкретных флор не может быть постоянной, если учитывать естественные и антропогенные факторы среды.

Достаточно дискуссионным было выступление молодого специалиста из Московского государственного университета В.Э. Федосова, который считает, что ограничение флоры в пространстве по признакам самой флоры является одним из недостатков методов сравнительной флористики. Основываясь на ландшафтной пестроте он предлагает свою иерархию бриофлор, обосновывая понятие «региональная флора» и ряд других.

Все выступления по секции «Конкретная, локальная и парциальная флора» отвечали теме школы-семинара, поднимались вопросы пространственной дифференциации флоры, теоретические и методические проблемы, вопросы терми-

нологии. Аудитория отличалась активностью, всем выступающим были заданы вопросы. Следует отметить красочность и информативность презентаций, которые можно было взять всем участникам после окончания функционирования школы-семинара.

На секции 3 «Сравнительный анализ флор различных территорий» было заслушано 9 докладов. С интересным докладом выступили С.В. Чиненко и В. В. Петровский «Реконструкция истории растительного покрова арктического шельфа на основе флористических данных», доклад сопровождался красочной презентацией. А. В. Щербаков попытался разъяснить использование понятия "эколого-флористический комплекс" при анализе региональных водных флор. Итогами изучения флоры бассейна Оки поделились М. В. Казакова, А.В. Щербаков и Н. А. Соболев. Территория бассейна Оки рассматривается в качестве модельной для выявления закономерностей формирования и динамики флоры Средней России в условиях высокой антропогенной трансформации. Интерес вызвали работы молодых специалистов – А. В. Леострина, который сравнил флоры северо-запада Костромской области и Н.В. Караваевой, представившей сравнительный анализ флористических комплексов на юге Удмуртской Республики. Сотрудником лаборатории проблем фиторазнообразия Института экологии Волжского бассейна РАН А. В. Ивановой совместно с Н.В. Костиной был сделан доклад на тему «Опыт использования локальных флор для определения флористической неоднородности территории». Исследование В. В. Корчева с коллегами охватили 30-летний период, по итогам которых был проведен сравнительный анализ ценофлор сегетальных сообществ Южного Урала.

Секция 4 «Флора охраняемых территорий и ГИС технологии во флористике» началась с демонстрации красочной презентации О.В. Хитун о локальной флоре заповедника "Кыталык" (республика Саха). С докладом о сравнение флоры ООПТ федерального значения Псковской области выступила Г. Ю. Конечная. С результатами исследований флор островных боров субардных территорий выступил молодой специалист из Оренбурга Н.О. Кин, показав их различия.

Особый интерес и оживлённое обсуждение вызвал доклад Н.Ю. Степановой об опыте применения компьютерных геоинформационных систем в анализе флоры Кумо-Манычской впадины, в котором были показаны новые формы фиксации флористической информации и её обработки.

Интерес вызвали и стендовые доклады, которые в основном освящали анализ конкретных и локальные флор разных регионов России. По завершению работы школы-семинара прошел Круглый стол, где были обсуждены основные понятия сравнительной флористики, новые методические приемы, рассмотрены планы на будущее. В дискуссии приняли участие Р.В. Камелин, О.Г. Баранова, М.М. Силантьева, А. В. Щербаков, М.В. Казакова, Т.Б. Силаева и С.А. Литвинская. После Круглого стола было принято решение школы-семинара.

В рамках проведения школы состоялось и 2 выездных заседания по ознакомлению с методическими приемами полевых флористических исследований, во время которых участники могли познакомиться с уникальной флорой Российского Субсредиземноморья и отдельными ценофлорами: широколиственные черешчатодубовые леса кубанского типа на северном макросклоне, можжевеловые редколесья, нагорно-ксерофильная флора и растительность, горно-степные сообщества, леса из сосны пицундской и сосны крымской, пушистодубовые леса – на южном макросклоне (мыс Пенай, хребет Маркотх, памятник природы озеро Абрау, долина р. Псекупс, памятник природы «Сосна крымская» в Назаровой щели).

Предлагаемый вниманию читателей сборник, так же традиционно выходит уже после завершения «Толмачевских чтений» и включает статьи по материалам докладов специалистов.

Благодарим РФФИ за поддержку в проведении школы-семинара. Такие школы чрезвычайно важны для регионов, где они проводятся, для молодого поколения, которое вступают на трудный путь научных исследований, для старшего поколения, для которого есть возможность изложить свои взгляды и научные достижения. Такие научные школы-семинары дают возможность участникам познакомиться с уникальной флорой регионов России.

О.Г. Баранова, С.А. Литвинская

РЕШЕНИЕ**10-ой Международной школы-семинара по сравнительной флористике
«Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений.****Проблемы. Перспективы»****«ТОЛМАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»**

1. Отметить, что современные флористические исследования, выполненные в разных регионах России и сопредельных странах с применением традиционных в сравнительной флористике методик значительно расширили представление о флористической ситуации в отдельных регионах и позволили получить более корректные материалы для всестороннего анализа и сравнения флор, в том числе важных для целей флористического районирования.

2. Рекомендовать специалистам в области сравнительной флористики корректно пользоваться терминологическим аппаратом при разработке методик исследования видового состава отдельных территорий и подведении итогов; сравнения флор, при этом четко разделяя «частное» и «целое», а также учитывая глубину и детальность анализа флоры, которые зависят от выбора флористического объекта, его размеров, целостности, полноты изученности.

3. В виду достаточной дробности таксонов растений и различного понимания их объема в современных систематических сводках и обработка для корректного сравнения флор необходимо стремиться к публикации в открытой печати полных списков видов конкретных (КФ), локальных (ЛФ), парциальных флор (ПФ, флор речных бассейнов и квадратов сеточного картирования с обоснованной оценкой полноты выявления флор и применяемых методик исследования.

4. Обратить внимание на необходимость проведения специальных исследований по отработке методики заложения ЛФ и ПФ в пределах исследования региональных флор в условиях разных растительных зон и их анализу полнее используя при этом различные виды анализа флор включая и разделение видов на аборигенные и адвентивные, применяя стадиальный анализ по А.И. Толмачеву. Это позволит продемонстрировать преимущества метода А.И. Толмачева для более полного выявления видового состава различных по площади территорий и их флорогенезу. Особо следует обратить внимание на изучение особо охраняемых природных территорий с применением методов сравнительной флористики.

5. Отметить высокий уровень организации школы-семинара, выразившийся, в первую очередь, в возможности качественной демонстрации материалов исследований с использованием современных технических средств и их восприятию, своевременной публикации материалов.

6. Участники школы семинара выражают благодарность ректору Кубанского государственного университета М.Б. Астапову, зав. каф. геоэкологии и природопользования С.А. Литвинской, Н.А Пикаловой и всему коллективу этой кафедры за теплый прием и помощь в организации и проведении школы-семинара.

7. Рекомендовать Оргкомитету завершить подготовку словаря основных терминов по сравнительной флористике до конца 2015 г. и сборника статей до конца мая 2014 г.;

8. Просить Оргкомитет конференции опубликовать информацию и итоговые материалы школы-семинара в Ботаническом журнале.

9. Принять предложение о проведении следующей школы-семинара в г. Перми на базе Пермского научно-исследовательского университета в феврале 2016 г. и «Толмачевских чтений» в г. Барнауле на базе Алтайского государственного университета в мае 2019 г.

УДК 581.9

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ФЛОР В СРАВНИТЕЛЬНОЙ ФЛОРИСТИКЕ

Камелин Р.В.

*Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург,
orkamelina@mail.ru*

1. Флора – исторически сложившаяся на той или иной территории (или акватории) совокупность видов растений. Это определение не требует особых пояснений, за исключением того, что «представление о флоре всегда имеет определённое географическое, но не узко топографическое и не формационное содержание» [1]. И все же А.И. Толмачев вводит в определение флоры и формационное и экологическое разъяснение – «совокупность видов растений, слагающих **все**, свойственные ей (области, местности, стране) растительные сообщества, заселяющие все типы местообитаний». Возможно, что он хотел подчеркнуть то, что флоры – системы более высокого, чем фитоценотического, а тем более популяционно-видового уровня организации. Я неоднократно писал об этом [2–4]. То, что флора – именно исторически сложившаяся совокупность видов, он в этой работе в определение понятия не вводит, но далее – подробно рассматривает. Я считаю это принципиально необходимым. Понимание флоры как множества видов в топографическом контуре – неприемлемо. Нельзя также отождествлять флору и «растительное население». В отличие от ряда компонентов (но не всего состава) животного населения, подсчёт числа особей всех видов растений даже на площади локальной размерности в сущности невозможен (равно как и многих насекомых, клещей и т.п.). Грубые оценки активности видов для характеристики флоры в целом совершенно непригодны.

2. Определение флоры как «полной территориальной совокупности видов растений» [5; 6] – некорректно. А.П. Хохряков [7] критиковал его, но односторонне. Важнее то, что на практике эта совокупность ограничена только сосудистыми растениями (реже и мохообразными). Попытки дать более полное представление о флоре были, например, для Северо-Востока Европейской России [8]. Предварительные подсчеты дали такую общую картину флоры – более чем 1500 видов водорослей (включая цианеи), не менее 500 видов мохообразных и более 1200 видов сосудистых растений. Численность видов лишайников была сильно занижена (более 100 видов). Ныне эти данные устарели, но они очень красноречивы. Я не раз подчёркивал и то, что флора – лишь одна (хотя и базовая) часть биоты, неразрывно связанная с микро- и микобиотой, а также с фауной. Становление и преобразование всех частей биоты на любой территории идут совместно.

Для характеристики флоры может быть важной и популяционная структура видов [5]. Но речь не может идти о демах или ценопопуляциях. Демы можно выделять лишь сложным генетическим анализом всех особей, а ценопопуляции редко строго ограничены пределами одного ценоза. На территории даже локальной размерности виды могут быть представлены и одной и двумя – несколькими менделевскими популяциями, а также – другими эйдологическими единицами эволюционного процесса – от интрогрессивных гибридных популяций до гибридных комплексов разной природы, агамных агрегатов и сингамеонов разного объёма. Для растений это обычное дело.

3. Элементарная естественная флора – флора территории наименьшего ранга регионального уровня, обладающей определённым единством ландшафтов и отражающим его составом типов растительности, через которую нельзя провести какую-либо границу смены флор (поэтому она отражает в основном флору значительно большей территории). Конкретная или элементарная флора [9] была эмпирически найдена в бедных флорах тундровой зоны, а затем методически обоснована для применения в других зонах Голарктики [см. 10–13]. Для южных гор я предложил считать элементарной флору территории небольшого речного бассейна с полным охватом высотных поясов, но при условии, что в такой флоре есть хотя бы один эндемичный вид.

Все остальные термины, использовавшиеся при выявлении и анализе флор – проба флоры, локальная флора, флора географического пункта, парциальные флоры – представляют лишь части элементарных флор или вообще строго неопределимы, сильно различаясь на территориях разных уровней размерности. Использование их нежелательно.

Однако нередко очень полезно анализировать состав ведущих «ценофлор» (состав видов всех сообществ отдельных типов растительности). Особенно важно это для территорий регионального уровня и высокого ранга флористического районирования (от провинций и выше).

4. Важнейшая цель сравнительной флористики – разработка детального флористического районирования Земли. Это районирование – не только подход флористов к природному районированию, но и инструмент для оценки особенностей филогенеза представленных в современной флоре видов растений (и их групп родства разного ранга – таксонов), своего рода «масштабная линейка» для познания поздних этапов их развития, причём – независимая от любых других моделей филогении, используемых систематиками. Но обобщение данных по составу флор, прежде всего при качественном анализе их, способно дать и представление о флорогенезе изучаемой флоры (особенно о позднеэоценовых и четвертичных этапах его). Подход к этому был намечен А.И. Толмачёвым [14] и развивался мной [15; 16] в виде стадийного анализа флоры.

5. И анализ одной изучаемой флоры, и, тем более, сравнение нескольких флор всегда включают количественные подсчеты и качественные оценки. Количественные подсчеты позволяют оценить богатство или бедность флор, качественные их оценки – оригинальность флор. При сравнении флор количественные подсчеты в известной мере могут быть использованы для флористического районирования (но преимущественно для флор территорий небольшой размерности, исключая, однако, флоры островов, особенно океанических).

Количественными процедурами для сравнения флор пользовались многие отечественные флористы, начиная с Е.В. Вульфа [17], А.А. Гроссгейма [18], А.И. Толмачева [19–21]. Особенно интересными были подходы к количественным характеристикам флор в работе А.А. Гроссгейма. В 70-е годы началось внедрение в сравнительную флористику статистических методов обработки количественных признаков. Наибольший вклад в этом принадлежит В.М. Шмидту [13; 22], Б.И. Семкину [23] и Л.И. Малышеву [12; 24; 25]. Особо подчеркну, что В.М. Шмидт вместе с П.В. Тамариным с помощью кругов Эйлера показали, что только коэффициент сходства Жаккара полностью отражает разнообразие элементов двух сравниваемых множеств (и применение других коэффициентов не имеет смысла). Б.И. Семкин показал возможности использования теоретико-графовых методов (матричных обработок мер включения) в сравнении флор. Л.И. Малышев в своих многочисленных работах разрабатывал разные методики количественного анализа флор, особенно моделирование закономерностей распределения богатства видов флор Земного шара (и территорий Северной Палеарктики) путем пересчетов видов на стандартные единицы площади (от 100–1000 до 100 000 км²), используя уравнение Аррениуса при расчетных индексах пространственного разнообразия, полученных все же на ненадежных исходных данных. Надо сказать, что еще А.А. Гроссгейм использовал такой пересчет и очень корректно.

Л.И. Малышев (частью с соавторами) разрабатывал и методики количественного анализа для целей флористического районирования. В одной из более поздних работ [26] он выделил специально некоторые методологические неточности и ошибки, свойственные количественному анализу в сравнительной флористике (их он назвал синдромами). Это – неравенство территорий сравниваемых флор, неравновеликость списков сопоставляемых флор и недостаточная информативность таксономических спектров. По Л.И. Малышеву эти синдромы можно устранять использованием других количественных пересчетов, других индексов или других выборок. **Я так не думаю.** «Синдром недостаточной информативности спектров» – неизлечим вообще, хотя мне приятно, что в этой статье Л.И. Малышев отказывается от применения коэффициентов ранговой корреляции. Но спектры не спасают и предлагаемые им «весовые характеристики». Спектры флор регионального уровня как семейственные, так и родовые, вообще мало что могут показать и

для понимания состава флоры и тем более для сравнения флор. Но беда еще и в том, что «пульверизация семейств и особенно родов», господствующая ныне в таксономии, в ближайшее время может смениться массовым слиянием семейств на фоне продолжающегося дробления родов. А ведь большинство флористов, не будучи систематиками, как правило, стремятся быстрее ввести любое новейшее название. Что же касается двух других «синдромов», они вполне объективны по самой природе флор. Исправлять их так, как предлагает Л.И. Малышев, значит все глубже погружаться в цифровые манипуляции, теряя при этом биологический смысл, природу биологических объектов.

6. Позволю напомнить, что *флора (как базовая подсистема биоты)* – это реальный природный объект, причем очень сложный, более высокого уровня организации, чем популяционно-видовой или фитоценотический (биоценотический). На биотическом уровне (в том числе – во флорах) действуют и закономерности, определяющие состояние и развитие объектов популяционно-видового и биоценотического уровня, но добавляются и свои закономерности. Основными факторами, определяющими состав флор, являются следующие:

А. Энергетическая емкость территории. Это сложная величина, определяемая циклом годовых энергетических (радиационных) балансов, балансов осадков и некоторыми иными показателями (ритмика Мирового океана и оледенения), которые и определяют общие черты климата, принадлежность территории к тому или иному климатическому поясу. На деле эта величина должна еще и корректироваться по распределению микроклиматических аномалий.

Б. Географические особенности территории (типы рельефа, гидрологический режим и особенно наличие или отсутствие различных природных рубежей, преград).

В. Толерантность видов сосудистых растений, населяющих территорию (потенциальная и реализуемая на данной территории).

Г. Биотические и биокосные структуры, характерные для данной территории в современный период (и их барьерные эффекты).

Д. Исторические факторы развития территории и населяющей ее биоты. (Палеогеографические изменения во времени. Возраст видов и других эйдологических эволюционирующих единиц, населяющих территорию. Особенности филоценогенеза на данной территории).

Е. Антропогенные изменения территории (и населявшей ее биоты).

Даже исследователям, едва знакомым с современными достижениями географии и биологии, можно убедиться, насколько недостаточны (отрывочны) наши знания всех этих факторов развития территорий и заселяющих их биот.

7. Именно поэтому и анализ флор должен базироваться преимущественно на качественных экспертных оценках. Они не могут выражаться в цифрах, но

могут быть очень выразительными сами по себе. Думаю, что для всех понятно, что важнее при сравнении флор Финляндии и Северо-Запада России от Колы до Санкт-Петербурга – совпадение первых пяти (или десяти) семейств спектра или наличие в составе флоры Финляндии (в отличие от Северо-Запада России) семейства *Elaeagnaceae* (один вид *Hippophae rhamnoides*) и родов *Rhododendron* (*R. lapponicum*) и *Erica* (*E. tetralix*). Это отзвуки позднечетвертичных рефугиумов Норвегии (и Скандинавии вообще), связанных с Гольфстримом.

Географо-морфологический метод систематики дает немало методик качественного анализа флор. Это и анализ викарных видов (и рас) Р. Ветштейна, и методика построения эволюционных рядов В. Л. Комарова (не путать с таксономическими сериями), и метод анализа «проявляющих родов» В. Л. Комарова (все они детально рассматривались в моих работах [15; 27]). Но качественный анализ флор может охватывать и значительно большие массивы видов во флорах, которые выделяются по тем или иным признакам – типологические элементы (или комплексы) флор. Наиболее ценные данные для качественного анализа дают элементы географические (по особенностям ареалов видов) и ценоотические (по приуроченности видов к тем или иным крупным синтаксонам растительности). Мы [6] показали возможность независимого анализа ареала, по крайней мере, четырьмя различными подходами (выделением координатных, хориономических, релятивных и эквиформных географических элементов). К сожалению, следует отметить весьма спорную тенденцию в отечественной флористике – распространение координатного анализа на южные богатые флоры, что очень обедняет географический анализ, сводя его к закономерностям зонально-секторных характеристик флоры (что и так ясно по положению территорий). Причем в этом случае даже не используются наработанные Б. А. Юрцевым [28] методики дополнительных характеристик.

Что касается хориономического анализа, то во многих работах он предстает в примитивной форме характеристики ареалов по крупным фитохориям, без необходимой детализации даже по наиболее показательным группам видов флоры (субэндемичным, дизъюнктивным и т.д.). А этот тип анализа всегда требует от флориста разработки оригинальной системы элементов именно для данной флоры. Совершенно не освоен флористами и эквиформный анализ (который особенно важен для флоры Сибири и Дальнего Востока). Ценоотический (или экоценоотический) анализ понемногу осваивается флористами, но и здесь недопустимо обобщение (пратанты, степанты и т.д.). Что же касается собственно экологического анализа, то лишь анализ состава жизненных форм иногда бывает достаточно детальным, чтобы его можно было использовать для качественных характеристик флор. Увлечение же экологическими характеристиками в анализе элементарных флор мало что может показать понимающему флористу, но обязательно уводит его в проблемы сугубо фитоценологические.

8. И, тем не менее, у флористов есть множество качественных оценок, которые наряду со сведениями палеогеографическими и палеоботаническими (даже неполными) позволяют ему провести и анализ исторических элементов флоры, и, прежде всего, стадиальный анализ.

Стадиальный анализ – замечательное обобщение А. И. Толмачева, самим им использованное лишь в отношении флоры Арктики [29], основывалось на некоторых постулатах:

В процессе своего становления флоры складываются из видов, которые старше ее, как флоры.

Процесс флорогенеза – всегда протекает автохтонно, независимо от автохтонности или аллохтонности (миграционного происхождения) ее элементов. Их сопряженное развитие приводит к сформированию первичного ядра флоры. Далее возникают различные новообразования. Флора обогащается и за счет внедрения миграционных элементов. При этом миграция – это расселение видов, хотя бы и многочисленных, но не миграция флор.

Но во флоре могут быть и пережитки иных флор (реликты), которые старше ее ядра.

Реликты, ядро, автохтонные новообразования и миграционные элементы, вплоть до новейших антропогенных – вот стадийные фракции любой флоры.

Я подробнее описал (да и использовал) этот подход в 1973 г. В дальнейшем я, правда, убедился, насколько трудно определить именно ядро флоры (о трудности определения даже примерного возраста ядра – писал и сам А. И. Толмачев). На определение ядра флоры сильно влияет размер территории, занятой богатой флорой. На больших территориях могут быть флоры с единым ядром и флоры разнородные, ядра которых ныне составляют два – несколько уже сильно измененных, слившихся флористических комплекса (когда-то ядра самостоятельных флор). Такова, в частности, флора всего Древнего Средиземья, но таковы и флоры Атлантической Северной Америки и Восточной Азии.

К сожалению, практически никто из наших флористов не занимается этим интереснейшим делом.

Список литературы

1. Толмачёв А.И. Введение в географию растений. Л.: ЛГУ, 1974. 244 с.
2. Камелин Р.В. О некоторых основных проблемах флорогенетики // Бот. журн. 1969. Т. 54, № 6. С. 892–901.
3. Камелин Р.В. Процесс эволюции растений в природе и некоторые проблемы флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики / под ред. Б.А. Юрцева. Л.: Наука, 1987. С. 36–42.
4. Камелин Р.В. О некоторых фундаментальных проблемах изучения биологического разнообразия (с точки зрения флориста и флорогенетика) // Биологиче-

ское разнообразие: подходы к изучению и сохранению. СПб.: Изд. ЗИН РАН, 1992. С. 91–93.

5. Юрцев Б.А. Флора как природная экосистема // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. 1982. Т. 87, № 4. С. 3–22.

6. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики: учебное пособие. Пермь: Пермский ГУ, 1991. 80 с.

7. Хохряков А.П. Рец.: Б.А. Юрцев, Р.В. Камелин. Основные понятия и термины флористики. Пермь, 1991 (учебное пособие) // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. 1993. Т. 98, вып. 2. С. 130–133.

8. Мартыненко В.А., Железнова, Г.В., Гецен М.В., Улле З.Г, Лавренко А.Н. Флора Северо-Востока Европейской части СССР как ботанико-географическая система. Сыктывкар: Коми филиал АН СССР, 1987. 21 с.

9. Толмачёв А.И. К методике сравнительно-флористического исследования. Понятия о флоре в сравнительной флористике // Журн. РБО. 1931. Т. 16, № 1. С. 111–124.

10. Баранова Е.В., Миняев Н.А., Шмидт В.М. Флористическое районирование Псковской области на фитостатистической основе // Вестник ЛГУ. 1971. № 9. С. 30–40.

11. Шмидт В.М. О площади конкретной флоры // Вестник ЛГУ. 1972. № 3. С. 57–66.

12. Малышев Л.И. Площадь выявления флоры в сравнительной флористике // Бот. журн. 1972. Т. 57, № 2. С. 182–187.

13. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л.: Изд. ЛГУ, 1980. 176 с.

14. Толмачёв А.И. Некоторые основные представления флорогенетики // Тез. делег. съезда ВБО. Л., 1957, вып. 3. С. 44–49.

15. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973. 355 с.

16. Камелин Р.В. Флора Сырдарьинского Каратау. Л.: Наука, 1990. 146 с.

17. Вульф Е.В. Опыт деления Земного шара на растительные области на основе количественного распределения видов. Л.: Изд. ВИР, 1934. 54 с.

18. Гроссгейм А.А. Анализ флоры Кавказа. Баку: Изд-во Аз. ФАН СССР, 1936. 260 с.

19. Толмачев А.И. О количественной характеристике флор и флористических областей. М.; Л.: Изд. АН СССР, 1941. 37 с.

20. Толмачев А.И. Богатство флор как объект сравнительного изучения // Вестник ЛГУ. 1970. №9. С.71–83.

21. Толмачев А.И. О некоторых количественных соотношениях во флорах земного шара // Вестник ЛГУ. 1970. № 15. С. 62–74.

22. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.: Изд. ЛГУ, 1984. 288 с.

23. Семкин Б.И. Теоретико-графовые методы в сравнительной флористике // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики / под ред. Б.А. Юрцева. Л.: Наука, 1987. С. 149–163.
24. Малышев Л.И. Флористическое районирование на основе количественных признаков // Бот. журн. 1973. Т.58, № 11. С. 1581–1588.
25. Малышев Л.И. Количественный анализ флоры: пространственное разнообразие, уровень видового состава и репрезентативность участков обследования // Бот. журн. 1975. Т. 60, № 11. С. 1537–1550.
26. Малышев Л.И. Синдромы в сравнительной флористике // Эволюционная биология. Томск: Изд. Томск. ГУ. 2001. Т. 1. С. 190–206.
27. Камелин Р.В. Лекции по систематике растений. Главы теоретической систематики растений. Барнаул: изд. АзБука, 2004. 226 с.
28. Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята. Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Восточной Сибири. Л.: Наука, 1968. 234 с.
29. Толмачев А.И. Автохтонное ядро арктической флоры и ее связи с высокогорными флорами Северной и Центральной Азии // Проблемы ботаники. 1962. Т. 6. С. 55–65.

УДК 581.9(470.47)-044.225

**ОБОБЩЕНИЕ ОПЫТА
ИЗУЧЕНИЯ КОНКРЕТНЫХ ФЛОР В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ
РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ**

Бакташева Н.М., Босхамджиева С.Г.
Калмыцкий государственный университет, г. Элиста,
baktashevanm@yandex.ru, bos_sg@mail.ru

В разных природных районах России к настоящему времени накоплен значительный опыт использования метода конкретных (элементарных) флор А.И. Толмачева [1–4]. Нами этот метод применяется в условиях полупустынной зоны европейской части России с 1980 года. Под конкретной флорой (КФ), следуя А. Толмачеву, мы понимаем элементарную, в принципе неделимую, исторически сложившуюся совокупность видов растений, произрастающих на определенной более или менее ограниченной территории, охватывающей все существующие в данной местности типы местообитания. Богатство анализируемой флоры определяется в первую очередь природно-ландшафтными условиями территории республики, где различают Ергенинскую возвышенность, Кумо-Манычскую впадину и Прикаспийскую низменность. Ергени являются продол-

жением Приволжской возвышенности. Они сложены материнскими породами третичного возраста, перекрытыми меловидными суглинками. Здесь имеет место меридиональная почвенно-растительная географическая зональность. Западный склон возвышенности занимает сухая степь с темно-каштановыми и каштановыми почвами, а восточный – полупустыня со светло-каштановыми почвами, которые развиты и на прилегающей части Прикаспийской низменности. Прикаспийская низменность занимает большую часть площади республики, на ее территории в основном расположены природные кормовые угодья. Кумо-Манычская впадина располагается на юго-западе Калмыкии и представляет собой понижение, простирающееся с северо-запада – долина Западного Маныча на юго-восток – долина Восточного Маныча и низовье реки Кумы. Характерной чертой климата является резкая континентальность, аридность. Отсутствие естественной лесной растительности, засоленность грунтовых вод являются причинами, также влияющими на богатство флоры.

На территории республики в различных ландшафтно-географических районах изучено 19 конкретных флор. Достаточно хорошо исследованы конкретные флоры, расположенные на Ергенинской возвышенности (6 конкретных флор), на территории Прикаспийской низменности изучено 7 конкретных флор, 6 конкретных флор – на территории Кумо-Манычской впадины. Для обеспечения одинаковой степени изученности и для полноты выявления состава каждая конкретная флора изучалась стационарно на протяжении трех полевых сезонов, затем исследования проводились эпизодически лишь для уточнения ареала видов, выявления динамики трансформации её состава под влиянием антропогенной нагрузки.

Практика наших работ показывает, что для достаточно полного выявления состава конкретных флор в условиях полупустыни необходимо исследовать территорию примерно 400 кв. км. Эта цифра, безусловно, справедлива для Ергеней. Однако в условиях Прикаспийской низменности однородность физико-географических факторов среды способствует гомогенности флоры на больших пространствах, в связи с чем, площадь выявления конкретных флор значительно уменьшается, иногда до 100–200 кв.км. С другой стороны, нарушение растительного покрова природных кормовых угодий Прикаспийской низменности и южной части Кумо-Манычской впадины из-за перевыпаса скота, распашки под бахчевые и другие воздействия (добыча нефти, в частности), затрудняет охват всех возможных типов местообитаний без возможного увеличения размеров исследуемой территории. Еще проблематичнее изучение конкретных флор на территории северо-запада Кумо-Манычской впадины, где расположены посевные площади и учет состава флоры возможен лишь по лесополосам, вдоль каналов, по побережью озера Маныч-Гудило. Всё это позволяет считать, что в зависимости от естественных и ан-

тропогенных факторов среды радиус обследования, а, следовательно, площадь конкретных флор не может быть постоянной.

Установлено, что суммарное число видов в изученных конкретных флорах составляет 73,8 % от всего видового состава флоры Республики Калмыкия – показатель, свидетельствующий об эффективности метода. Флористическое богатство конкретных флор варьировало, например, от 174 видов (окрестности п. Белозерный) до 235 видов во флорах Прикаспийской низменности (окрестности п. Яшкуль), до 328 во флоре севера Ергеней (окрестности п. Малые Дербеты) и 360 видов во флоре Кумо-Манычской впадины (окрестности п. Яшалта) (табл. 1).

Таблица 1

**Показатели флористического богатства
конкретных флор**

Конкретные флоры	Число		
	видов	родов	семейств
1. Малые Дербеты	328	203	53
2. Обильное	349	213	55
3. Годжур	360	219	62
4. Шарнуты	382	208	60
Элиста	490	263	65
Садовое	420	249	68
5. Южный	303	203	60
6. Яшалта	360	211	57
6. Бурукшун	261	167	48
8. Цорос	346	208	60
Городовиковск	432	219	60
9. Ачинеры	279	175	53
10. Большой Царын	309	198	59
11. Яшкуль	235	161	46
Ханата	319	196	51
Джалыково	311	197	54
Лагань	331	198	58
Западный	277	192	50
Белозерный	174	130	33

Примечание. Пронумерованы конкретные флоры, сведения о которых обсуждаются в данном сообщении. Сведения о пронумерованных флорах даны в работах Н.М. Бакташевой [5; 6] и Т.М. Шабановой [7].

Исследованные конкретные флоры близки по своей систематической структуре, достаточно однородны, для них характерен один и тот же набор 10–15 семейств, занимающих преобладающее положение по числу видов (табл. 2).

Ведущее положение во всех конкретных флорах занимают семейства *Asteraceae* и *Poaceae*. В десятку преобладающих по числу видов семейств входят: *Chenopodiaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Lamiaceae*, *Boraginaceae*, *Scrophulariaceae*, *Rosaceae*. Спектр ведущих десяти семейств, характерный типичным флорам Древнего Средиземноморья, включает в себя от 60–62 % до 65% видового и родового состава флоры республики.

Таблица 2

Число видов в ведущих семействах конкретных флор

Семейства	Число видов в конкретных флорах											Флора в целом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>Asteraceae</i>	65	61	59	66	38	43	43	57	37	49	30	131
<i>Poaceae</i>	42	40	37	43	28	35	30	29	36	30	33	98
<i>Fabaceae</i>	28	21	31	45	26	34	20	21	19	17	14	66
<i>Brassicaceae</i>	24	30	30	43	24	30	27	31	22	24	22	56
<i>Lamiaceae</i>	21	19	19	21	16	20	14	19	9	16	9	39
<i>Chenopodiaceae</i>	19	16	16	34	20	15	8	16	21	15	20	31
<i>Boraginaceae</i>	18	13	12	19	8	18	6	13	12	16	13	32
<i>Ranunculaceae</i>	15	10	15	10	8	10	10	9	8	9	11	25
<i>Liliaceae</i>	14	11	8	10	7	11	9	8	5	13	5	14
<i>Rosaceae</i>	13	9	14	16	4	13	4	5	11	5	3	32
<i>Scrophulariaceae</i>	13	12	12	14	9	13	10	12	9	14	9	34
<i>Apiaceae</i>	12	12	7	9	11	11	17	12	9	10	9	28
<i>Caryophyllaceae</i>	12	12	15	17	12	16	12	12	5	11	10	44

Примечание. Нумерация КФ дана в соответствии с табл. 1.

Внимания заслуживает общее повышение роли «ведущих семейств», сочетающееся с обеднением их состава вообще. Вероятно, это является следствием давления крайних условий существования, которые способствуют формированию анализируемых флор, за счет прогрессивного развития узкого круга видов и родов (особенно) родов (табл. 3). Они проявляют высокую экологическую и эволюционную мобильность в условиях республики.

Отмечается заметное постоянство отношения числа видов к числу родов, лишь немного отличается данный показатель в урбанизированных флорах, что

соответствует имеющимся представлениям о меньшей изменчивости данного показателя [8–10].

Выявление степени сходства систематической структуры изученных флор путем вычисления коэффициента ранговой корреляции τ -Кендэла позволяет обнаружить достаточно высокую корреляцию семейств, ведущих по числу родов (τ -Кендэла варьирует от 0,62 до 0,86), по сравнению со структурой семейств, ведущих по числу видов (табл. 5). Однако степень сходства систематической структуры флор при этом остается достаточно высокой.

Таблица 3

Число родов в ведущих семействах конкретных флор

Семейства	Число родов											Флора в целом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>Asteraceae</i>	37	33	36	34	27	27	26	33	25	30	28	48
<i>Poaceae</i>	25	21	29	29	19	19	19	21	22	18	22	49
<i>Fabaceae</i>	15	14	14	16	12	11	11	12	9	9	10	19
<i>Brassicaceae</i>	14	22	21	28	17	17	17	22	14	14	15	31
<i>Lamiaceae</i>	14	13	14	14	9	9	9	13	9	12	8	22
<i>Chenopodiaceae</i>	9	9	6	6	12	12	7	9	9	8	10	21
<i>Boraginaceae</i>	12	9	9	12	5	6	5	9	9	11	9	17
<i>Ranunculaceae</i>	9	7	8	6	7	6	5	7	5	6	6	11
<i>Liliaceae</i>	6	6	6	6	4	6	6	6	4	6	4	6
<i>Rosaceae</i>	9	4	9	7	2	7	1	2	9	3	2	14
<i>Scrophulariaceae</i>	10	8	9	10	4	4	4	5	4	5	5	8
<i>Apiaceae</i>	7	10	8	9	9	9	13	10	5	9	5	22
<i>Caryophyllaceae</i>	9	8	9	9	9	10	8	8	3	8	8	16

Таблица 4

Показатели систематического разнообразия конкретных флор

Конкретные флоры	пропорции флоры		
	в/с	в/р	р/с
<i>I</i>	2	3	4
1. Малые Дербеты	6,2	1,6	3,8
2. Обильное	6,3	1,6	3,8
3. Годжур	6,2	1,7	3,7
4. Шарнуты	6,3	1,6	3,5
Элиста	7,5	1,9	4,1
Садовое	6,2	1,7	3,7

Продолжение табл. 4

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
5. Южный	5,1	1,5	3,4
6. Яшалта	5,9	1,6	3,7
7. Бурукшун	5,4	1,5	3,5
8. Цорос	5,7	1,6	3,5
Городовиковск	7,2	1,9	3,7
9. Ачинеры	5,2	1,5	3,3
10. Большой Царын	5,2	1,5	3,4
11. Яшкуль	5,1	1,4	3,5
Ханата	6,2	1,6	3,8
Джалыково	5,7	1,5	3,6
Лагань	5,7	1,7	3,4
Западный	5,5	1,4	3,8
Белозерный	5,2	1,3	3,9

Таблица 5

**Коэффициенты ранговой корреляции τ -Кендэла,
отражающие степень сходства структуры семейств, преобладающих
по числу видов (А) и числу родов (Б)**

Флоры	А										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А 1	-	0,67	0,60	0,59	0,41	0,52	0,45	0,30	0,40	0,31	0,22
2	0,71	-	0,72	0,65	0,43	0,59	0,53	0,42	0,41	0,35	0,31
3	0,76	0,71	-	0,76	0,59	0,65	0,61	0,39	0,43	0,44	0,40
4	0,61	0,55	0,72	-	0,63	0,80	0,73	0,61	0,60	0,60	0,50
5	0,45	0,30	0,58	0,70	-	0,71	0,68	0,58	0,62	0,61	0,51
Б 6	0,54	0,47	0,70	0,86	0,78	-	0,81	0,63	0,58	0,58	0,49
7	0,48	0,46	0,71	0,76	0,69	0,82	-	0,65	0,48	0,52	0,54
8	0,31	0,26	0,36	0,40	0,53	0,58	0,52	-	0,62	0,54	0,56
9	0,30	0,23	0,41	0,60	0,76	0,71	0,58	0,62	-	0,75	0,75
10	0,23	0,12	0,36	0,51	0,66	0,58	0,47	0,60	0,80	-	0,75
11	0,46	0,43	0,32	0,35	0,37	0,36	0,34	0,35	0,48	0,81	-

Примечание. Нумерация флор дана в соответствии с табл. 1.

Полученные дендриты (рис. 1, А), показывают постепенное изменение систематической структуры семейств, ведущих по числу видов в направлении с севера на юг, при этом наблюдается небольшой сдвиг от флор западных районов к восточным. При уровне τ -Кендэла $> 0,72$ вычленяются 2 плеяды, условно названные «западные» и «восточные». По степени сходства систематической структуры семейств, ведущих по числу родов, КФ образуют три плеяды (рис. 1, Б). Оценка общего сходства видового состава КФ (рис. 1, В) с использованием коэффициента Сёренсена-Чекановского позволила выявить три плеяды, которые соответствует их принадлежности к ландшафтно-климатическим зонам республики. При этом выявляется, что «ергенинские» флоры более сходны и близки к «кумо-манычским», чем к прилежащим «прикаспийским».

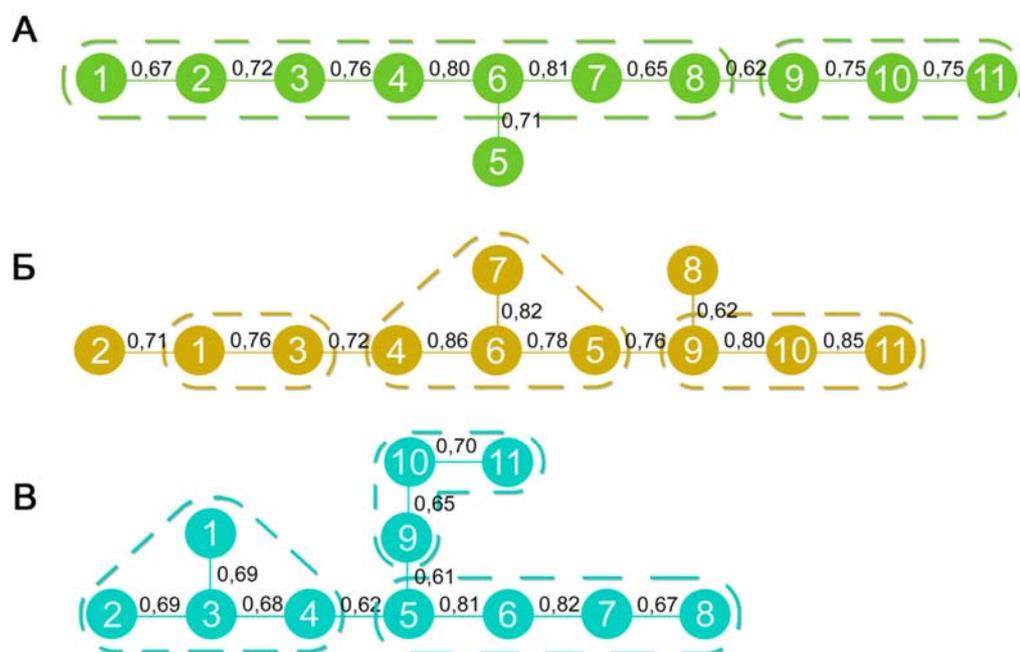


Рис. 1. Дендриты и корреляционные плеяды, отражающие степень сходства структуры ведущих по числу видов (А) и родов (Б) семейств, а также общее сходство видового состава КФ.

Цифры и коэффициенты ранговой корреляции τ -Кендэла (А и Б), коэффициенты Сёренсена-Чекановского (В).

Нумерация флор дана в соответствии с табл 1.

Среди особенностей систематической структуры КФ отмечается преобладание десяти родов: *Artemisia*, *Astragalus*, *Veronica*, *Atriplex*, *Salsola*, *Chenopodium*, *Polygonum*, *Potentilla*, *Allium*, *Centaurea*.

В разных флорах количественное представительство данных родов разное, но их присутствие отмечено во всех списках. Такие же особенности отмечаются при выделении типологических элементов в изученных конкретных флорах.

Так, во всех КФ наблюдается преобладание многолетних травянистых растений, которые составляют 30-50 % от числа видов, травянистых монокарпиков – 25–45 %. Незначительно представлены древесные растения: деревья, кустарники, кустарнички – 2–3 %, полукустарнички и полукустарники больше – 5–10 %. Количественный состав экологических групп в КФ также соответствует зональному положению республики, что отражается в преобладании ксерофитов (40–45%), мезофитов (30–35%), галофитов (10–15%). Совсем мало представительство гигрофитов (1–2%) и гидрофитов (до 1%). В ряде КФ высоко содержание псаммофитов – 10–15 %.

Сравнение полных видовых списков изученных на территории республики КФ с применением коэффициента Сёренсена-Чекановского позволило уточнить выделенные нами региональные флористические районы (рис. 2), границы которых установлены по ареалам дифференциальных видов.

В разных флорах количественное представительство данных родов разное, но их присутствие отмечено во всех списках. Такие же особенности отмечаются при выделении типологических элементов в изученных конкретных флорах. Так, во всех КФ наблюдается преобладание многолетних травянистых растений, которые составляют 30–50 % от числа видов, травянистых монокарпиков – 25–45 %. Незначительно представлены древесные растения: деревья, кустарники, кустарнички – 2–3 %, полукустарнички и полукустарники больше – 5–10 %. Количественный состав экологических групп в КФ также соответствует зональному положению республики, что отражается в преобладании ксерофитов (40–45%), мезофитов (30–35%), галофитов (10–15%). Совсем мало представительство гигрофитов (1–2%) и гидрофитов (до 1%). В ряде КФ высоко содержание псаммофитов – 10–15 %.

В разных флорах количественное представительство данных родов разное, но их присутствие отмечено во всех списках. Такие же особенности отмечаются при выделении типологических элементов в изученных конкретных флорах. Так, во всех КФ наблюдается преобладание многолетних травянистых растений, которые составляют 30–50 % от числа видов, травянистых монокарпиков – 25–45 %. Незначительно представлены древесные растения: деревья, кустарники, кустарнички – 2–3 %, полукустарнички и полукустарники больше – 5–10 %. Количественный состав экологических групп в КФ также соответствует зональному положению республики, что отражается в преобладании ксерофитов (40–45%), мезофитов (30–35%), галофитов (10–15%). Совсем мало представительство гигрофитов (1–2%) и гидрофитов (до 1%). В ряде КФ высоко содержание псаммофитов – 10–15 %.

Сравнение полных видовых списков изученных на территории республики КФ с применением коэффициента Сёренсена-Чекановского позволило уточнить выделенные нами региональные флористические районы (рис. 2), границы которых установлены по ареалам дифференциальных видов.

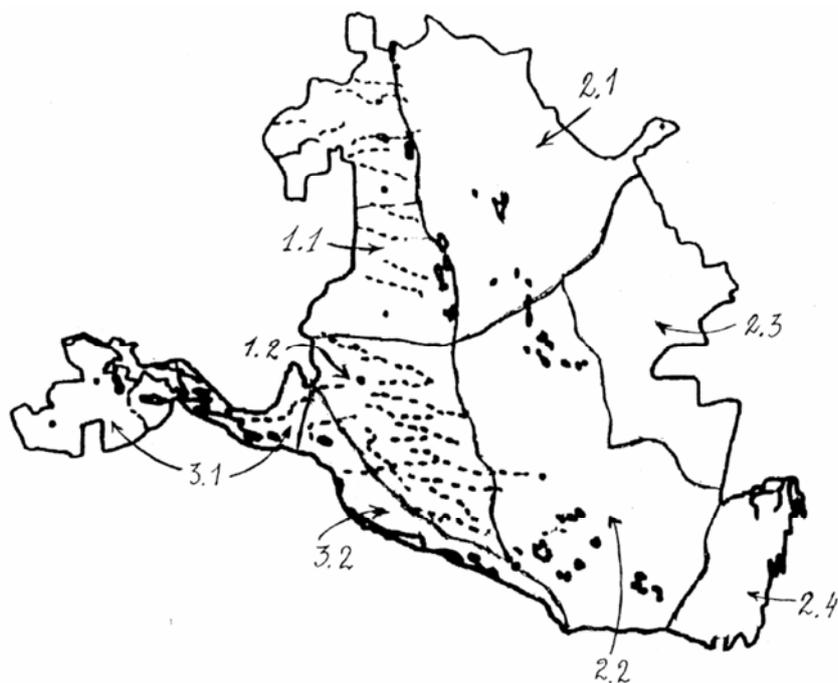


Рис. 2. Схема флористического районирования территории Республики Калмыкия.

Схема флористического районирования территории Калмыкии.

- Голарктическое царство
- Бореальное подцарство
- Циркумбореальная область
- Восточноевропейская провинция
- Ергенинский округ
- Северный (1.1) и Южный (1.2) районы
- Древнесредиземноморское подцарство
- Ирано-Туранская (Арало-Каспийская) область
- Западноазиатская, или Переднеазиатская, подобласть
- Туранская, или Арало-Каспийская, провинция
- Североприкаспийский округ
- Сарпинский (2.2) и Черноземельский (2.2), Восточный районы (2.3)
- Приморско-дельтовый район (2.4)
- Кумо-Маньчешский округ
- Маньчешский (3.1) и Прикумский (3.2) районы

При обследовании КФ выявлено более 100 видов, новых для флоры Калмыкии, значительно (по 20–50) видов приросли флоры природных районов республики. Применение метода конкретных флор явилось полноценной базой для углубленного сравнительно-флористического исследования флоры Калмыкии,

сформированной на исторически разнородной по генезису территории. Удачное размещение участков исследования в разнообразных местообитаниях и приуроченных к ним растительных сообществах позволяет выявить ботанико-географические закономерности формирования флоры обширных пространств, провести флористическое районирование их, выявить количественные показатели флоры, зависящие от многих экологических факторов среды: общеклиматических, эдафических, а также позволяет последовательно и быстро инвентаризировать состав флоры.

Список литературы

1. Толмачев А.И. К методике сравнительно-флористических исследований. Понятие о флоре в сравнительной флористике // Журн. РБО. 1931. Т. 15, № 1. С. 111–124.
2. Толмачев А.И. О количественной характеристике флор и флористических областей // Тр. Северной базы АН СССР. 1941. Вып. 8. С. 3–37.
3. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с.
4. Толмачев А.И. Богатство флор как объект сравнительного изучения // Вестн. Ленингр. ун-та. 1979. № 9. С. 71–83.
5. Бакташева Н.М. Материалы к флоре Калмыцкой АССР. Конкретные флоры окрестностей с. Ханата и с. Джалыково // Вестн. Ленингр. ун-та. 1980. № 21. С. 45–53.
6. Бакташева Н.М. Материалы к флоре Калмыцкой АССР. Конкретные флоры окрестностей с. Западный и с. Белозерный // Вестн. Ленингр. ун-та, 1981. № 15. С. 37–45.
7. Шабанова Т.М. Флора урбанизированных территорий Республики Калмыкия: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Астрахань. 2012. 18 с.
8. Шмидт В.М. Географическая изменчивость флористических показателей на территории европейской части СССР // Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт. 1977. Т. 73, вып. 3. С. 39–62.
9. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. 176 с.
10. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. 288 с.

**ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ
В СРАВНИТЕЛЬНОЙ ФЛОРИСТИКЕ НА ПРИМЕРЕ
ВЯТСКО-КАМСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ**

Баранова О.Г.

*ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск,
ob@uni.udm.ru*

Основываясь на том, что флора, это исторически сложившаяся и динамично развивающаяся система и придерживаясь традиционного взгляда на флору как на «совокупность видов растений, встречающихся в данной местности, слагающих все свойственные ей растительные сообщества, заселяющих все типы местообитаний... Флора объединяет все виды растений данной области независимо от частных условий их произрастания и вхождения в состав тех и иных растительных сообществ» [1; с. 112]. Суть которой была определена в работе Р.В. Камелина и Б.А. Юрцева [2; с. 8], «что практически любые полные территориальные совокупности видов растений, как и их части (комплексы видов), обусловлены экологически и исторически, т.е. не только современными экологическими условиями данной территории, но и совокупностью процессов эволюции, расселения и взаимодействия видов растений на той же территории, соседних и весьма удаленных территориях в прошлые геологические эпохи (в иных ландшафтно-климатических и экологических условиях). Это общее положение сохраняет силу для всех более частных флористических категорий». Поэтому нам вполне обоснованным показалось выделение флористических комплексов и создание их классификации в Вятско-Камского междуречья (ВКМ), исследование флоры которой проводилось в течение длительного времени (начиная с 1980 г.).

С нашей точки зрения сравнение и анализ видовых списков в отдельных регионах, сформированных не по составу видов на определенном участке, имеющем искусственные (административные) или естественные границы, не по конфигурации участка, а по сочетанию видов в сходных флористических комплексах в силу экологических и географических особенностей отдельных регионов, в том числе и удаленных, позволило бы показать их ботанико-географическую уникальность.

В понятие «флористический комплекс» разными авторами вкладывается разное значение. Иногда его приравнивают к понятию «элемент флоры» [2]. А.И. Толмачев [3] понимал под ним ту или иную естественную региональную флору как некое целое. Причем он считал, что каждый сложившийся и продолжающий свое развитие флористический комплекс состоит из 4 типов элемен-

тов [3; 4], вкладывая в это понятие флорогенетический смысл. С флорогенетической точки зрения сущность флористических комплексов отражена в работах М.Г. Попова [5] и Р.В. Камелина [6 и др.]. Причем каждый из флористов вкладывает свое понимание в его содержание.

Первым, кто обратил внимание на необходимость выделения флор эколого-топографических подразделений ландшафта был А.Н. Бекетов [7]. Он предложил выделять «частные топографические флоры», по его мнению «каждому местопребыванию соответствует собрание таких растений, которые его требуют» (7; с. 96).

Б.А. Юрцевым исходя из внутриландшафтного разнообразия экотопов была предложена целая иерархия флор, названных им парциальными [2; 8 и др.]. С его точки зрения флористический комплекс это объединенная парциальная флора равная понятию ценофлора (2; 9; 10 и др.).

В понимании Б.А. Юрцева [11] правильно выделять зональные флористические комплексы, их составляет группа видов с однородными контурами «ареала плотности заселения» или «центром тяжести ареала». Однако далеко не все виды природной флоры региона укладываются в рамки одного из нескольких зональных комплексов. М.В. Казакова [12] выделяет в составе флоры как зональные, так и интразональные, плюризональные и синантропные флористические комплексы.

Флора любой территории, подвижная, непрерывно развивающаяся природная система. Сочетание видов в отдельных её экотопах меняется со временем в зависимости от возможности существования отдельных видов растений в силу действия общих факторов внешней среды в данной местности. Поэтому мы исходили из несколько другого определения понятия «флористический комплекс», как группы видов исторически сложившихся в данной местности, динамически развивающийся на данной территории в определенных эколого-фитоценологических условиях [13].

ВКМ относится к природным территориям, имеющим естественные границы на востоке европейской части России. Оно располагается в Западном Предуралье. Площадь данной территории около 140 тыс. км². Протяженность с севера на юг около 500 км, с запада на восток – 440 км. По ее территории проходят границы 3 растительных подзон: средняя и южная тайга, подтаежные леса [14]. По правобережной части долины р. Камы в нижнем ее течении проходит граница между лесной и лесостепной зонами [15]. Лесистость ВКМ не превышает 50%, на крайнем севере она колеблется от 60-80 %, на юге – 5-20%. Аборигенная флора ВКМ представлена 1259 видами сосудистых растений из 464 родов и 105 семейств [16].

Изучение обширной литературы показало, что флорогенез на территории ВКМ достаточно уникален, так как уже к концу плиоцена здесь сформирова-

лась пратаежная растительность, бореальное флористическое ядро которой сохранилось до настоящего времени. В плейстоцене, как показали исследования геоморфологов Казанского университета, почти вся территория ВКМ находилась во внеледниковых областях и в плейстоцене вообще не подвергалась оледенению, за исключением крайнего северо-востока [17; 18].

Вместе с тем плейстоцен, как и голоцен, отличались значительными и неоднократными миграциями растений. Это сопровождалось выпадением из состава флоры одних видов и обогащением её другими видами, зачастую совершенно из разных миграционных потоков. Это свидетельствует о том, что растительный покров в целом и флористические комплексы в частности на территории ВКМ имеют длительную историю формирования, что предполагает и их большое разнообразие.

Отличительной особенностью процессов ценологических смен растительности и исторического развития флоры в ВКМ, протекавших при изменениях климата, было наличие микрорефугиумов с былой флорой на его территории и близость к Среднеуральскому и Южноуральскому рефугиумам, что способствовало более быстрому и широкому развитию таежных фитоценозов, в ущерб неморальным. Современный облик растительности и основной состав флоры междуречья полностью сформировались к середине суббореального периода [16; 19; 20].

Современные тенденции изменения растительного покрова ВКМ, связанные не только с обеднением и унификацией видового состава флоры, но и ее обогащением, приводят к постепенному изменению таежного облика растительного покрова на лесостепной, что особенно ярко в настоящий период выражено на крайнем юге ВКМ. Изменение видового состава флоры связано в большей степени с хозяйственной деятельностью человека.

Поэтому иногда бывает достаточно трудно разобраться в генезисе современного видового состава отдельных флористических комплексов. Вполне понятно, что если выявить полный видовой состав растений в пределах определенных сочетаний растительных сообществ и ландшафтов, то в современный период в список видов флористических комплексов попадут разные по генезису виды, причем в зависимости от типа растительного сообщества, его доступности для человека, количество «молодых», недавно проникших элементов (большой частью адвентивных или сорных) может быть достаточно высоким. Еще А.И. Толмачев писал, «что каждая флора представляет объединение элементов, в большей или меньшей степени разнородных по своему происхождению, сосуществующих в рамках данного флористического комплекса» [3; с. 56]. Однако в середине XX века, роль адвентивных элементов флоры была не столь велика, как в современный период и при сравнении флористических комплексов разных регионов это необходимо обязательно учитывать, насколько тот или иной вид растения случаен в нем.

Ранее в ходе исследований флоры ВКМ нами было установлено, что редкие виды растений бывают часто сконцентрированы на небольших по площади территориях. Они являются своеобразными «древними ядрами» флористических комплексов. Сравнительное изучение видового состава таких территорий может дать материал для изучения истории флоры. Поэтому нами был предложен метод сравнительного анализа флор микрорефугиумов («флорул»), в качестве одного из вспомогательных методов исследования флорогенеза. Под микрорефугиумом, мы понимаем небольшой участок естественно ограниченной территории, отличающийся комплексом редких видов растений, которые в большинстве случаев имеют реликтовую природу [18; 21 и др.].

Микрорефугиумы, исследованные нами, имели четкие флористические, физиономические, а иногда и ландшафтные границы. Их территории, как правило, неравны по площади, но, так как, они имеют естественные границы, их сравнение с нашей точки зрения вполне репрезентативно. Было отмечено, что концентрация редких видов наблюдается в достаточно определенных типах местообитаний. Дифференциация мест концентрации редких растений на территории ВКМ по их приуроченности к эколого-ландшафтным участкам позволила нам выделить по этому признаку 8 типов микрорефугиумов [21 и др.].

В какой-то мере это сходно с методикой выделения и последующего анализа ПФ по Б.А. Юрцеву. В дальнейшем мы пришли к выводу, что такие участки несут не только фациальные различия с окружающим их растительным покровом, а, в первую очередь, флорогенетические, чем и отличаются подход к их выделению от ПФ. Данные территории являются местом концентрации реликтовых растений, вероятно, приуроченных к особым микроклиматическим условиям и благодаря целому ряду факторов среды (в том числе – биотической), они отражают некоторые важные детали флорогенеза.

Отсюда возникло и понимание целесообразности выделения флористических комплексов не по зональному принципу, а по сочетанию эколого-фитоценологических условий и положения на местности. Так как на территории ВКМ большинство редких флористических комплексов было бы интрозональными, так как их видовой состав состоит из реликтовых степных или неморальных видов, а иногда и лесотундровых. Поэтому нами предпринята попытка систематизировать их, при этом выделены типы, классы и группы флористических комплексов, количество их постепенно меняется по мере изученности территории.

По результатам проведенных многолетних флористических исследований на территории Вятско-Камского междуречья были проанализированы места дислокации редких видов и флористические комплексы их включающие. Предварительно была выстроена иерархическая система комплексов по принципу тип-класс-группа [13]. Выделены 7 типов, 15 классов и 38 групп флористических комплексов (табл. 1).

**Классификация
флористических комплексов в ВКМ**

Тип флористического комплекса	Класс флористического комплекса	Группа флористических комплексов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Лесной	Склоновый	Темнохвойный
		Светлохвойный
		Широколиственный
	Гриво-пойменный	Широколиственные
		Светлохвойный
		Мелколиственный
	Водораздельный	Темнохвойный
		Светлохвойный
		Широколиственный
Луговой	Склоновый	Остепненный
		Суходольный
	Гриво-пойменный	Остепненный
		Низинно-пойменный
		Нормально-пойменный
Лесостепной	Склоновый	Светлохвойный
		Широколиственный
		Травянистый
	Гриво-пойменный	Травянистый
Болотный	Межгривенный	Верховой
		Переходный
	Пойменный	Низинный
		Переходный (лесной)
		Переходный (старичный)
Кальцефильный	Склоновый	Лесной
		Луговой

Продолжение табл. 1

1	2	3
Кустарниковый	Склоновый	Орешниковый
		Вишарниковый
		Терновниковый
		Можжевеловый
	Гриво-пойменные	Шиповниковый
Водный (прибрежно-водный)	Естественный	Крупноречной
		Среднеречной
		Старичный
	Искусственный	Прудовый
		Водохранилищный
	Сплавинный	Травянистый
		Кустарниково-травянистый
		Кустарниково-сфагновый

Так как нами более детально изучались места концентрации редких, на территории ВКМ, видов растений, то данная система флористических комплексов не затрагивает комплексы видов нарушенных местообитаний и ряд типичных естественных комплексов водоразделов и долин рек, что требует дальнейших исследований.

Таким образом, территория Вятско-Камского междуречья состоит из большого числа отдельных флористических комплексов, формирование которых шло в течение длительного времени.

Список литературы

1. Толмачёв А.И. Введение в географию растений. Л.: ЛГУ, 1974. 244 с.
2. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики/ Учебное пособие по спецкурсу. Пермь: Перм. ун-т, 1991. 80 с.
3. Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука, 1986. 196 с.
4. Толмачёв А.И. Некоторые основные представления флорогенетики // Тез. Делег. съезда ВБО. Л., 1957. Вып. 3. С. 44–49.
5. Попов М.Г. Филогения, флорогенетика, флорография, систематика: избр. тр.: в 2 ч. Киев: Наук. думка, 1983. Ч. 1. 280 с.
6. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973. 356 с.

7. Бекетов А.Н. География растений СПб., 1896. 356 с.
8. Юрцев Б.А. Флора как природная система // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1982. Т.87, вып. 4. С. 3–22.
9. Лавренко Е.М. О некоторых основных задачах изучения географии и истории растительного покрова субаридных и аридных районов СССР // Бот. журн. Т. 50, № 9. С. 1260–1267.
10. Дидух Я.П. Опыт структурно-сравнительного анализа горных естественных флор // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л.: Наука, 1987. С. 117–128.
11. Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята: Проблемы истории высокогорных ландшафтов северо-востока Сибири. Л.: Наука, 1968. 235 с.
12. Казакова М.В. Флора Рязанской области. Рязань: Русское слово, 2004. 387 с.
13. Баранова О.Г. Разнообразие флористических комплексов на территории Вятско-Камского междуречья // Известия Сам. НЦ РАН. 2012. Т. 14, № 1(7). С. 1697–1700.
14. Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. Ботанико-географическое районирование // Растительность Европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 10–20.
15. Мильков Ф.Н. Природные зоны СССР. М.: Мысль, 1977. 293 с.
16. Баранова О.Г. Флора Вятско-Камского междуречья и ее история: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 2000. 34 с.
17. Бутаков Г.П. Плейстоценовый перигляциал на востоке Русской равнины. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1986. 144 с.
18. Древние поверхности выравнивания и останцовый рельеф Удмуртии / Дедков А.П., Малышева О.Н., Порман С.Р., Рождественский А.Д. // Развитие склонов и выравнивание рельефа. Казань, 1974. С. 64–76.
19. Баранова О.Г. К истории формирования флористических комплексов сфагновых болот в Вятско-Камском междуречье // VII Зыряновские чтения: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Курган: Изд-во Кург. ун-та, 2009. С. 202.
20. Баранова О.Г. Пути формирования основных флористических комплексов в Вятско-Камском междуречье // Вестн. Удм. ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. Вып. 4. 2010. С. 31–41.
21. Баранова О.Г. Места концентрации редких видов во флоре Вятско-Камского междуречья // Фундаментальные проблемы ботаники и ботанического образования: традиции и перспективы. М., 2004. С. 88.

УДК 581.9

ОПЫТ СРАВНИТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ АДВЕНТИВНЫХ ФЛОР ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Бурда Р.И., Пашкевич Н.А., Голивец М.А., Петрович О.З.
Институт эволюционной экологии НАН Украины, г. Киев
rayburda@mail.ru, pashkew@mail.ru,
marina.golivets@gmail.com, petrovych.o@gmail.com

Флоры особо охраняемых природных территорий (ООПТ), какими в Украине являются локальные флоры природно-заповедного фонда (ПЗФ), служат структурно-функциональными эталонами природно-зональных единиц растительного покрова определенной территории. ООПТ представляют биоту природно-климатической зоны с наименьшей антропогенной трансформацией в определенном культурно-историческом и экономическом регионе. Флоры ПЗФ – удобные модели для изучения инвазий чужеродных видов, в идеале, при исключении прочих антропогенных влияний, кроме изоляции. В системе ПЗФ сосредоточены популяции наиболее уязвимых исчезающих видов, их биоразнообразие наиболее уязвимо со стороны чужеродных видов. В современной европейской практике проблема биологических инвазий рассматривается в качестве угрозы биологическому разнообразию [1; 2]. Перед ООПТ ставится задача контроля инвазий чужеродных видов, необходимость разработки и принятия превентивных мер по биологическим инвазиям не только в своих границах, но и на прилегающих пространствах [3; 4].

Из нашего опыта сравнительного изучения адвентивной фракции флоры ООПТ вытекает, что наличествующие методические проблемы обусловлены характером объекта изучения – системы местных популяций спонтанно поселившихся биогеографически чужеродных видов – и в определенной степени спецификой самих ООПТ, как принимающих экосистем [5–7]. Для системы популяций спонтанно поселившихся чужеродных видов характерна неимоверная временная и пространственная динамичность, которая не всегда поддается прогнозированию. ПЗФ в Украине объединяет территории различного размера, конфигурации, площади, структуры биотопов, режимов охраны, а разница во времени основания составляет столетия [7]. Часто локальные флоры ПЗФ имеют искусственные границы, не отражающие природные флористические хорионы.

В исследовании адвентивной фракции флоры используются традиционные для сравнительной флористики методы (идентификация видовой принадлежно-

сти растений, критический таксономический и типологический анализ списков, частные методы сравнительной флористики и статистические методы). Однако исследование адвентивной фракции требует также специальных подходов, например, определения статуса чужеродного вида, оценки его угрозы местному биоразнообразию, исчисления возможных финансовых убытков и прогнозирования социальных последствий. Для разработки в последующем превентивных мер проникновения и предотвращения экспансии чужеродных видов, необходимо определить пути и способы их проникновения, знать биологические особенности, особенно касающиеся репродуктивного потенциала, склонности к активному расселению и способности внедряться в естественные и трансформированные человеком сообщества.

В сравнительной флористике наиболее надежны следующие показатели: видовое разнообразие адвентивной фракции флоры, ее таксономическая и типологическая структура, пространственное распределение местных популяций в биотопах и видов в различных объектах ПЗФ. Последний показатель необходимо определить, разумеется, на разных пространственных уровнях. Следует установить степень постоянства видов по признаку «наличие–отсутствие» в исследуемых модельных флорах ПЗФ; затем или же параллельно в границах системы квадратов UTM. Однако исходный пространственный уровень – биотопы в пределах модельных ООПТ.

Прежде всего, тщательно выявляется видовой состав чужеродных видов в пределах модельных локальных флор. Таксономические списки составляются в два этапа. На первом этапе в них вносятся виды по информации из источников различного характера надежности с уточняющими отметками: собственные наблюдения авторов, гербарные фонды, данные научных публикаций в рецензируемых изданиях, архивные материалы, в частности «Летописи природы» заповедников и национальных природных парков и даже, в отдельных случаях, устные сообщения коллег.

Целью второго инвентаризационного этапа является составление окончательного таксономического списка, отражающего реальную картину видового разнообразия и видового богатства флоры. Уточняется правильность идентификации, проводится номенклатурный поиск, обновляются устаревшие данные и т.п. С этой целью в пределах модельных локальных флор проводятся флористические обследования маршрутным методом. Маршрут обследований прокладывается, принимая во внимание ландшафтное и ценотическое разнообразие территорий, а также, что обязательно, с учетом градиентов антропогенной трансформации растительного покрова и ландшафта в целом. На маршруте фиксируются все чужеродные виды по принципу «наличие-отсутствие» по предварительно составленным таксономическим спискам. Виды, не идентифицированные, или те из них, определения которых вызывают сомнения, отбира-

ются в гербарий для дальнейшего уточнения и идентификации их видовой принадлежности, статуса чужеродного, степени натурализации и спонтанного распространения. Кроме того, при уточнении видовой принадлежности в природных условиях параллельно определяется по возможности роль чужеродных видов в составе фитоценоза, биотопа, экосистемы, ландшафта в целом.

Удобным средством одновременного учета в полевых условиях четырех важнейших экологических показателей, а именно: видового состава, степени постоянства в модельных локальных флорах, биотопах или фитоценозах, частоты встречаемости и обилия является метод Р. Уиттекера [8]. Подробно наша интерпретация использования данного метода при изучении чужеродных видов изложена ранее [9]. Здесь уточняются только необходимые детали.

С целью выявления закономерностей пространственного распределения чужеродных и местных видов растений этим методом были проведены учеты в лесах и древесных насаждениях зеленой зоны Киева, в частности в лесных фитоценозах парка-памятника садово-паркового искусства общегосударственного значения «Феофания» (юго-западная окраина города) [6; 10–13]. Полевые учеты, проведенные по методу Уиттекера, позволяют получить значения показателей одновременно на нескольких пространственных уровнях: все четыре – на 1 м^2 из 20-ти и на 20 м^2 , три из них (кроме обилия) – на 100 м^2 , 1000 м^2 , а также в целом для локалитета. Локалитет – это целостный участок, глазомерно выделяемый на местности по природным или антропогенным границам, в рамках однотипного растительного сообщества.

Для повышения репрезентативности учеты проводились на пяти пространственных уровнях: 1 м^2 – как среднее из числа видов на 10 м^2 и более из 20-ти площадок, на 10 м^2 – как среднее из встречающихся видов на 9 м^2 и менее из 20-ти площадок, а также на 100 м^2 , 1000 м^2 и в локалитете – как среднее из числа обследованных локалитетов определенного типа (табл.).

Таблица

**Пространственное распределение видов растений
в лесах Киева**

Места учетов	Число локалитетов	Общее число видов	Классы постоянства, %				Классы встречаемости, %				
			100	75	50	25	$\geq 10 \text{ м}^2$ из 20	$\leq 9 \text{ м}^2$ из 20	100 м^2	1000 м^2	Локалитет
Городские леса Киева [12]	5	113	9	29	16	46	15	27	11	24	23
Урочище Феофания [10]	4	164 (91-157)	36	27	20	17	8	15	15	30	32

Пространственное распределение отражает общую тенденцию увеличения числа видов по мере роста их редкости. Отличие двух примеров обусловлены, очевидно, степенью территориальной близости обследованных локалитетов «Феофании» (50 га) и рассредоточением их в первом случае на десятки километров.

В лесах «Феофании» среди 37 видов первых двух классов частоты встречаемости дифференцированы семь классов обилия. Один вид (трансформер *Impatiens parviflora* DC.) с обилием 29,18 особей на 1 м^2 . Остальные виды: 2-й класс ≥ 3 особей/ 1 м^2 – 2 вида; 3-й класс ≥ 2 особей/ 1 м^2 – 2 вида; 4-й класс ≥ 1 особи/ 1 м^2 – 3 вида; 5-й класс $\geq 0,5$ особи/ 1 м^2 – 4 вида, 6-й класс $\geq 0,1$ особи/ 1 м^2 – 11 видов, 7-й класс $\geq 0,09$ особи/ 1 м^2 – 14 видов. По классам обилия виды четко распределяются согласно общей биологической закономерности: более всего видов редких, значительно меньше со средней численностью особей и совсем мало – массовых.

Уровень инвазии (процентное соотношение чужеродных видов к общему числу видов) в городских киевских лесах по учетам в 60-ти локалитетах составил: на 1 м^2 – 22 %, на 10 м^2 – 21 %, на 100 м^2 – 19 % и на 1000 м^2 – 17 % [13]. Было отмечено: этот показатель динамичный и зависит от объема изучаемой площади и типа фитоценоза.

По обобщенным результатам примененный метод предоставляет возможность корректного сравнения степени участия каждого отдельного вида в растительном покрове между отдельными биотопами или их группами, объединенными в пространстве по какому-либо признаку. Однако при всех своих превосходствах метод Уиттекера требует хорошего знания видов, умения различать их в природе в любых онтогенетических стадиях и фенологических состояниях и достаточно больших временных затрат. Предлагаем использовать также метод «точковых учетов классов постоянства» и «точковых учетов обилия». В ходе обследования на маршруте определяются «ключевые точки», отражающие ландшафтное и ценогическое разнообразие, градиент антропогенных изменений и охватывающие основные типы биотопов территорий локальных флор. К ним привязываются учетные площадки для определения классов постоянства чужеродных видов. Закладываются учетные площадки размером $10 \times 10 \text{ м}^2$. Расстояние между площадками составляет не менее 150 м. Число площадок определяется характером фитоценоза, его составом и степенью антропогенного нарушения. Первоначально учитывается «наличие–отсутствие» всех видов на пяти аровых учетных площадках. В дальнейшем, если степень нарастания числа новых видов не превышает 3-6%, учет прекращается. В обратном случае учеты продолжаются до достижения упомянутого уровня выявления видового разнообразия. Не редко при большой мозаичности растительного покрова, вызванной, например, сильной степенью антропогенного влияния,

или иными причинами, число аровых площадок доходит до 10–15-ти. В местах инвазий чужеродных видов с целью установления роли их в биотопе используется метод «точковых учетов обилия». Определяется обилие вида как число его особей на единице площади. Для этого проводятся учеты численности всех видов на десяти учетных площадках площадью 1 м², которые закладываются на расстоянии не менее 50 м.

Камеральные исследования ставят целью составление полных критических таксономических списков адвентивной фракции изучаемой флоры и детальный анализ сводных и сравнительных списков чужеродных видов, обнаруженных в модельных флорах ПЗФ. Отдаем предпочтение составлению списков на основе монотипной концепции вида в системе А.Л. Тахтаджяна [14]. Эта действующая современная система уводит от формализации алфавитных списков и, избавляя автора от случайных пропусков, ориентирует его на полнейшее выявление видового состава адвентивной фракции флоры. Для определения растений удобно использовать традиционные «Флоры» и «Определители». Однако работая с чужеродными видами, нередко приходится сталкиваться с невозможностью определения их по этим пособиям. Периодичность издания фундаментальных флористических сводок отстает от скорости внедрения чужеродных видов в растительный покров даже на ООПТ. Предлагаем в этих случаях пользоваться электронными ресурсами [15] и базами данных [16]. Уточнения латинских названий проводятся по номенклатурным сводкам [17–19].

Уточненный таксономический список чужеродных видов модельных локальных флор ПЗФ является исходным для создания информационной базы данных, например, в системе *Excel*. Она станет основой таксономического и типологического анализа адвентивной фракции флоры, установления закономерностей пространственного распределения чужеродных видов и определения главных черт, обуславливающих сходство-различие модельных локальных флор по таксономической и типологической структуре их адвентивных фракций. Типологический анализ включает такие характеристики: система жизненных форм К. Раункиера, время и способ заноса, степень натурализации и освоения местообитаний. Методика их определения подробно изложены в сводке «Екофлора України» [20]. В системе жизненных форм К. Раункиера оценка растений проводится по следующим категориям биоморф: *фанерофиты* – почки возобновления расположены высоко над поверхностью почвы (деревья); *хамефиты* – почки возобновления зимуют над поверхностью почвы (кустарники); *гемикриптофиты* – почки возобновления расположены на поверхности почвы; *геофиты* – почки возобновления расположены в почве; *гидрофиты* – почки возобновления зимуют в воде; *терофиты* – переживают неблагоприятный период в виде семян; отдельно указываются *лианы*, *паразиты* и *полупаразиты*. По времени заноса выделяются: *археофиты* – попали на на-

шу территорию до XV столетия; *неофиты* – занесены от XV до XX столетия; *эунеофиты* – распространились в Украине после первой мировой войны. Степень натурализации определяется по таким категориям: *агриофиты* – натурализовались в близких к природным и природных экосистемах и способны выдерживать в них конкуренцию с местными видами; *эпекофиты* – устойчиво распространены в антропогенных экосистемах; *колонофиты* – способны образовывать колонии или первичные популяции, начинают распространяться за счет диаспор, образованных в новых условиях; *ефемерофиты* – появляются исключительно посредством нового заноса диаспор. По способу заноса различаются следующие категории видов: *аколютофиты* – занесены человеком непреднамеренно, распространяются благодаря тому, что природные экосистемы нарушены, в результате условия антропогенных систем наиболее благоприятны для их произрастания; *эргазиофиты* – занесены человеком преднамеренно, с определенной целью и сохраняются исключительно в культуре (известны в русскоязычной литературе как «интродуциенты»); *эргазиофитофиты* – те из эргазиофитов, которые периодически дичают из культуры; *эргазиолипофиты* – те из эргазиофитов, которые остались с прошедших культур, «реликты культуры»; *ксенофиты* – занесены человеком непреднамеренно, широкого распространения не имеют.

Предпосылкой оценки статуса чужеродных видов является мировой опыт политики по чужеродным видам [1–4; 21–26]. Уже стала общепринятой дифференциация чужеродных видов по степени инвазионной угрозы: случайные, натурализовавшиеся, инвазивные и из последних – трансформеры [21].

Американские ученые оценивают угрозу инвазивных чужеродных видов в баллах по «Протоколу» [22], содержащему 20 вопросов с несколькими вариантами ответов каждый, объединенных в четыре секции. Секция «Экологические последствия» содержит пять вопросов, объединяющих 50% всех баллов. Секция «Современное распространение и обилие» – четыре вопроса, составляющих 25% баллов от рангового счета. Секция «Тенденции в распространении и численности» включает семь вопросов и 15% баллов от рангового счета соответственно. Последняя секция – «Затруднения в управлении» ограничена четырьмя вопросами и 10% баллов рангового счета. Предлагается 5 возможных вариантов ответов на каждый вопрос. Суммарно получают конечный результат – ранг инвазивного влияния вида (высокий – 50%, средний – 25%, низкий – 15% и незначительный – до 5%). База данных по чужеродным видам Центральной Европы (GABLIS) создана по европейскому принципу выделения списков трех уровней [23]. «Белые», «серые» и «черные» списки чужеродных видов немецких и австрийских авторов составлены в зависимости от тяжести последствий инвазий. Общая принадлежность чужеродного вида к определенной категории списков основана на степени угрозы для местного биоразнообразия. Например, черный

список разделен на три подсписка, в соответствии с мерами по ограничению распространения и ликвидации. Постулатом русских ученых отнесения к категории наиболее угрожаемых чужеродных видов является способность растений к активному возобновлению, расселению и внедрению в естественные и близкие к ним местообитания. К угрожаемым видам принадлежат изменяющие сложившиеся фитоценозы, и также те из них, которые образуя обширные одно-видовые заросли, вытесняют или препятствуют возобновлению природных видов [24]. Для разработки и ведения региональных «Черных книг» России предлагается шкала баллов активности, определяемой степенью распределения видов в пространстве по административным или хозяйственно-экономическим районам [25].

Заслуживает внимания подход «перспективных мишеней» Ю.Ю. Дгебуадзе [26]. Ученый предложил избирать и описывать опасные чужеродные виды, как приоритетные мишени для исследования и контроля. Этот подход рассматривается как основа обеспечения экологической безопасности, предотвращения распространения чужеродных видов и снижения экономического ущерба и экологических угроз от них. Возникает непростая задача: определить «приоритетные виды-мишени», оценить риски их заселения и воздействия на местные экосистемы. Как считает автор идеи Ю.Ю. Дгебуадзе [26], правильный подбор «видов-мишеней» позволит определить приоритеты регулирования инвазивного процесса, сэкономить расходы и предотвратить ликвидацию чужеродных видов, которые не нанесли вреда аборигенным экосистемам, или даже выполняют в них важные экологические функции. Последний тезис вызывает определенные сомнения. Очевидно, в отношении сосудистых растений этот тезис необходимо трактовать как «чужеродные виды, которые *еще* не нанесли вреда аборигенным экосистемам ... » (далее по тексту). Ведь в биологии инвазий хорошо известно явление «экологические долгосрочные эффекты культигенов» («ecological long-term effects of cultigens») [27], или «отставание фазы» («lag-phase») [28]. Оно считается обычным в процессах миграции видов. Любому чужеродному виду необходимо определенное время для адаптации к новым условиям и накопления определенного критического объема гено- и фенотипической изменчивости, формирования репродуктивной способности и других адаптационных свойств, как и накопление массы семян или других диаспор. Для европейской части России как «виды-мишени» уже предложены 6 видов и род сосудистых растений. Из них в нынешней спонтанной флоре Украины перспективными «видами-мишенями» являются следующие: *Acer negundo* L., *Acroptilon repens* DC., *Ambrosia artemisiifolia* L. *Heraclеum sosnowskyi* Mandenova и *Cuscuta* spp. Остальные два отобранные для России виды-мишени – *Ambrosia psilostachya* DC. и *A. trifida* L. в Украине угрожающего распространения еще не получили. В заключение нельзя не со-

гласиться с мнением Б.М. Миркина и Л.Г. Наумовой [29] об очевидности отставания методов исследования чужеродных видов.

Рассматривая проблемы сравнительного изучения адвентивных фракций флор ПЗФ, выявленных лучше других, обращаем внимание на метод Уиттекера. Он дает возможность более четкой дифференциации чужеродных видов по общепринятым категориям оценки угрозы. Исходя из наших предварительных данных (табл. 1), вполне обоснованной выглядит шкала, частоту встречаемости и постоянство в биотопах чужеродных видов в которой составляют для вида статуса случайный – единично, натурализовавшийся – $\geq 49\%$, инвазивный и трансформер – $\geq 75\%$. Статус «трансформер» определяется не только встречаемостью и постоянством, но и любыми проявлениями функциональной роли вида в экосистеме.

Таким образом, методические проблемы сравнительного изучения адвентивной фракции флор ООПТ охватывают несколько направлений: правильную идентификацию видовой принадлежности, определение статуса чужеродного вида и установлении его инвазивной угрозы – экологических, экономических и социальных последствий внедрения в природные, близкие к ним или антропогенные местообитания. Успешное решение намеченных проблем лежит в плоскости разработки надежных методов определения репродуктивного потенциала вида, способности его к формированию популяций в новых условиях и внедрения в местные экосистемы. Важным остается оперативное выявление свойств чужеродных видов, определяющих их господствующую роль в новых фитоценозах, как и причин формирования экосистемных связей пришельцами при действии необычных для них абиотических и биотических факторов среды.

Список литературы

1. European Strategy on Invasive Alien Species / Piero Genovesi and Clare Shine Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Council of Europe Publishing F-67075 Strasbourg Cedex ISBN 92-871-5488-0, June 2004 / Nature and environment, No. 137. – [68 p.]. URL: <http://www.cbd.int/doc/external/cop-09/bern-01-en.pdf>.

2. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Standing Committee, 33rd Meeting Strasbourg, 3-6 December 2013. List of Decisions and Adopted Texts. Final/ Memorandum of the Secretariat established by the Directorate of Democratic Governance. – [118 p.]. URL: http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/bern/institutions/Documents/2013/Misc_2013_33rdSC_E_final_7.pdf.

3. European Guidelines on Protected areas and IAS / Report prepared by Mr Andrea Monaco, Mr Piero Genovesi on behalf of the Bern Convention. Strasbourg, 10 June 2013 T-PVS/Inf (2013) 22. [inf22e_2013.doc] Final Version, June 2013. URL: http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/econetworks/Documents/2013/AndreaMonaco_GuidelinesPA&IAS.pdf

4. Plant Invasions in Protected Areas. Patterns, Problems and Challenges Invading Nature / [Eds: L. C. Foxcroft, P. Pyšek, D. M. Richardson, P. Genovesi] // Springer Series in Invasion Ecology. 2013. Vol. 7. 656 p. + [I–XXII]. DOI 10.1007/978-94-007-7750-7.

5. Бурда Р.И. Резистентність природно-заповідного фонду до фітоінвазій // Промышл. ботан.: сб. науч. тр. Донецк, 2007. Вып. 7. С. 11–21.

6. Бурда Р.И. Участие чужеродных видов во флорах ПЗФ в Лесостепной зоне Украины // Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана / Сб. ст. Межд. науч. конф., посвящ. 140-летию со дня рождения И.И. Спрыгина. Пенза, 2013. С. 59–61.

7. Бурда Р.И., Голивец М.А., Петрович О.З. Чужеродные виды во флоре ПЗФ равнинной части Украины // Российский журнал биологических инвазий. 2014. № 2. (в печати).

8. Shmida A. Whittaker's plant diversity sampling method // Isr. Jour. Bot. 1984. Vol. 33, №1. P. 44–46.

9. Бурда Р.И., Ігнатюк О.А. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі. К.: Віпол, 2011. 112 с.

10. Бурда Р.И. Чужорідний вид *Impatiens parviflora* DC. (*Balsaminaceae*) у міських лісах Києва // Укр. ботан. журн. 2012. Т. 69, № 3. С. 352–362.

11. Бурда Р.И. Опыт использования метода Р. Уиттекера в полевых учетах пространственного распределения растений // Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы. «Толмачевские чтения»: Материалы X Междунар. школы-семинара / под ред. С.А. Литвинской и О.Г. Барановой. Краснодар, 2014. С. 32-34.

12. Голивец М.О. Розповсюдження *Impatiens parviflora* DC. (*Balsaminaceae*) у лісових фітоценозах м. Києва на фоні синузій весняних ефемероїдів // Синантропізація рослинного покриву України: Тези наук. доп. К.; Переяслав-Хмельницький, 2012. С. 23–24.

13. Golivets M. Level of plant invasion in urban forests of Kyiv, Ukraine // Abs. X Inter. Sci. Conf. for Students and PhD Students «Youth and Progress of Biology». Lviv, 2014. P. 136–137.

14. Takhtadjan A. Flowering Plants / Springer-Verlag. 2009. XLVI. 872 p.

15. European Garden Flora. A Manual for the Identification of Plants Cultivated in Europe, both Out-of-Doors and under Glass, European Garden Flora Editorial Committee Eds., 1984–2000. Vols. 1–6.

16. DAISIE 2009. Handbook of Alien Species in Europe. Springer Science, Dordrecht + Business Media B.V.

17. Mosyakin, S.L. & Fedoronchuk, M.M. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. Kiev: M.G. Kholodny Institute of Botany, 1999. 346 p.

18. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 990 с.

19. Конспект флоры Восточной Европы. Т.1. /Под ред. Н.Н. Цвелева. М.; СПб.: Тов-во научных изданий КМК, 2012. 630 с.
20. Екофлора України: Том 1: Загальна частина. Lycopodiophyta. Equisetophyta. Polypodiophyta. Pinophyta / Я.П. Дідух, П.Г. Плюта, В.В. Протопопова, В.М. Єрмоленко, І.А. Коротченко, Г.М. Каркуцієв, Р.І. Бурда / [Відп. ред. Я.П. Дідух]. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 283 с.
21. Richardson D.M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M.G., Panetta F.D., West C.J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions // *Diversity and distribution*. 2000. Vol. 6. P. 93–107.
22. Randall J.R., Morse L.E., Benton N., Hiebert R., Lu S., Killeffer T. The Invasive Species Assessment Protocol: A tool for creating regional and national lists of invasive nonnative plants that negatively impact biodiversity // *Invasive Plant Sci. Manag.* 2008. Vol. 1. P. 36–49.
23. Essl F., Nehring S., Klingenstein F., Milasowszky N., Nowack C., Rabitsch W. Review of risk assessment systems of IAS in Europe and introducing the German-Austrian black list information system (GABLIS) // *Journal for Nature Conservation*. 2011. Vol. 19. P. 339–350.
24. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Чёрная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
25. Нотов А.А., Виноградова Ю.К., Майоров С.Р. О проблеме разработки и ведения региональных Чёрных книг // *Российский журнал биологических инвазий*. 2010. № 4. С. 54–68.
26. Дгебуадзе Ю.Ю. Чужеродные виды в Голарктике: некоторые результаты и перспективы исследований // *Российский журнал биологических инвазий*. 2014. № 1. С. 2–8.
27. Sukopp H., Sukopp U. Ecological long-term effects of cultigens becoming feral and naturalization of non-native species // *Experientia*. 1993. Vol. 49. P. 210-218. / Birkhäuser Verlag, CH-4010 Basel/Switzerland.
28. Pyšek P., Hulme P.E. Spatio-temporal dynamics of plant invasions: linking pattern to process // *Ecoscience*. 2008. Vol. 12(3). P. 302–315.
29. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Проблемы изучения адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: Материалы IV международной научной конференции / Под ред. Барановой О.Г. и Пузырева А.Н. М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований. 2012. 248 с. // *Журн. общ. биол.* 2013. Т. 74, № 5. С. 399–404.

УДК 581.9

ОЦЕНКА ОРИГИНАЛЬНОСТИ ПАРЦИАЛЬНЫХ ЦЕНОФЛОР СТЕПЕЙ БАССЕЙНА ДОНА В ПРЕДЕЛАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Демина О.Н.

*Карачаево-Черкесский государственный университет, г. Карачаевск,
ondemina@yandex.ru*

Г. М. Зозулиным и Г. Д. Пашковым [1; 2] было выполнено детальное ботанико-географическое районирование Ростовской области и выделено 11 ботанико-географических районов (рис. 1).

Однако сравнительный статистический анализ как конкретных флор каждого ботанико-географического района, так и степных парциальных флор, или ценофлор, не проводился.

Основная цель данной работы – выполнить сравнительный статистический анализ видового состава степных ценофлор как части конкретных флор каждого ботанико-географического района в границах Ростовской области.

В основу данной работы были положены материалы, собранные в период с 2007 по 2011 гг. В границах Ростовской области выполнено 1116 геоботанических описаний, которые проводились на площадках 100 кв. м по общепринятым стандартным методикам [3]. Для каждой площадки указывались географические координаты с использованием навигационной системы GPS PhotoTrackr. Списки флор составлялись на основе объединения флористических списков описаний степной растительности. Для обработки валовых таблиц геоботанических описаний и полученных данных использовалась интегрированная ботаническая информационная система IBIS [4].

Всего во флоре степей бассейна Дона в пределах исследуемой территории насчитывается 759 видов, относящихся к 329 родам и 72 семействам высших сосудистых растений. Доля видов степной ценофлоры составляет 44,6 % от общего состава региональной флоры Нижнего Дона [2; 5].

Методы флористики как базовый уровень фитоценологических исследований применялись нами при изучении степных ценофлор в соответствии с рекомендациями А. Ю. Королюка [6], Е. П. Гнатюка, А. М. Крышень [7] и А. А. Зверева [4].

Выявленный состав парциальных ценофлор степной растительности бассейна Дона в границах ботанико-географических районов и в соответствии с типологическими выделами региональной размерности [8], мы использовали для определения их уровня связей и различий.

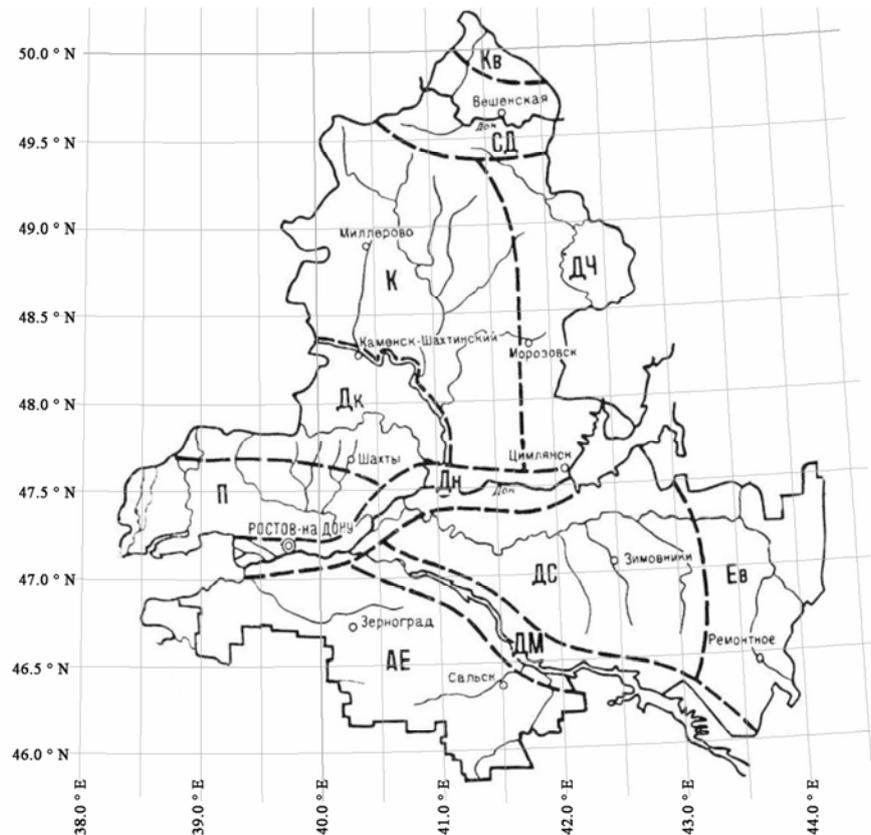


Рис 1. Схема ботанико-географических районов Ростовской области по Г. М. Зозулину и Г. Д. Пашкову [1]

Примечание. **П** – Приазовский; **Дк** – Донецкий край; **ДМ** – Долина Маныча; **Дн** – Долина Нижнего Дона; **ДС** – Доно-Сальский; **Ев** – Ергенинская возвышенность; **Кв** – Калачская возвышенность; **СД** – Северо-Донской; **К** – Калитвенский; **Дч** – Доно-Чирский; **АЕ** – Азово-Егорлыкский.

В целях статического сравнительно-флористического анализа может использоваться методический подход, исходящий из анализа аллохтонных и автохтонных тенденций флорогенеза по А. И. Толмачеву [9; 10]. Эти тенденции выявляются с помощью эмперического уравнения регрессии при вычислении показателей оригинальности видового (SG) и родового (GF) состава флоры [11; 12].

Оригинальность видового состава флоры – это накопительный (аккумулятивный) результат генезиса флоры сравнительно в позднее время, преимущественно в плейстоцене и голоцене, тогда как оригинальность родового состава должна была формироваться в основном много раньше, предположительно в неогене и раннем плейстоцене [12].

Для оценки оригинальности флоры или ее относительной автономности (аллохтонности/автохтонности) использовался индекс, предложенный Л. И. Малышевым [13–15], который вычисляется по формуле:

$$K_{OR} = \frac{S - S_v}{S},$$

где K_{OR} – индекс оригинальности, выражаемый в долях единицы (принято в данной работе) или в процентах; S – фактическое число таксонов во флоре (видов или родов); S_v – ожидаемое число таксонов во флоре, рассчитанное по принятой регрессионной модели.

Рассчитанные индексы аллохтонности/автохтонности флоры степей бассейна Дона по отношению к флоре Европы, или оригинальности таксономической структуры по Л. И. Малышеву [12], составляют 0,38 (GF) и 0,06 (SG).

Как и следовало ожидать, значения их положительны, поэтому можно судить об автохтонности в генезисе степной ценофлоры бассейна Дона по отношению к флоре Европы. При этом более выражена оригинальность родового состава (0,38), что говорит о длительности истории формирования исследуемой флоры в условиях континентального режима, который установился на значительной, более возвышенной, северо-западной части исследуемой территории. Влияние плейстоценовых оледенений, по-видимому, не было столь катастрофическим для флоры исследуемой территории, чем для более северных флор, поэтому можно судить о непрерывности здесь флоро- и филоценогенетических процессов, начиная с миоцена.

При вычислении показателя оригинальности видового (SG) и родового (GF) состава флоры по отношению к флоре Сибири [12] показано, что в исследуемой степной флоре бассейна Дона отмечаются разнонаправленные тенденции. Для родового состава флоры показатель оригинальности равен 0,16, и этим подчеркивается автохтонный характер флоры в миоцене, плиоцене, и возможно, в эоплейстоцене. Однако для видового состава он имеет отрицательное значение (-0,09), и этот показатель указывает на то, что позднее, в неоплейстоцене, донская флора формировалась с преобладанием аллохтонных тенденций по отношению к сибирской флоре. В это время, в результате регрессий позднемиоценовых и плиоценовых бассейнов, образовалась обширная территория суши и водные преграды перестали существовать, что также происходило и на пониженной, более молодой части, на юге и востоке территории Ростовской области, освободившейся от вод древних морских бассейнов.

Общее похолодание и изменение климатического режима в южных регионах приводили к субширотным перестройкам в растительном покрове, что способствовало формированию на юге Западной Сибири и Восточной Европы гигантского лесостепного рефугиума [16]. Здесь сохранялись виды, ранее имеющие широкое распространение в Северной Евразии. По-видимому, циклические климатические смены обусловили и различные двунаправленные иррадиации видов, в результате чего возникли тесные флорогенетические связи с территорией Сибири в неоплейстоцене.

Особый интерес представляют показатели оригинальности для парциальных ценофлор степной растительности в границах отдельных типологических выделов региональной размерности (табл. 2, рис. 2).

Таблица 2

**Показатели оригинальности видового
и родового состава парциальных ценофлор степей бассейна Дона**

№	Региональные типы степей	Показатели оригинальности			
		GF – E	SG – E	GF – C	SG – C
1	ВП-БРДЗ-пг	0,635	-0,202	0,487	-0,547
2	ВП-БРДЗ-пгпп	0,674	-0,11	0,55	-0,416
3	ВП-РДЗ-пг	0,738	-0,222	0,678	-0,572
4	ЗП-БРДЗ-пг	0,602	-0,096	0,416	-0,367
5	ЗП-РДЗ-пг	0,704	-0,435	0,675	-0,921
6	ЗП-РДЗ	0,728	-0,393	0,681	-0,823
7	ПП	0,691	-0,236	0,581	-0,58
8	ППГ	0,891	-0,798	1,214	-1,469
9	ЗП-ДЗ	0,732	-0,508	0,728	-1,015
10	ВП-ДЗ	0,921	-0,967	1,407	-1,744
11	ВП-ДЗ-пг	0,966	-1,385	1,642	-2,358
12	ЗК-ДЗ-пг	0,901	-0,901	1,314	-1,641
13	ПЗ-ПДЗ	0,681	-0,32	0,579	-0,714
14	ВЗ-ПДЗ-пг	0,839	-0,361	0,972	-0,818

Примечание. Показатели оригинальности видового (**SG**) и родового (**GF**) состава: **E** – по отношению к флоре Европы; **C** – по отношению к флоре Сибири; названия акронимов – в примечании к рис. 2.

Если для родового состава всех парциальных ценофлор донских степей, как по отношению к флоре Европы, так и к флоре Сибири, показатели оригинальности имеют положительные значения, что свидетельствует об автохтонном характере ее развития на протяжении длительного времени, в миоцене и плиоцене, то для видового состава все показатели имеют отрицательные значения, что указывает на аллохтонность процессов формирования степного растительного покрова донских степей в недавнем прошлом – в неоплейстоцене и голоцене. Их распределение по индексу оригинальности показано на рис. 3.

Наибольшие показатели автохтонности в плиоцене и аллохтонного процесса развития растительного покрова в плейстоцен-голоценовое время, как по отношению к сибирской, так и к европейской флорам, отмечаются для парциальных ценофлор дерновиннозлаковой степной растительности заволжско-казахстанского (ЗК-ДЗ-пг) и восточнопричерноморского (ВП-ДЗ и ВП-ДЗ-пг) региональных типов (рис. 3), приуроченной к юго-восточной части Ростовской области (рис. 2).

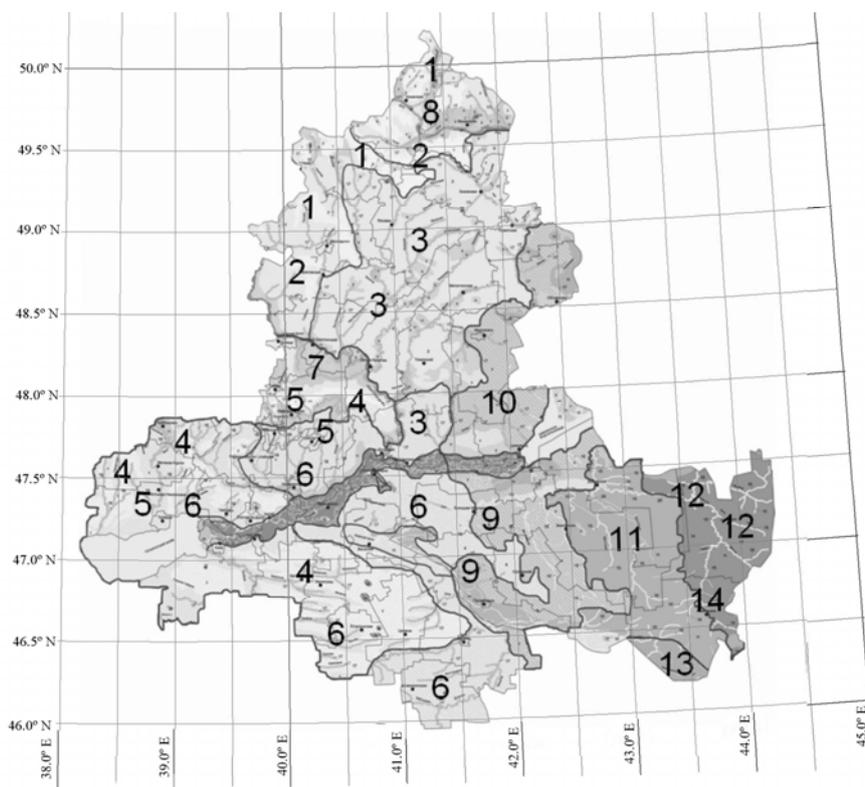


Рис. 2. Границы предполагаемых геоботанических районов [17; 18].

Примечание. Цифрами обозначены картируемые единицы растительности региональных типов степей и их эдафических вариантов в соответствии с типологией, принятой для Карты восстановленной растительности Центральной и Восточной Европы [Карта..., 1996]: 1 – восточнопричерноморские богаторазнотравнодерновиннозлаковые пелитофитные и гемипсаммофитные (ВП-БРДЗ-пг); 2 – восточнопричерноморские богаторазнотравнодерновиннозлаковые пелитофитные, гемипсаммофитные и гемипетрофитные (ВП-БРДЗ-пгп); 3 – восточнопричерноморские разнотравнодерновиннозлаковые пелитофитные и гемигалофитные (ВП-РДЗ-пг); 4 – западнопричерноморские богаторазнотравнодерновиннозлаковые пелитофитные и гемипетрофитные (ЗП-БРДЗ-пг); 5 – западнопричерноморские разнотравнодерновиннозлаковые пелитофитные и гемипетрофитные (ЗП-РДЗ-пг); 6 – западнопричерноморские разнотравнодерновиннозлаковые пелитофитные (ЗП-РДЗ); 7 – причерноморские петрофитные (ПП); 8 – причерноморские псаммофитные и гемипсаммофитные (ППГ); 9 – западнопричерноморские дерновиннозлаковые пелитофитные (ЗП-ДЗ); 10 – восточнопричерноморские дерновиннозлаковые пелитофитные (ВП-ДЗ); 11 – восточнопричерноморские дерновиннозлаковые пелитофитные и гемигалофитные (ВП-ДЗ-пг); 12 – заволжскоказахстанские дерновиннозлаковые пелитофитные и гемигалофитные (ЗК-ДЗ-пг); 13 – причерноморско-западноприкаспийские полукустарничково-дерновиннозлаковые гемигалофитные (ПЗ-ПДЗ); 14 – восточнопричерноморско-западноприкаспийские полукустарничково-дерновиннозлаковые гемигалофитные (ВЗ-ПДЗ-пг).

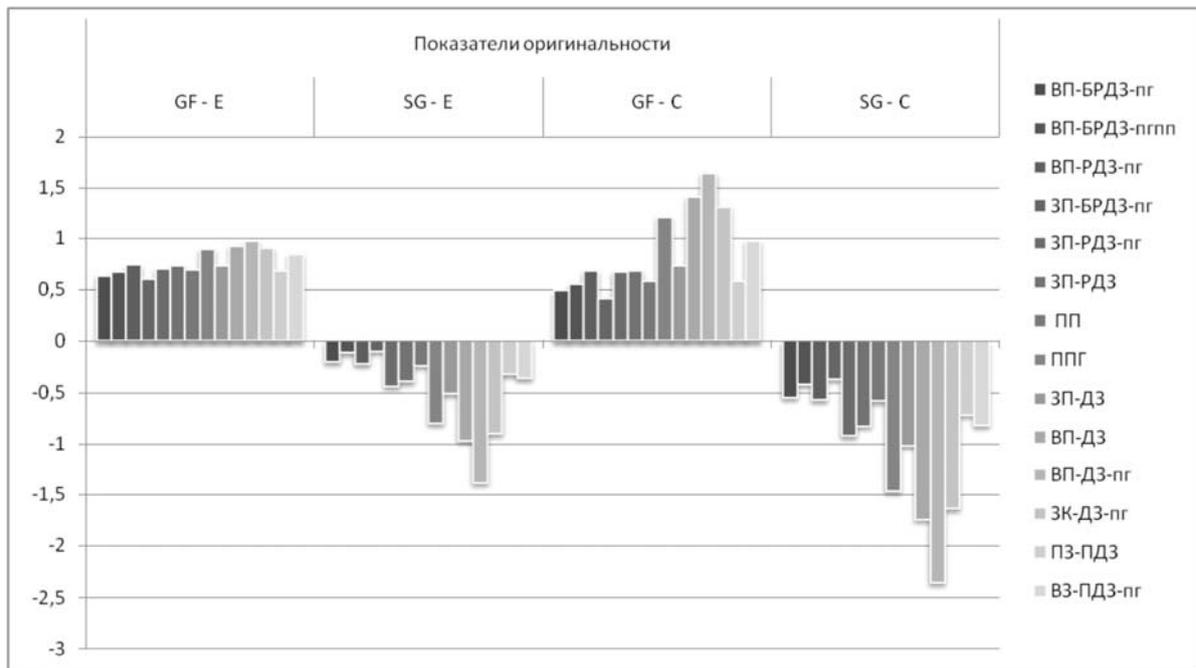


Рис. 3. Аллохтонные и автохтонные тенденции формирования степных ценофлор бассейна Дона региональной размерности

Примечание. По оси абсцисс указаны спектры парциальных ценофлор по показателям оригинальности видового (**SG**) и родового (**GF**) состава: **E** – по отношению к флоре Европы; **C** – по отношению к флоре Сибири; [18]; по оси ординат – значения индекса оригинальности; названия акронимов – в примечании к рис. 2.

Наименьшие тенденции аллохтонности по отношению к флоре Европы проявляются для парциальных флор богаторазнотравно- и разнотравно-дерновиннозлаковых сообществ восточно- и западно-причерноморских степей (ВП-БРДЗ-пг, ВП-БРДЗ-пгпп, ВП-РДЗ-пг, ЗП-БРДЗ-пг) расположенных на северо-западе Ростовской области, к северу от долины Нижнего Дона (рис. 2), что определяется высоким уровнем эндемизма петрофильной флоры Донского бассейна и изменением климатического режима в южных регионах. По отношению к флоре Сибири показатели оригинальности этих флор имеют также наименьшие тенденции аллохтонности, но их значения несколько более отрицательные, то есть эти флоры имеют относительно более тесные связи с сибирской флорой, чем с европейской, что указывает на развитие их в сходных палеогеографических, континентальных условиях в плейстоцен-голоценовое время.

Для парциальных флор разнотравно-дерновиннозлаковых западно-причерноморских степей (ЗП-РДЗ), тяготеющих к югу от долины Нижнего Дона, тенденции аллохтонности увеличиваются по отношению к сибирской флоре. Выполненная оценка оригинальности парциальных флор позволила не только выявить аллохтонные и автохтонные тенденции флорогенеза, но и охарактеризовать их связи и различия.

В результате статистического анализа степных ценофлор в границах ботанико-географических районов были получены данные, приведенные в табл. 3. Их анализ выявляет тенденцию уменьшения в юго-восточном направлении богатства на уровне парциальных флор, а также характеризует спектр степной ценофлоры по выделенным ботанико-географическим районам. Отношение данных показателей указывает на степень гетерогенности степного растительного покрова в пределах Ростовской области.

Применение данного статистического анализа степных ценофлор малой размерности (на небольшой территории, всего 1 тыс. кв. м и малой выборке, равной 10 геоботанических описаний) также показало их закономерную связь и различия.

Таблица 3

**Количественные характеристики парциальных флор
в границах рабочих ботанико-географических районов**

Ботанико-географические районы (предполагаемые, или рабочие)	Среднее кол-во видов на 100 кв. м	Общ. кол-во видов	Общ. кол-во родов	Общ. кол-во семейств
Калачский (Кв)	37	149	98	31
Средне-Донской (СД)	64	171	113	35
Донецко-Калитвенский (КД)	55	169	114	31
Калитвенский (К)	44	186	115	31
Донецкий кряж (Дк)	58	133	96	28
Северо-Приазовский (СП)	41	127	88	29
Азово-Кагальницкий (АК)	45	109	82	31
Егорлыкско-Манычский (ЕМ)	38	101	75	27
Донецко-Донской (ДД)	49	166	122	34
Доно-Чирский (ЧД)	44	103	82	30
Доно-Сальский (ДС)	39	104	77	26
Сало-Манычский (СМ)	27	100	72	24
Гашунский (Г)	35	112	78	26
Ергенинский (Ев)	34	123	87	28
Долина Маныча (Мд)	32	104	76	23
Цимлянский (Ц)	34	111	86	27

Примечание. Общее кол-во видов, родов и семейств подсчитано на 10 площадках по 100 кв. м каждая (общая площадь – 1 000 кв.м).

Для разновеликих флор, чтобы использовать объединенные списки ценофлор каждого района в полном объеме, из множества коэффициентов для вычисления попарного сходства видовых списков, мы выбрали два наиболее попу-

лярных индекса: меру сходства Сьеренсена-Чекановского ($КС-Ч = 2c/a + b$, где a – число видов в одном сообществе; b – число видов в другой флоре; c – число видов, общих для двух сообществ); и меру сходства, или индекс Отиаи ($ИОСН = a/\sqrt{(a+b)(a+c)}$, где a – число видов, общих для двух территорий; b и c – число видов, специфичных для 1-й и 2-й территории соответственно) [4; 11; 19–21].

Первая из них учитывает только общие виды и объемы сравниваемых флор, тогда как вторая принимает во внимание и взаимное отсутствие видов в двух флорах. Для презентации результатов сравнительного анализа использовались табличная форма и графические построения, визуализирующие отношения между сравниваемыми объектами.

Выполненный по сгенерированной в программе IBIS первичной матрице [4], в табл. 4 представлен расчет мер сходства Сьеренсена-Чекановского и Отиаи между парциальными флорами в пределах 14 районов, и одного подрайона. Для ценофлор степных растительных сообществ в границах ботанико-географических районов характерен большой диапазон значений мер включения и сходства, что свидетельствует о значительной разнородности флоры и существенных различиях в видовом составе.

Таблица 4

**Матрица мер сходства видового состава
парциальных флор для 15 ботанико-географических районов**

	Кв	СД	КД	К	Дк	СП	ДД	АК	ЕМ	Ц	ЧД	СМ	Г	Ев	Мд
Кв	1.000	0.680	0.751	0.778	0.659	0.699	0.591	0.537	0.529	0.435	0.506	0.522	0.355	0.510	0.441
СД	0.680	1.000	0.670	0.757	0.626	0.646	0.568	0.460	0.458	0.493	0.478	0.488	0.368	0.475	0.450
КД	0.750	0.669	1.000	0.827	0.715	0.715	0.584	0.558	0.541	0.415	0.514	0.600	0.394	0.589	0.511
К	0.773	0.751	0.825	1.000	0.795	0.757	0.677	0.611	0.600	0.459	0.506	0.698	0.424	0.689	0.625
Дк	0.659	0.625	0.715	0.792	1.000	0.725	0.668	0.590	0.610	0.484	0.553	0.562	0.443	0.538	0.526
СП	0.699	0.646	0.714	0.751	0.724	1.000	0.689	0.578	0.618	0.466	0.584	0.573	0.476	0.489	0.565
ДД	0.587	0.565	0.576	0.660	0.661	0.686	1.000	0.647	0.678	0.483	0.638	0.618	0.529	0.532	0.574
АК	0.527	0.454	0.543	0.585	0.578	0.570	0.646	1.000	0.699	0.334	0.543	0.465	0.435	0.477	0.437
ЕМ	0.518	0.450	0.524	0.571	0.595	0.607	0.675	0.699	1.000	0.347	0.566	0.594	0.568	0.574	0.580
Ц	0.409	0.467	0.384	0.414	0.453	0.442	0.471	0.330	0.343	1.000	0.357	0.443	0.317	0.355	0.443
ЧД	0.463	0.441	0.462	0.442	0.503	0.539	0.610	0.528	0.553	0.356	1.000	0.538	0.601	0.460	0.521
СМ	0.520	0.487	0.595	0.686	0.560	0.572	0.617	0.462	0.589	0.427	0.507	1.000	0.562	0.709	0.729
Г	0.309	0.323	0.335	0.349	0.382	0.418	0.486	0.410	0.539	0.311	0.597	0.508	1.000	0.504	0.590
Ев	0.508	0.474	0.584	0.677	0.535	0.488	0.532	0.475	0.570	0.343	0.435	0.709	0.457	1.000	0.613
Мд	0.436	0.446	0.500	0.604	0.518	0.559	0.574	0.437	0.579	0.434	0.503	0.727	0.549	0.611	1.000

Примечание. В левой нижней части приводится мера сходства Сьеренсена-Чекановского, в правой верхней – мера сходства Отиаи; названия акронимов приведены в табл. 3 и в примечании к рис. 4.

По матрице мер сходства Сьеренсена–Чекановского и Отиаи (табл. 4) были построены дендриты максимального корреляционного пути как наглядная форма представления линейных отношений между сравниваемыми флорами (рис. 5 и рис. 6) и выделены 3 корреляционные плеяды парциальных флор, или группы наиболее сходных между собой объектов.

Как видно из рис. 5 и 6, принципиальных отличий в уровне связей не наблюдается, однако объединения корреляционных плеяд несколько различаются. Принято считать, что индекс Отиаи, учитывающий взаимное отсутствие видов в двух флорах, более точно акцентирует разделение парциальных ценофлор, поэтому и положение корреляционных плеяд более верно [4; 11; 20; 21], с чем и связаны различия, которые мы наблюдаем.

Наиболее высокий уровень связи (дендрит, построенный на основе меры сходства Отиаи) отмечается для парциальных флор западнопричерноморских разнотравно-дерновиннозлаковых степей, расположенных в границах Северо-Приазовского района (СП) с ценофлорами восточнопричерноморских разнотравно-дерновиннозлаковых, в границах Донецко-Калитвенского (КД), Средне-Донского (СД) и района Донецкого края (Дк) – 0,827, 0,778 и 759 соответственно. Самыми близкими к ним флорами являются ценофлоры восточнопричерноморских разнотравно-дерновиннозлаковых степей, расположенных в границах Калитвенского района (К) и Калачской возвышенности (Кв). Эти степи приурочены к наиболее возвышенным частям территории области и расположены к северу от долины Нижнего Дона. Для них характерна петрофитная и гемипсаммофитная природа сообществ. Высокая степень сходства рассматриваемых парциальных флор указывает на их общий генезис и позволяет их объединять на более высоком ранговом уровне, а также дифференцировать от других парциальных ценофлор, с невысокими связями.

Уровень минимальной связи присущ ценофлоре псаммофитных степей Доно-Цимлянского песчаного массива (Ц) – 0,493, что послужило весомым аргументом рассмотрения его как подрайона.

Положение трех выделенных корреляционных плеяд указывает на сходство трех групп парциальных флор различных районов, и только ценофлоры дерновинно-злаковых заволжско-казахстанских и полукустарничково-дерновиннозлаковых восточнопричерноморско-западноприкаспийских степей, приуроченных к Ергенинской возвышенности (Ев), не коррелируют и отделяются от всех остальных, тем самым отражая значительные отличия во флористическом составе.

Кластерный анализ видового состава позволил получить дендрограммы, наглядно отображающие уровень сходства и взаимосвязи степных ценофлор отдельных территорий.

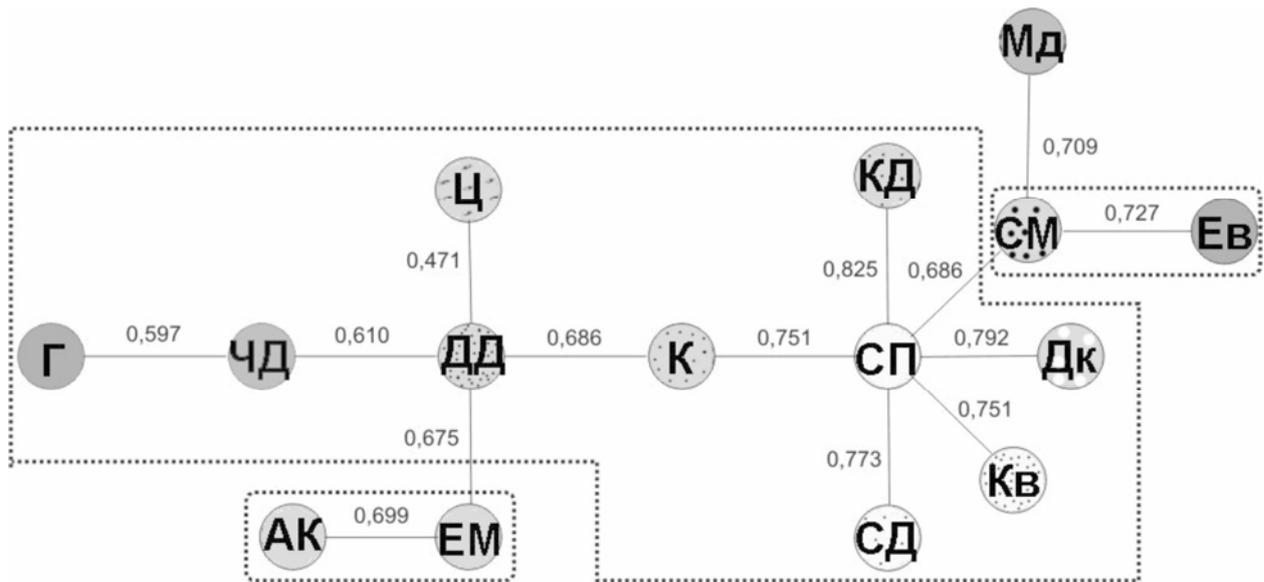


Рис. 5. Дендрит максимального корреляционного пути и корреляционные плеяды по видовому составу для 15 парциальных флор (мера сходства Сьеренсена–Чекановского)

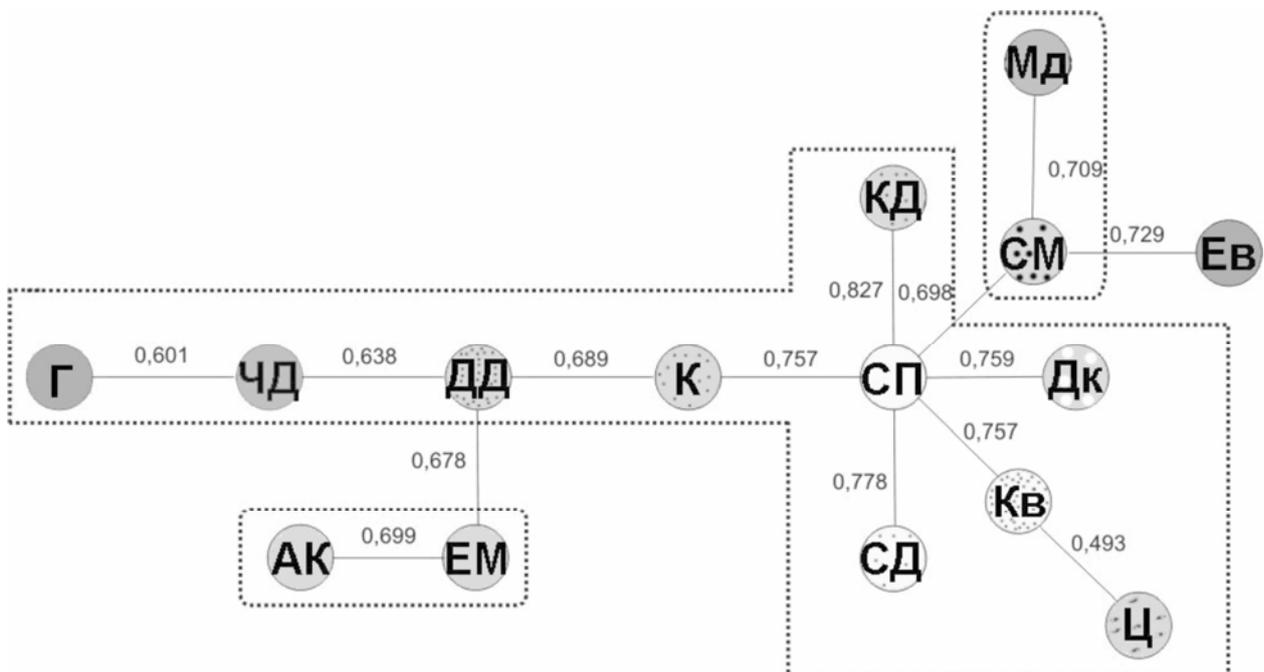


Рис. 6. Дендрит максимального корреляционного пути и корреляционные плеяды по видовому составу для 15 парциальных флор (мера сходства Отиаи)

Для дендрограмм характерно выделение богатых ценофлор (СП, Дк, К, КД, Кв), приуроченных к северо-западной, относительно более возвышенной части

территории области и имеющих горно-степной, более древний генезис, в обособленный кластер и противопоставление их остальным ценофлорам, сформированным позднее, после регрессии плиоцен-плейстоценовых Понто-Каспийских бассейнов [22]. Эти различия проявляются на высоком ранговом уровне и имеют на дендрограмме максимальное значение (рис. 7).

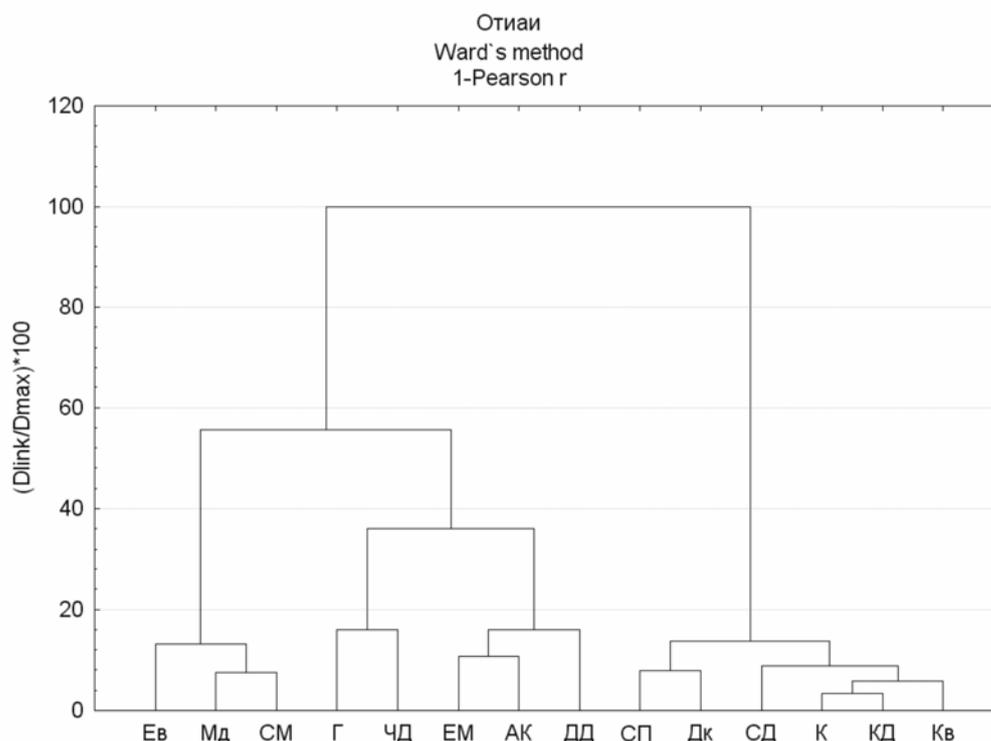


Рис. 7. Дендрограмма сходства парциальных ценофлор по видовому составу (мера сходства Отиаи) в границах новых ботанико-географических районов Ростовской области

Высокий уровень сходства между парциальными ценофлорами Доно-Чирского (ЧД) района с Гашунским (Г); Ергенинского (Ев) с Сало-Маньчским и долиной Маньча; Азово-Кагальницкого и Егорлыкско-Маньчского с Доно-Донецким, указывают на общность палеогеографической истории формирования этих территорий, связанных с трансгрессивно-регрессивными циклами Понто-Каспийских бассейнов, в противовес другим (СП, Дк, К, КД, Кв), которые развивались в условиях континентального режима, начиная с миоцена.

В левом крыле сгруппировались флоры Пустынной (Туранской, а по региону Прикаспийской) и Степной (Бореально-Древнесредиземноморской контактной, а по региону Причерноморско-Крымско-Кавказской) флористических подобластей, а в правом – только Степной.

Список литературы

1. Зозулин Г. М., Пашков Г. Д. Геоботаническое районирование: Нижний Дон (Ростовская область) // Растительные ресурсы. Ч. 1. Леса. Ростов-на-Дону, 1980. С. 40–48.
2. Зозулин Г. М., Федяева В. В. Систематическая структура флоры Нижнего Дона // Изв. Северо-Кавказ. науч. центра высш. школы. Естественные науки. 1985. № 1. С. 75–77.
3. Полевая геоботаника / Под ред. Е.М. Лавренко А.А., Корчагина. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1964. 530 с.
4. Зверев А. А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск: ТМЛ-Пресс, 2007. 304 с.
5. Флора Нижнего Дона (определитель). В 2-х частях. Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1984, 279 с.; 1985, 239 с.
6. Королюк А. Ю. Растительность степного биома Южной Сибири: ценоотическое разнообразие, пространственная организация: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Новосибирск, 2002. 32 с.
7. Гнатюк Е. П., Крышень А. М. Методы исследования ценофлор (на примере растительных сообществ вырубок Карелии). Петрозаводск: Карельск. НЦ РАН. 2005. 68 с.
8. Карта восстановленной растительности Центральной и Восточной Европы. М. 1: 2 500 000 / Под ред. С. А. Грибовой и Р. Нейхейсла, 1989. БИН РАН, 1996. 6 л.
9. Толмачев А. И. О происхождении арктической флоры // Вопр. ботаники. 1960. Вып. 3. С. 72–74.
10. Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. 244 с.
11. Малышев Л. И. Моделирование флористического районирования кластерным анализом элементарных выделов Северной Азии и Европы // Сравнительная флористика на рубеже III тысячелетия: достижения, проблемы, перспективы. СПб: БИН РАН, 2000. С. 20–36.
12. Малышев Л. И. Оценка оригинальности флоры по таксономической структуре // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. 2000. Вып. 6. С. 3–10.
13. Малышев Л. И. Зависимость флористического богатства от внешних условий и исторических факторов // Бот. журн. 1969. Т. 54, № 8. С. 1137–1147.
14. Малышев Л. И. Количественная характеристика флоры Путорана // Флора Путорана. Новосибирск: Наука, 1976. С. 163–186.
15. Malyshev L. I. Some quantitative approaches to problems of comparative floristics // Quantitative approaches to phytogeography (eds. Nimis P.L., Crovello T.J.). Dordrecht, 1991. P. 15–33.
16. Демина О. Н. Сообщества класса *Festucetea vaginatae* Soo em. Vicherek 1972 на территории Цимлянских песков в Ростовской области // Матер. Моск. Центр. Русск. Геогр. общ-ва. Биогеография. М., 2009. Вып. 15. С. 27–38.

17. Демина О. Н. Степи бассейна Дона в пределах Ростовской области // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы Всеросс. конф. Петрозаводск, 2008. С. 80–83.

18. Карта растительности Ростовской области. М. 1 : 800 000 / Под ред. О. Н. Деминой, В. И. Мокриевича, Е. М. Цвылева, З. В. Кириленко. Ростов-н/Дону, 2005. 2 л.

19. Ochiai A. Zoogeographical studies on the soleoid fishes found in Japan and its neighbouring regions, 2 // Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 1957. Vol. 22. P. 526–530.

20. Малышев Л. И. Основы флористического районирования // Бот. журн. 1999. Т. 84, №1. С. 3–14.

21. Малышев Л. И. Моделирование флористического деления Европы с помощью кластерного анализа // Бот. журн. 2002. Т. 87, № 7. С. 16–33.

22. Демина О. Н., Чепалыга А. Л. Этапы формирования и современное состояние растительного покрова в межконтинентальной зоне Европы и Азии // Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия: материалы Международ. научн.-практ. конф. Ростов-н/Дону, 2006. С. 185–192.

УДК 581.9 (470.53)

АНАЛИЗ ВИДОВ ЛЕСОСТЕПНОГО ФЛОРИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПЕРМСКОГО КРАЯ

Зенкова Н.А.

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,
г. Пермь, Nataperm@bmail.ru*

Большая часть территории Пермского края расположена в таежной зоне и северной части зоны широколиственных лесов, однако лесостепные виды встречаются практически во всех районах Пермского края: на территории островной Кунгурской лесостепи; остепненных и суходольных лугах и опушках таежной зоны; на береговых обнажениях коренных пород; в «горных сосняках» и в остепненных борах. «Они образуют на Севере Урала особый элемент его флоры, называемый обычно степным, но в сущности являющийся отголоском лесостепного флористического комплекса» писал А.Н. Пономарев в 1949 г. [1]. Формирование лесостепного элемента флоры Пермского края происходило поэтапно, за счет волн миграции из Азии в плиоцене и плейстоцене [2] и продвижении на север южноевропейских видов в среднем голоцене. Урал является центром образования новых видов, в том числе и приуроченных к лесостепной зоне. На современном этапе большое влияние

на распространение лесостепных видов оказывает деятельность человека. Цель данной работы – показать неоднородность лесостепного элемента (в таблицах и далее по тексту используется сокращение – СТ) флоры Пермского края, продемонстрировать участие европейских и сибирских видов в его формировании и рассмотреть закономерности распределения лесостепных видов по территории края.

В основу наших исследований легли материалы, полученные нами в ходе полевых работ; гербарные образцы из гербария Пермского государственного университета (PERM); публикации посвященные флоре Кунгурской лесостепи, распространению лесостепных видов, растениям береговых обнажений [3–5 и др.]. Объем видов, родов, семейств соответствует принятому в «Иллюстрированном определителе растений Пермского края» [6]. В данной работе под лесостепным элементом флоры Пермского края мы принимаем виды, ареалы которых тяготеют к лесостепной и степной зонам (и соответствующим высотным поясам) на территории Урала и в Предуралье. При подсчетах не учитывались неморально-лесостепные и бореально-лесостепные виды.

Лесостепной элемент флоры Пермского края включает 130 видов (8,1% флоры края) из 71 рода, относящихся к 26 семействам. Самые крупные по числу видов роды *Astragalus* (8 видов), *Potentilla* (7), *Artemisia* (6), *Carex* (5), *Euphorbia* (5), *Festuca* (4). Показательно присутствие представителей таких родов как *Cerasus* (*C. fruticosa*), *Stipa* (*S. pennata* и *S. pulcherrima*), *Helictotrichon* (*H. desertorum*, *H. schellianum*).

При рассмотрении зональной приуроченности видов во флоре Челябинской области П. В. Куликов [7] выделял горно-лесостепную, лесостепную, степную, горностепную, петрофитно-степную группы. При рассмотрении видов этих групп во флоре Пермского края мы наблюдаем преобладание группы лесостепных и степных видов (85,9% общего числа СТ видов), на втором месте горно-лесостепные виды (14,8%), далее лесостепные (8,9%), степные (5,2%), горно-степные (3,7%) и петрофитно-степные (1,5%).

При попытке обозначить исторические комплексы мы получили следующие четыре группы видов:

Уральско-сибирский комплекс (АЗ) включает 37 видов урало-азиатского происхождения из 27 родов и 16 семейств. Это виды, чей современный ареал расположен восточнее и юго-восточнее Пермского края, например *Allium lineare*, *Alyssum lenense*, *Clausia aprica*, *Festuca pseudovina*, *Gypsophila altissima*, *Potentilla longifolia*, *Thesium refractum* и др.

Европейский лесостепной комплекс (ЕВ) составлен 32 видами из 29 родов и 18 семейств. Это виды европейского происхождения с восточноевропейским, европейско-западносибирским, центральноевропейско-западносибирско-древнесредиземноморским современными ареалами. Примером могут быть *Adonis*

vernalis, Aster amellus, Astragalus falcatus, Carex tomentosa, Dianthus campestris, Festuca rupicola, Geranium sanguineum, Lathyrus tuberosus, Scorzonera purpurea.

В уральский петрофитно-степной комплекс (УР) вошли 14 видов (11 родов) из 8 семейств. Это виды предуральско-уральского, поволжско-уральского и уральского распространения, например: *Astragalus permiensis, Astragalus wolgensis, Aulacospermum multifidum, Euphorbia korshinskyi, Serratula gmelinii, Oxytropis uralensis, Potentilla longipes.*

Евразийский комплекс (ЕА) объединяет 47 видов из 36 родов, относящихся к 17 семействам. К нему отнесены общепонтические степные, общепонтические лесостепные, общепонтически-древнесредиземноморские виды, например: *Carex caryophyllea, Dracocephalum ruyschiana, Eryngium planum, Fragaria viridis, Galium verum, Orobanche caesia, Phleum phleoides, Poa angustifolia, Veronica incana.*

Степная растительность на территории Пермского края представлена каменистыми степями, луговыми степями и кустарниково-степными группировками, кроме того часть степных видов приурочена к «горным» соснякам и специфичным для Кунгурской лесостепи лесным группировкам [8]. При выделении ценологических групп мы опирались на приуроченность видов к определенным типам растительности. Лесостепная группа объединяет виды с относительно широкой экологической амплитудой встречающиеся, как минимум, в трех типах степной растительности. Лугово-степная включает растения луговых степей, остепненных и суходольных лугов. В опушечную вошли виды тяготеющие к «горным» соснякам, березовым колкам, дубравам. Каменисто-степная группа составлена видами, предпочитающими каменистые субстраты (осыпи, уступы обнажений материнских пород, каменистые степи). К скальной группе отнесены стенотопные виды встречающиеся на территории Пермского края только на скалах (табл. 1).

Таблица 1

**Ценологический спектр
степных комплексов Пермского края**

Ценологическая группа	Процент от числа видов				
	СТ	АЗ	ЕВ	УР	ЕА
Лесостепные	13,3	6,7	14,3	13,3	17,5
Лугово-степные	24,2	6,7	35,7	0,0	34,9
Опушечные	18,2	11,1	19,1	26,7	20,6
Каменисто-степные	35,8	62,2	21,4	46,7	23,8
Скальные	8,5	13,3	9,5	13,3	3,2

Больше всего степных видов Пермского края приурочено к каменистым степям, далее следуют луговостепные и опушечный элементы. Азиатский комплекс от средних показателей отличается большим процентом видов, предпочитающих каменистые субстраты, – здесь таких видов больше половины. На второе место вышли стенотопные скальные виды. Меньше всего луговостепных и эвритопных видов. В европейском комплексе преобладают луговостепные виды, роль каменисто-степных видов ниже. На первое место выходят лугово-степные виды. Уральский спектр отличается от среднего отсутствием лугово-степных видов и большим процентом опушечных и каменисто-степных видов. Среди общепонтических видов выше среднего процент эвритопных и лугово-степных.

Виды степного элемента флоры Пермского края относятся к следующим группам жизненных форм спектра Раункиера: нанофанерофиты, хамефиты, геофиты, гемикриптофиты, терофиты (табл. 2). Преобладают в спектре гемикриптофиты причем их процент незначительно отличается в разных комплексах. Нанофанерофиты представлены среди европейских и общепонтических видов. Хамефитов больше всего в уральском комплексе, а меньше всего в евразийском. Геофиты отсутствуют среди уральских видов. Терофиты представлены только в азиатском и евразийском комплексах. Небольшие отклонения от средних показателей, по-видимому, демонстрируют некоторое отличие микроклиматических условий местообитаний, к которым тяготеют комплексы.

Таблица 2

**Биологический спектр
степных комплексов Пермского края**

Жизненная форма	Процент от числа видов				
	СТ	АЗ	ЕВ	УР	ЕА
Нанофанерофиты	2,2	0,0	6,1	0,0	2,1
Хамефиты	13,5	15,0	12,1	28,6	8,5
Геофиты	8,2	10,0	9,1	0,0	8,5
Гемикриптофиты	73,9	72,5	72,7	71,4	76,6
Терофиты	2,2	2,5	0,0	0,0	4,3

Разнообразие экологических ниш, занимаемых лесостепными видами, проявляется и при биоморфологическом анализе. Среди видов лесостепного элемента флоры Пермского края выделены следующие жизненные формы: прямостоячий кустарник; подушковидный кустарничек; полукустарничек; травянистые поликарпики (в том числе кустовой, стержнекорневой, кистекокорневой, ко-

ротокорневищный, корневищный, ползучий, клубнеобразующий, луковичный, полупаразитный); монокарпик длительной вегетации (табл. 3).

Наибольшее количество видов СТ представлено среди травянистых поликарпиков; гораздо меньше травянистых монокарпиков и полукустарничков; кустарнички представлены всего одним видом; прямостоячие кустарники – тремя (*Cerasus fruticosa*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Spiraea crenata*). Ни один из комплексов не повторяет полностью общий спектр.

Таблица 3

**Спектр жизненных форм
степных комплексов Пермского края**

Жизненная форма	Процент от числа видов				
	СТ	АЗ	ЕВ	УР	ЕА
Прямостоячий кустарник	2,3	0,0	6,3	0,0	2,1
Подушковидный кустарничек	0,8	0,0	0,0	7,1	0,0
Полукустарничек	4,6	8,1	0,0	14,4	2,1
Травянистые поликарпики:	89,2	86,5	90,6	78,5	93,7
кустовой	10,0	5,4	6,3	0,0	19,2
стержнекорневой	40,8	48,7	31,2	57,2	36,2
кистекокорневой	3,1	0,0	0,0	0,0	8,5
короткорневищный	10,0	10,8	15,6	7,1	6,4
корневищный	6,2	5,4	6,3	0,0	8,5
ползучий	12,3	8,1	25,0	7,1	8,5
клубнеобразующий	1,5	0,0	3,1	0,0	2,1
луковичный	1,5	5,4	0,0	0,0	0,0
полупаразитный	3,8	2,7	3,1	7,1	4,3
Травянистый монокарпик	3,1	5,4	3,1	0,0	2,1

В АЗ отсутствуют кустарники и кустарнички, но только в этом комплексе представлены луковичные поликарпики (*Allium lineare*, *Allium strictum*). В ЕВ нет кустарничков и полукустарничков, но высок процент ползучих травянистых поликарпиков. Только в УР присутствует подушковидный кустарничек (*Asperula petraea*) и отсутствуют травянистые монокарпики.

Схема ботанико-географического районирования Пермского края [9] предлагает выделение шести районов (табл. 4).

Таблица 4

**Распространение видов степных комплексов
Пермского края по ботанико-географическим районам края**

Ботанико-географические районы	Процент от числа видов				
	СТ	АЗ	ЕВ	УР	ЕА
Среднетаежных пихтово-еловых лесов	22	6	2	1	11
Южнотаежных пихтово-еловых лесов	47	12	11	2	22
Широколиственно-елово-пихтовых лесов	61	15	20	0	26
Островной Кунгурской лесостепи	109	33	25	10	41
Средне- и южнотаежных предгорных пихтово-еловых и елово-пихтовых лесов	48	17	6	5	20
Северо- и среднетаежных кедрово-еловых горных лесов	6	3	1	0	2
Всего видов	130	37	32	14	47

Большая часть степных видов обнаруживается в Кунгурской лесостепи, по мере удаления от нее количество видов уменьшается, но они продолжают встречаться до границ Пермского края. Выявлены следующие закономерности распространения лесостепных видов в Пермском крае:

- урало-азиатские виды обильны в районе Кунгурской лесостепи, где представлены в луговых, кустарниковых и каменистых степях; около половины из них заходит в предгорный район, где обнаруживаются до северной границы Пермского края; равнозначно представлены в районах южной тайги и широколиственных лесов;
- европейские виды в большом количестве представлены по окраине Кунгурской лесостепи, некоторые из них проникают вглубь этого района по остепненным лугам; примерно столько же видов встречается западнее, в районе широколиственных лесов, на суходольных лугах, по опушкам, в остепненных борах; в районе предгорных лесов европейские лесостепные виды можно обнаружить лишь в южной части;
- уральские виды характерны для скальных местообитаний, каменистых степей, горных сосняков Кунгурской лесостепи; по береговым обнажениям в

районе предгорных лесов; вдоль восточной границы районов южно- и средне-таежных лесов;

- евразийские виды равномерно распределены по территории Кунгурской лесостепи; одинаково представлены как в предгорном районе так и на равнине; единично встречаются на севере края.

Несмотря на существующие работы о степных видах мы считаем актуальным продолжение изучения степного элемента флоры Пермского края. Проведенные исследования показали, что в целом картина смены растительного покрова, предложенная И.М. Крашенинниковым и Н.А. Пономаревым, подтверждается, но привлечение материала о распространении этих видов за пределами Пермского края, возможно, даст основания для пересмотра датировок описываемых событий.

Хотелось бы выразить большую благодарность д-ру биол. наук, профессору С. А. Овеснову за проведенные консультации и помощь в написании статьи.

Список литературы

1. Пономарев А.Н. О лесостепном флористическом комплексе Северного и северной части Среднего Урала // Бот. журн. 1949. Т. 34, №4. С. 381–388.

2. Крашенинников И.М. Анализ реликтовой флоры Южного Урала в связи с историей растительности и палеогеографией плейстоцена // Сов. ботаника. 1937. № 4. С. 16–45.

3. Пономарев А.Н. Лесостепной комплекс северной окраины Кунгурской лесостепи // Изв. ЕНИ при Перм. ун-те. 1948. Т. 12, вып. 6. С. 225–233.

4. Белковская Т.П. Флора заказника Предуралье / Перм. ун-т. Пермь, 1988. 117 с. Деп. в ВИНТИ 04.04.88, № 2574-B88.

5. Шилова С.И. Флора островной Кунгурской лесостепи: автореф. дис. канд. биол. наук. Л., 1982. 18 с.

6. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С.А. Овеснов, Е.Г. Ефимик, Т.В. Козьминых и др.; под ред. С.А. Овеснова. Пермь: Кн. мир, 2007. 743 с.

7. Куликов П. В. Конспект флоры Челябинской области. Екатеринбург–Миасс: «Геотур», 2005. 537 с.

8. Овеснов С.А. Местная флора. Флора Пермского края и ее анализ: учеб. пособие по спецкурсу. Пермь, 2009. 215 с.

9. Овеснов С.А. Конспект флоры Пермской области. Пермь, 1997. 252 с.

**ПАРЦИАЛЬНЫЕ И ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ФЛОРЫ
ВЫСОКОГОРИЙ ХРЕБТА ХОЛЗУН (АЛТАЙ)**

Золотов Д.В., Черных Д.В.

*Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул,
zolotov@iwep.ru*

В 2009–2011 гг. в ходе комплексных ландшафтно-ботанических исследований выполнено 72 геоботанических описания (ар, 100 м²) в верховьях р. Хайдун в высокогорьях северного макросклона хр. Холзун – передового на юго-западе Русского Алтая. Изучены троговые долины Хайдуна (без современных ледников), его третьего и четвертого от верховий левых притоков (с современными ледниками), а также водораздельная поверхность междуречья Хайдуна и его третьего левого притока.

Троговые долины (преимущественно днища) и водоразделы (древний пенеплен), на наш взгляд относятся к **эквифинальному** виду состояний геосистем по В.Б. Сочаве [1] и противопоставляются **переменному** виду состояний, которое представлено склонами от водоразделов к долинам (рис. 1). Это противопоставление рассматривается нами на наиболее высоком топологическом уровне ранга типа местности и вида ландшафта, соответственно макроэктопа и мегаэктопа по Б.А. Юрцеву. Естественно, что эквифинальный макроэктоп содержит переменные микроэктопы (фации) и даже мезоэктопы (урочища), но они не доминируют в его сложении, а их признаки утрачиваются при генерализации и переходе на более высокий иерархический уровень. Эквифинальные геосистемы представлены в нашем случае **условнокоренными** (приближающимися к коренным) и **квazикоренными** (с гипертрофированным действием одного или нескольких факторов, например, торфяные болота), а **переменные – серийными** [1].

Совокупность видов, полученная при объединении описаний может быть названа объединенной парциальной флорой (ОПФ) эквифинальных макроэктопов, а в совокупности с ОПФ переменных макроэктопов составит элементарную региональную флору (ЭРФ). Границы этой ЭРФ или флористического микрорайона конечно требуют отдельного рассмотрения, поскольку не были предметом специальных целенаправленных изысканий, тем не менее следует высказать аргументы в пользу их возможного положения.

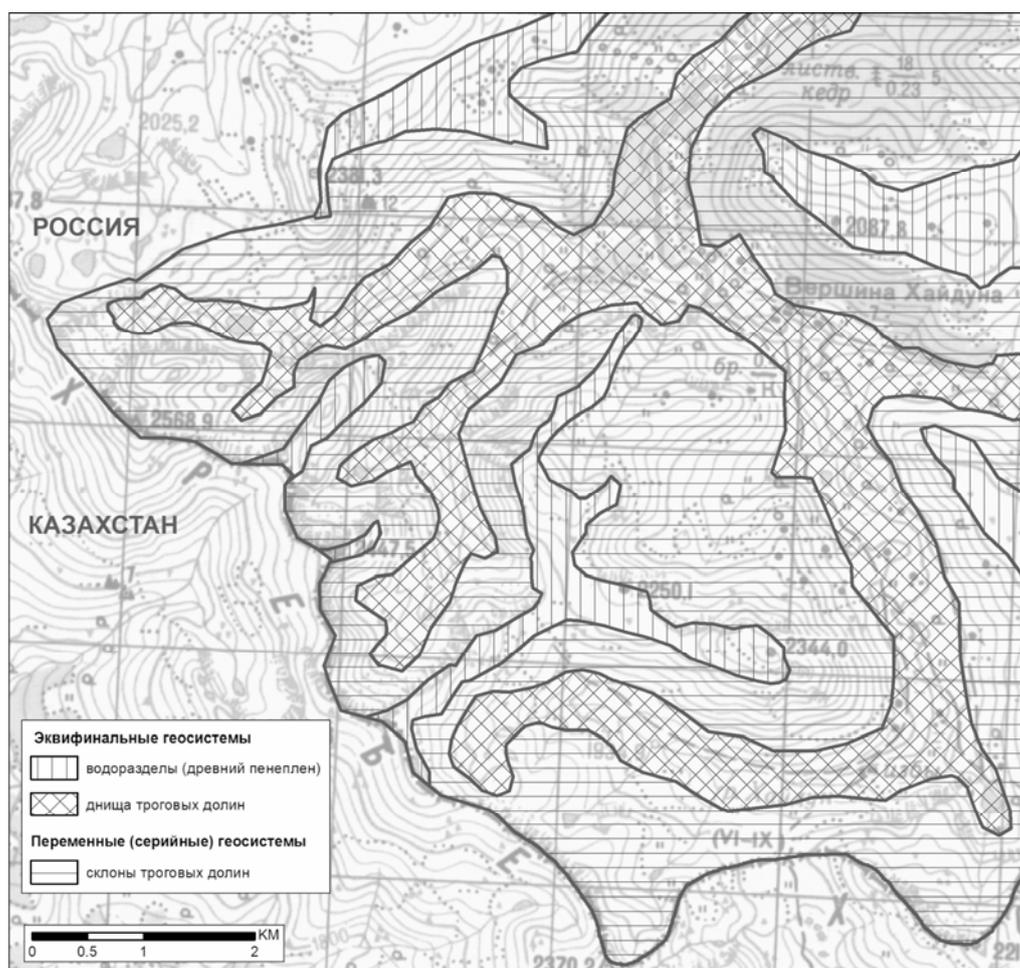


Рис. 1. Эквифинальные и переменные геосистемы высокогорий северного макросклона хр. Холзун в верховьях р. Хайдун.

Ранее [2; 3] на основании распространения дифференциальных видов и особенностей растительного покрова в верховьях Хайдуна выполнено дробное ботанико-географическое высотное деление: **А** – альпийский пояс, **ВА** – верхняя полоса, **НА** – нижняя полоса; **С** – субальпийский пояс, **ВС** – верхняя полоса, **НС** – нижняя полоса; **ВЛ** – верхняя полоса лесного пояса.

Традиционно в районах с выраженными высокогорьями ЭРФ (или конкретные флоры в неклассическом понимании) выделяются в альпийском и субальпийском поясах вместе либо в одном из них. В верховьях р. Хайдун по позднеголоценовым моренным комплексам [4; 5] высотные полосы спускаются ниже, поэтому **ВЛ** в значительной степени связана с **С** и вполне возможно относится к одной ЭРФ (табл. 1). Таким образом, «нижняя» или северо-восточная и северная граница нашей ЭРФ «Хайдун» или флористического микрорайона не должна спускаться ниже верхней полосы лесного пояса (**ВЛ**).

**Моренные комплексы позднего голоцена
и высотно-поясная дифференциация высокогорий
северного макросклона хр. Холзун**

Стадии похолодания климата позднего голоцена на Алтае			
Стадия Актру (Фернау): 550–160 л.н.	Историческая стадия		
	Поздняя фаза: максимум 1600 л.н.	Средняя фаза: максимум 2500 л.н.	Ранняя фаза: максимум 3100 л.н.
Современное высотно-поясное положение моренных комплексов			
Альпийский пояс: верхняя и нижняя полосы	Субальпийский пояс		Лесной пояс
	Верхняя полоса	Нижняя полоса	Верхняя полоса

Наиболее определена «верхняя» или юго-западная и южная граница. Высокогорная флора Западно-Алтайского флористического округа по А.С. Ревушкину [6], к которому он относит весь хр. Холзун, насчитывает 424 вида, из которых горных и высокогорных – 285 (67 %) видов. Конкретная флора (КФ) «Хамир» в верховьях р. Хамир в высокогорьях южного макросклона хр. Холзун насчитывает 327 видов (209 горных и высокогорных или 64 %), КФ «Проездной Белок» (Ивановский хребет, Западно-Алтайский округ) – 357 видов (243 горных и высокогорных или 68 %). Таким образом, КФ «Хамир» наиболее бедна горными и высокогорными видами среди высокогорных КФ Западно-Алтайского флористического округа, зато богата равнинными видами.

Для сравнения с КФ Западно-Алтайского округа [6] используем ОПФ эквивифинальных макроэкотопов верховьев р. Хайдун (ОПФ «Хайдун»), которая представляет собой выборку из соответствующей ЭРФ (см. выше). Приведем объем видов ОПФ «Хайдун» к их пониманию в КФ «Хамир» и «Проездной белок», поскольку мы более подробно рассматриваем роды *Alchemilla*, *Myosotis*, *Geranium* и др.

По сравнению с северным на южном макросклоне мягче климатические условия, меньше развиты кары и современное мелкодисперсное оледенение, приуроченные исключительно северным и северо-восточным мезоэкспозициям. Вот почему здесь высотные пояса поднимаются выше и равнинные виды в большей степени проникают в высокогорья. Поэтому включение вЛ в состав ОПФ «Хайдун» должно теоретически увеличивать сходство с КФ «Хамир». Проверим это предположение на доступном материале.

Коэффициент сходства Съеренсена-Чекановского (табл. 2) показывает очень сильную связь КФ «Хамир» и «Проездной белок», относящихся к одному

округу [6], но разным хребтам. Сходство этих КФ с ОПФ «Хайдун» значительно ниже, чего нельзя объяснить только заниженным видовым богатством последней, поскольку ее включение в обе КФ также ниже, чем их включение в друг друга.

Это объясняется наличием необщих видов, значительная часть которых является дифференциальными. Так, в ОПФ «Хайдун» 50 видов, которых нет в КФ «Хамир», и 35 видов, отсутствующих в КФ «Проездной белок». В КФ «Хамир» 183 вида, которых нет в ОПФ «Хайдун», и только 22 вида, отсутствующих в КФ «Проездной белок». В КФ «Проездной белок» 198 видов, которых нет в ОПФ «Хайдун», и только 52 отсутствуют в КФ «Хамир».

Таблица 2

**Матрицы пересечения,
включения и сходства для ОПФ «Хайдун» (Хд),
КФ «Хамир» (Хм) и «Проездной белок» (Пб) [6]**

Пересечение			Включение, %				Сходство, %				
	Хд	Хм	Пб	→	Хд	Хм	Пб		Хд	Хм	Пб
Хд	194			Хд	100	74	82	Хд	100		
Хм	144	327		Хм	44	100	93	Хм	55	100	
Пб	159	305	357	Пб	45	85	100	Пб	58	89	100

Из 183 видов отсутствующих в ОПФ «Хайдун», но отмеченных в КФ «Хамир», большое количество характерных представителей равнин, лесостепного и степного поясов: *Alopecurus pratensis* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Dianthus versicolor* Fisch. ex Link, *Dracocephalum ruyschiana* L., *Galium boreale* L., *Iris ruthenica* Ker-Gawl., *Scabiosa ochroleuca* L., *Spiraea media* Franz Schmidt, *Trommsdorffia maculata* (L.) Bernh., *Vicia cracca* L. и др. И это с учетом того, что мы рассматриваем ОПФ «Хайдун» включая вЛ, исключительно в АС таких видов почти столько же – 181. Таким образом, включение верхней полосы лесного пояса (вЛ) не только не уменьшает, но и увеличивает различие с КФ «Хамир», которая более богата видами равнин и ниже лежащих поясов.

С другой стороны в ОПФ «Хайдун» в отмечено 50 видов отсутствующих в КФ «Хамир», среди которых типичные представители не только высокогорий, но и горных тундр в широком смысле: *Bupleurum triradiatum* Adams ex Hoffm., *Betula nana* L. subsp. *rotundifolia* (Spach) Malyshev, *Festuca kryloviana* Reverd., *Poa glauca* Vahl, *Kobresia myosuroides* (Vill.) Fiori, *Ptilagrostis junatovii* Grub. и др. Если рассматривать ЭРФ «Хайдун» исключительно в пределах АС, то таких видов в ней – 48, то есть исключение вЛ не только не увеличивает, но и уменьшает различие.

Приведенные сопоставления включения и сходства сравниваемых флор, а также примеры дифференциальных видов говорят о резком различии флористической ситуации на южном и северном макросклонах хр. Холзун, которое имеет высокий ранг. На наш взгляд именно по водоразделу хр. Холзун проходит граница Алтае-Западносаянской и Алтае-Джунгарской флористических провинций, Евросибирской и Степной подобластей [7].

Что касается «горизонтальных» или «секторных» границ ЭРФ «Хайдун» в пределах северного макросклона хр. Холзун, то они требуют наиболее детальных сравнительных исследований и закладки серии проб флоры. Так к западу и северо-западу к ЭРФ «Хайдун» вполне могут относиться смежные верховья рек Кульда и Коксочка, а к востоку и юго-востоку – верховья рек Карагай, Банная и Красноярка. Например, наиболее сходные по ориентировке и геоморфологии высокогорные верховья рек Хайдун, Кульда и Коксочка, включая верхнюю полосу лесного пояса, имеют площадь около 100 км², что вполне соответствует порядку размерности ЭРФ.

ОПФ «Хайдун» объединяет 199 видов исключительно в АС и 204 вида с включением вЛ, разделяется на ПФ по: 1) высотно-поясному делению – ПФ высотных поясов (А, С), высотных полос (ВА, НА, ВС, НС, вЛ); 2) местоположениям (табл. 3) – ПФ трогов с современными ледниками (л), без современных ледников (б), всех трогов вместе (т), водораздельного пенеппена (п). Следует отметить более тундровый характер растительного покрова трогов с современными ледниками и более луговой – трогов без современных ледников, тогда как Ап из-за топологии приближается к Аб, а Сп наоборот более близок к Сл.

Таблица 3

**Границы высотных поясов и полос
по местоположениям в высокогорьях северного макросклона хр. Холзун
(по геоботаническим описаниям, м н.у.м.)**

Местоположения	А		С		вЛ
	ВА	НА	ВС	НС	
Троги с современными ледниками (л)	2272–2101	2090–2054	1998–1844	1885–1742	1703–1648
Троги без современных ледников (б)	2207–2152	~2159	2026–1883	1888–1769	
Водораздельный пенеппен (п)	2320–2254	2217–2172	2112–1960	~1907	

Рассмотрим ПФ высотных полос (табл. 4): ВА (114 видов), НА (94 вида), ВС (136 видов). НС (123 вида), вЛ (49). Богатство ПФ зависит от количества выполненных геоботанических описаний (степени изученности), особенно это

касается **нА** и **вЛ**. Тем не менее, тот факт, что наиболее богатые ПФ относятся к **С** вполне закономерен, т.к. в этом экотонном поясе сочетаются виды альпийского и лесного поясов. Причем наиболее богата **вС**, непосредственно контактирующая с **А**. Весьма характерно, что **нА** почти одинаково сильно включается в **вА** (на 84%) и **вС** (на 85%).

Таблица 4

**Матрицы пересечения,
включения и сходства для парциальных флор высотных полос
высокогорий северного макросклона хр. Холзун**

Пересечение					Включение, %					Сходство, %							
	вА	нА	вС	нС	вЛ	→	вА	нА	вС	нС	вЛ		вА	нА	вС	нС	вЛ
вА	114					вА	100	69	75	48	13	вА	100				
нА	79	94				нА	84	100	85	63	17	нА	76	100			
вС	85	80	136			вС	63	59	100	66	24	вС	68	70	100		
нС	55	59	90	123		нС	45	48	73	100	32	нС	46	54	69	100	
вЛ	15	16	33	39	49	вЛ	31	33	67	80	100	вЛ	18	22	35	46	100

Наиболее сильно связаны по коэффициенту Сьёренсена-Чекановского **вА–нА** (76 %), причем связь **нА–вС** (70 %), почти так же сильна как **вС–нС** (69 %) и даже **вА–вС** (68%). Сила остальных связей закономерно убывает при удалении ПФ друг от друга; наиболее бедная **вЛ** на 80 % включается в **нС** и на 86 % в **С**. Таким образом, ПФ **А** (129 видов, табл. 5) наиболее цельная и самобытная, хотя и уступает по богатству ПФ **С** (169 видов, табл. 6). Это косвенно подтверждается и тем, что связь **А–вС** (72%) даже несколько сильнее (табл. 5), чем **нА–вС** (70%), тогда как связь **А–С** (67%) слабее их обеих (табл. 6). Таким образом, ПФ **С** более аллохтонна по составу и менее цельна по высотно-поясному делению.

Таблица 5

**Матрицы пересечения, включения и сходства
для парциальных флор альпийского пояса (А), верхней (вС) и нижней (нС)
полос субальпийского пояса, верхней полосы лесного пояса (вЛ)**

Пересечение				Включение, %				Сходство, %						
	А	вС	нС	вЛ	→	А	вС	нС	вЛ		А	вС	нС	вЛ
А	129				А	100	74	50	16	А	100			
вС	96	136			вС	71	100	66	24	вС	72	100		
нС	65	90	123		нС	53	73	100	32	нС	51	69	100	
вЛ	21	33	39	49	вЛ	43	67	80	100	вЛ	23	35	46	100

Таблица 6

**Матрицы пересечения, включения и сходства
для парциальных флор альпийского (А), субальпийского (С) поясов
и верхней полосы лесного пояса (вЛ)**

Пересечение			Включение, %				Сходство, %				
	А	С	вЛ	→	А	С	вЛ		А	С	вЛ
А	129			А	100	78	16	А	100		
С	100	169		С	59	100	25	С	67	100	
вЛ	21	42	49	вЛ	49	86	100	вЛ	24	39	100

Рассмотрим ПФ местоположений А (табл. 7): Ал (109 видов), Аб (53 вида), Ап (82 вида). ПФ Аб на 85% включается в Ал, и на 77 % в Ап, тогда как Ап на 82% включается в Ал. Учитывая их неодинаковый объем и степень изученности, все же можно утверждать, что единство ПФ А, проявляется не только на уровне высотных полос, но и на уровне местоположений. Поскольку Ал и Аб представляют собой днища каров с заметным участием полугидроморфных и гидроморфных геосистем, они значительно ближе друг к другу, чем к дренированному водораздельному пенеплену Ап, что и показывают меры включения, тогда как мера сходства Ал и Аб занижена из-за их разного богатства.

Таблица 7

**Матрицы для ПФ местоположений альпийского пояса:
трогов с современными ледниками (Ал), без современных ледников (Аб)
и водораздельного пенеплена (Ап)**

Пересечение			Включение, %				Сходство, %				
	Ал	Аб	Ап	→	Ал	Аб	Ап		Ал	Аб	Ап
Ал	109			Ал	100	41	61	Ал	100		
Аб	45	53		Аб	85	100	77	Аб	55	100	
Ап	67	41	82	Ап	82	50	100	Ап	70	60	100

ПФ Ат (117 видов, табл. 8) связана с Ап также сильно (70 %), как Ал–Ап (70%), т.е. присоединение Аб к Ал не усиливает связь с Ап. С другой стороны, объединение Аб и Ап в Абп (94 вида) повышает силу связи с Ал до 73 %, что косвенно указывает на неестественность этого объединения (табл. 9).

Таблица 8

**Матрицы для ПФ местоположений альпийского пояса:
всех трогов вместе (Ат) и водораздельного пенеplена (Ап)**

Пересечение			Включение, %			Сходство, %		
	Ат	Ап	→	Ат	Ап		Ат	Ап
Ат	117		Ат	100	60	Ат	100	
Ап	70	82	Ап	85	100	Ап	70	100

Таблица 9

**Матрицы для ПФ местоположений альпийского пояса:
трогов с современными ледниками (Ал), трогов без современных ледников
и водораздельного пенеplена вместе (Абп)**

Пересечение			Включение, %			Сходство, %		
	Ал	Абп	→	Ал	Абв		Ал	Абп
Ал	109		Ал	100	68	Ал	100	
Абп	74	94	Абп	79	100	Абп	73	100

Таким образом, при значительном сходстве ПФ местоположений **А** наиболее четко выделяются две ПФ и соответственно группы макроэкотопов **Ат** и **Ап**, первые подвергались воздействию ледников позднем голоцене [4; 5] в разных масштабе и времени, а вторые нет.

Рассмотрим ПФ местоположений **С** (табл. 10): **Сл** (126 видов), **Сб** (131 вид), **Сп** (46 видов). Бедность последней ПФ обусловлена, в первую очередь, ограниченными площадями и набором экотопов (преимущественно ерниками и ерниковыми редколесьями), что обусловлено сужением водораздельного пенеplена и увеличением дренажа. ПФ **Сп** на 83 % включается в **Сл**, где также сильно развиты ерники и на 80 % в **Сб** (реальное различие в 1 общий вид). Таким образом, ПФ **Сл** и **Сб** почти не отличаются друг от друга относительно **Сп**. Это можно объяснить тем, что со времени нарушения растительного покрова в трогах с современными ледниками и без современных ледников прошло значительное время, достаточное для достижения ими эквифинального вида состояний, нивелирующего различия. Эти соображения подтверждаются тем, что связь **Сл–Сб** (70 %) сильна, а связи **Сл–Сп** (44 %), **Сб–Сп** (41%) примерно равны по силе.

Таблица 10

**Матрицы для ПФ местоположений субальпийского пояса:
трогов с современными ледниками (Сл), без современных ледников (Сб)
и водораздельного пенеplена (Сп)**

Пересечение			Включение, %				Сходство, %				
	Сл	Сб	Сп	→	Сл	Сб	Сп		Сл	Сб	Сп
Сл	126			Сл	100	71	30	Сл	100		
Сб	90	131		Сб	69	100	28	Сб	70	100	
Сп	38	37	46	Сп	83	80	100	Сп	44	41	100

ПФ Ст (167 видов, табл. 11) почти полностью соответствует С (169 видов, табл. 6), а Сп включается в Ст на 96 %. Кроме того, следует отметить повышенные силы связи с Сл при объединении Сб и Сп в Сбп (табл. 12).

Таблица 11

**Матрицы для ПФ местоположений субальпийского пояса:
всех трогов вместе (Ст) и водораздельного пенеplена (Сп)**

Пересечение			Включение, %			Сходство, %		
	Ст	Сп	→	Ст	Сп		Ст	Сп
Ст	167		Ст	100	26	Ст	100	
Сп	44	46	Сп	96	100	Сп	41	100

Другими словами, принципиальные флористические отличия между водораздельным пенеplеном и трогамн в С почти отсутствуют (за исключением полноты набора экотопов), поскольку восстановление растительного покрова здесь протекало от 2500 (максимум средней фазы Исторической стадии похолодания) до 1600 (максимум поздней фазы Исторической стадии похолодания) лет [5].

Таблица 12

**Матрицы для ПФ местоположений субальпийского пояса:
трогов с современными ледниками (Сл), трогов без современных ледников
и водораздельного пенеplена вместе (Сбп)**

Пересечение			Включение, %			Сходство, %		
	Сл	Сбп	→	Сл	Сбп		Сл	Сбп
Сл	126		Сл	100	77	Сл	100	
Сбп	97	140	Сбп	69	100	Сбп	73	100

Исследования выполнены при поддержке гранта РФФИ № 13-05-00002-а.

Список литературы

1. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1978. С. 109–112.
2. Золотов Д.В., Черных Д.В., Галахов В.П., Бирюков Р.Ю. Стадии и механизмы формирования растительного покрова позднеголоценовых морен северного макросклона хребта Холзун (Алтай) // Каразінські природознавчі студії: Матеріали міжнар. наук. конф. Харків, 2011. С. 104–107.
3. Золотов Д.В. Дифференциальные виды и высотно-поясная дифференциация высокогорий северного макросклона хребта Холзун // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: сб. науч. статей по материалам XI Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул, 2012. С. 89–91.
4. Галахов В.П., Черных Д.В., Золотов Д.В., Бирюков Р.Ю. Позднеголоценовая гляциальная история долины р. Хайдун (хр. Холзун, Алтай) // Рельеф и экзогенные процессы гор / Материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием, посвящ. 100-летию со дня рождения д.г.н., проф. Л.Н. Ивановского. Иркутск, 2011. Т. 2. С. 6–9.
5. Chernykh D.V., Galakhov V.P., Zolotov D.V. Synchronous fluctuations of glaciers in the Alps and Altai in the second half of the Holocene // The Holocene. 2013. Vol. 23, Iss. 7. P. 1074–1079.
6. Ревушкин А.С. Высокогорная флора Алтая. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1988. 320 с.
7. Камелин Р.В. Краткий очерк природных условий и растительного покрова Алтайской горной страны // Флора Алтая. Барнаул: АзБука, 2005. Т. 1. С. 22–54.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗОНАЛЬНЫХ ЛУГОВО-СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ ОБЛАСТИ ПИТАНИЯ КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Ковалева Л.А.

*Кисловодский сектор научного отдела
ФГБУ «Сочинский национальный парк», г. Кисловодск,
gorles@narzan.com*

Важной составной частью экологического каркаса региона Кавказских Минеральных Вод были и остаются лугово-степные формации. Антропогенные факторы здесь, по своему разнообразию, времени и силе влияния на экосистемы, имеют ряд специфических особенностей, отражающихся в той или иной степени на сохранности растительными сообществами зональных признаков. В целом удовлетворительное состояние природной растительности региона свидетельствует о ее устойчивости и реальных перспективах сохранения через биомеханизмы самовоспроизводства в условиях шадящего режима.

В научных кругах давно и много говорят о необходимости мониторинга лугово-степных экосистем Кавказа с целью ревизии современного состояния горно-луговых растительных комплексов. Начатые нами исследования направлены на получение первичных материалов для конкретных фитоценозов, которые будут положены в основу мониторинга горно-луговых экосистем и будут способствовать выработке эффективной стратегии сохранения растительных сообществ.

Регион Кавказских Минеральных Вод находится в полосе северных предгорий Кавказа. Рельеф характеризуется наличием горных гряд и хребтов с крутыми и обрывистыми южными и юго-западными и пологими северными и северо-восточными склонами. Здесь можно проследить закономерную смену растительности от степной до субальпийской. В нижнем поясе гор распространены степи. Выше располагается узкая полоса лесостепи, переходящая в пояс лиственных лесов. Большую часть территории региона занимают субальпийские луга и горные степи. Эти угодья используются в рекреационных целях, а также для сенокосения и выпасов скота, в результате чего происходит вытаптывание растительности. Этот процесс влечет за собой изменение природных компонентов.

Рекогносцировочные исследования лугово-степных сообществ области питания минеральных источников осуществлялись в зонах простирающихся Джинальского, Кабардинского и Скалистого хребтов, расположенных на территории

Карачаево-Черкесии и Ставропольского края. В ходе исследований определялись территории, наиболее значимые для сохранения генофонда современной лугово-степной флоры, с последующей закладкой на них учетных площадей. Определены четыре растительные ассоциации, на которых в течение вегетационных периодов 2012–2013 годов проводились стационарные исследования флористического состава. Первая и вторая площадки расположены на северо-западном склоне Джинальского хребта в бассейне р. Белой; третья и четвертая – в приводораздельной части Кабардинского хребта. Закладка и описание учетных площадей, размером 10 x 10 м осуществлялась согласно методик, общепринятых в фитоценологии и подробно изложенных в работах А. П. Шенникова [1], П. Д. Ярошенко [2] и Т. А. Работнова [3].

В процессе полевых исследований дана общая характеристика местности, где закладывались учетные площадки, а также описание конкретного участка с учетом важнейших признаков сообщества, включая особенности местообитания, характер рельефа, географические координаты, высоту местности над уровнем моря, экспозицию и крутизну склона. При описании структуры растительного сообщества отмечались яркость, проективное покрытие, максимальная и средняя высота травостоя.

Проективное покрытие определяется визуально в процентах. Учет видового состава осуществляется методом составления списков на каждой учетной площадке. Перечень видов сопровождается указанием обилия и средней высоты. Обилие видов оценивается по системе О. Друде [3] с подробной детализацией: Soc (*socialis*) – вид очень обилен, образует сплошной фон (покрытие особями вида 90% почвы); Cop³ (*copiosae*) – очень обильно, но без фонового покрытия (покрытие почвы особями 90–70%); Cop² – особей вида много (70–50%); Cop¹ – особей вида довольно много (50–30%); Sp (*sparsae*) – в небольшом количестве, в нашем случае с делением на Sp³, Sp², Sp¹ – 30–10%; Sol (*solitariae*) – мало (менее 10% покрытия почвы); Un (*unicum*) – встречено в одном экземпляре.

Описания видового состава лугов на учетных площадках производилось в ходе экспедиционных полевых исследований, данные вносились в полевые журналы. Незнакомые таксоны гербаризируются для последующего определения и внесения в списки [4; 5].

При оценке лугово-степных сообществ учитывается присутствие в составе редких и исчезающих видов, занесенных в Красные Книги разных уровней, а также наличие рудеральной (сорной) растительности.

Луговые степи распространены большей частью в предгорьях и включают в себя 330 видов высших растений. Численность видов, свойственных ненарушенным и слабонарушенным местообитаниям в луговой степи, достаточно высока, что, несомненно, представляет определенный интерес для их изучения.

Флористическая насыщенность в среднем составляет 55 видов на учетной площади в 100 м². Колебания этого признака, в зависимости от уровня антропогенной нагрузки, весьма значительны – от 25 до 90 [6; 7].

Две стационарные учетные площади, характерные для таких фитоценозов, заложены на платообразных выступах Джинальского хребта. Первая площадь располагается на северо-западном склоне горы «Большое седло» на высоте 1280 м над уровнем моря с географическими координатами: 43° 53' 17" северной широты, 42° 46' 58" восточной долготы. Местность характеризуется небольшой всхолмленностью с общим уклоном 6-8°. Почвы – горно-луговые, черноземовидные.

Вторая площадь расположена на относительно ровном участке (уклон 2–3°) расположенного ниже (1220 м над ур. м.) платообразного выступа. Координаты: 43° 53' 37" северной широты, 42° 46' 49" восточной долготы. Видовой состав этих площадей представлен в таблице 1.

Таблица 1

**Видовой состав травостоя стационарных площадок,
заложённых в зональной луговой степи**

Название вида	площадка 1		площадка 2	
	обилие	высота, см	обилие	высота, см
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Poaceae</i>				
<i>Agrostis tenuis</i>	Cop ¹	30	Sol	35
<i>Briza media</i>	Sol	70	Sp ₁	70
<i>Bromus riparius</i>	Cop ³	50	Sp ₃	55
<i>Calamagrostis epigeios</i>	Sol	90	-	-
<i>Elytrigia intermedia</i>	-	-	Sp ₂	30
<i>Festuca orientalis</i>	Cop ³	80	Sp ₂	90
<i>Festuca rupicola</i>	Cop ¹	45	Sp ₃	45
<i>Festuca valesiaca</i>	-	-	Sp ₃	45
<i>Phleum phleoides</i>	Cop ³	50	Cop ₁	50
<i>Cyperaceae</i>				
<i>Carex humilis</i>	Sp ²	15	-	-
<i>Carex diluta</i>	Sol	40	-	-
<i>Fabaceae</i>				
<i>Coronilla varia</i>	Sol	50	Sp ₂	45
<i>Lotus caucasicus</i>	Sp ²	20	Sp ₂	20

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
<i>Medicago romanica</i>	-	-	Sp ₁	20
<i>Onobrychis inermis</i>	-	-	Sp ₁	40
<i>Trifolium alpestre</i>	Cop ¹	20	Sp ₃	20
<i>Trifolium ambiguum</i>	Sp ¹	15	Sp ₁	15
<i>Trifolium hybridum</i>	Cop ¹	20	Sp ₃	25
<i>Trifolium medium</i>	Cop ¹	20	Sp ₃	20
<i>Trifolium trichocephalum</i>	-	-	Sp ₃	30
<i>Vicia abbreviata</i>	-	-	Sol	25
<i>Vicia cracca</i>	Sol	20	Sp ₂	20
Разнотравье				
<i>Achillea millefolium</i>	Sp ¹	60	-	-
<i>Aconitum orientale</i>	Sol	110	-	-
<i>Agrimonia eupatoria</i>	-	-	Sp ₂	50
<i>Alchimilla caucasica</i>	Sp ³	15	-	-
<i>Alchemilla languida</i>	Sp ³	10	-	-
<i>Alyssum murale</i>	-	-	Sol	15
<i>Anemone fasciculata</i>	Sol	50	-	-
<i>Astrantia maxima</i>	-	-	Sp ₂	30
<i>Asyneuma campanuloides</i>	Sol	50	-	-
<i>Betonica grandiflora</i>	Sp ²	45	-	-
<i>Betonica officinalis</i>	Sp ³	50	Sp ₂	45
<i>Bupleurum falcatum</i>	Sol	25	Sp ₂	45
<i>Campanula collina</i>	Sp ²	20	Sp ₃	30
<i>Campanula glomerata</i>	Sol	15	Sp ₁	15
<i>Campanula rapunculoides</i>	Sp ¹	35	Sp ₁	50
<i>Capsella bursa –pastoris</i>	-	-	Sol	25
<i>Chaerophyllum aureum</i>	Sol	30	-	-
<i>Centaurea abbreviata</i>	Sol	45	-	-
<i>Centaurea dealbata</i>	-	-	Cop ₃	20
<i>Centaurea phrygia</i>	Sol	30	Cop ₃	20
<i>Centaurea salicifolia</i>	Sp ¹	70	Sp ₃	70
<i>Cerastium nemorale</i>	Sol	35	-	-

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
<i>Clinopodium vulgare</i>	-	-	Sp ₂	30
<i>Crepis caucasica</i>	-	-	Sol	45
<i>Dactylorhiza euxina</i>	Sp ¹	35	-	-
<i>Daucus carota</i>	Sp ³	100	-	-
<i>Diphelypaea coccinea</i>	-	-	Sol	20
<i>Echium russicum</i>	-	-	Sol	45
<i>Equisetum arvense</i>	Sol	25	-	-
<i>Euphorbia iberica</i>	-	-	Sp ₃	40
<i>Filipendula ulmaria</i>	Sp ³	70	-	-
<i>Filipendula vulgaris</i>	Sp ³	50	Sp ₁	50
<i>Galium aparine</i>	Sp ¹	20	-	-
<i>Galium humifusum</i>	Sp ³	20	-	-
<i>Galium rubioides</i>	Sp ¹	45	Cop ₃	45
<i>Galium ruthenicum</i>	Sp ²	60	-	-
<i>Galium verum</i>	Sp ³	60	Sol	60
<i>Geranium sanguineum</i>	Sp ²	25	Sp ₂	25
<i>Gymnadenia conopsea</i>	-	-	Sol	30
<i>Helianthemum nummularium</i>	-	-	Sol	40
<i>Hieracium langitas</i>	Sp ¹	50	-	-
<i>Hypericum hirsutum</i>	Sol	25	Sol	30
<i>Hypericum perforatum</i>	Sol	30	Sol	30
<i>Inula britannica</i>	Sol	30	Sol	40
<i>Lampsana communis</i>	Sol	80	-	-
<i>Leontodon caucasica</i>	Sp ²	40	-	-
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Cop ²	50	Sol	30
<i>Linum hypericifolium</i>	Sol	40	Sol	35
<i>Lysimachia verticillaris</i>	Sol	60	-	-
<i>Melampyrum arvense</i>	-	-	Sol	20
<i>Muscari muscarimi</i>	-	-	Sol	15
<i>Nepeta panonica</i>	-	-	Sol	60
<i>Origanum vulgare</i>	Sp ²	30	Sp ₂	20
<i>Pastinaca pimpinellifolia</i>	-	-	Sol	70

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
<i>Pedicularis chroorrhyncha</i>	Sp ²	35	Sp ₁	45
<i>Peucedanum ruthenicum</i>	-	-	Sol	25
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Sp ³	45	Sp ₁	45
<i>Plantago saxalitis</i>	Sp ¹	15	-	-
<i>Plantago media</i>	-	-	Sp ₂	30
<i>Polygala alpicola</i>	Sol	20	-	-
<i>Polygala major</i>	-	-	Sp ₁	40
<i>Primula macrocalyx</i>	Sp ²	15	Sp ₁	15
<i>Pyrethrum corumbosum</i>	-	-	Sol	60
<i>Pyrethrum roseum</i>	Sol	35	Sol	30
<i>Ranunculus caucasicus</i>	Sol	45	Sol	45
<i>Rhinanthus vernalis</i>	-	-	Sp ₁	30
<i>Rumex confertus</i>	Sol	60	-	-
<i>Salvia verticillata</i>	-	-	Cop ₃	40
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Sp ³	35	-	-
<i>Scabiosa caucasica</i>	-	-	Sp ₁	60
<i>Senecio subfloccosus</i>	-	-	Sp ₁	60
<i>Seseli libanotis</i>	Sp ¹	80	-	-
<i>Stachys atherocalyx</i>	-	-	Sp ₁	45
<i>Taraxacum officinale</i>	Sol	20	Sol	25
<i>Thymus marschallianus</i>	Sol	10	Sp ₃	10
<i>Tragopogon filifolius</i>	Sol	20	-	-
<i>Traunsteinera sphaerica</i>	-	-	Sol	20
<i>Veratrum Lobelianum</i>	Sol	50	-	-
<i>Veronica chamaedrys</i>	Sol	20	Sol	15
<i>Veronica serpyllifolia</i>	Sol	20	-	-
<i>Viola contempta</i>	Sol	10	-	-

На первой площади со 100% проективным покрытием произрастает 71 вид травянистых растений, относящихся к 54 родам, 23 семействам. Доминантами являются представители семейства *Poaceae* – *Bromus riparia*, *Festuca orientalis* и *Phleum phleoides*. Представители злаковых и осоковых составляют 12,7%, бобовые – около 10%. Остальные представлены 55-ю видами разнотравной расти-

тельности, относящейся к 42 родам и 20 семействам. Травостой трехъярусный: в верхнем ярусе (70–100 см) в основном представители семейства Злаковые – *Calamagrostis epigeios*, *Festuca orientalis*, *Phleum phleoides* и зонтичные (*Daucus carota*). Средний ярус (45–60 см) представлен разнотравьем. В нижнем ярусе (20–30 см) – разнотравье с примесью бобовых (*Lotus caucasicus*, четыре представителя рода *Trifolium*, *Vicia cracca*).

В составе травостоя имеется представитель семейства орхидных – *Dactylorhiza euxina* (Nevski) Czerep. Это достаточно редкий вид, он занесен в Красную книгу Карачаево-Черкесии, Краснодарского и Ставропольского краев.

В травостое встречаются представители сорной растительности, но их присутствие невелико: *Achillea millefolium* (Sp₁), *Galium aparine* (Sp₁), *Lapsana communis* (Sol) и *Taraxacum officinale* (Sol).

На второй площади произрастает 70 видов растений, относящихся к 57 родам и 24 семействам. В составе доминантов здесь – представители разнотравья: *Centaurea dealbata*, *Centaurea phrygia*, *Galium rubioides* и *Salvia verticillata*. Максимальная высота травостоя 100 см, средняя 60. 11,5% травостоя составляют злаки, 12% – бобовые. В составе разнотравья 52 вида, относящиеся к 44 родам, 22 семействам. Травостой, как и на первой площадке трехъярусный: в первом ярусе (70–90 см) – представители семейства Роасеae; средний ярус составляет разнотравье с участием злаковых; в нижнем ярусе – представители бобовых (*Lotus caucasicus*, *Medicago romanica*, *Trifolium alpestre*, *Trifolium medium*) и разнотравья.

В составе травостоя имеются «краснокнижные» растения: – представители семейства Орхидные – *Traunsteinera sphaerica*, которая занесена в Красные книги России, Ставропольского и Краснодарского краев, а также *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Вг. из Красной книги Ставропольского края.

Из сорных видов единично встречаются *Equisetum arvense* и *Taraxacum officinale*.

Представленные площади с богатым видовым составом, многоярусным строением и незначительным наличием сорных видов относятся к хорошо сохранившимся зональным дерновинно-злаковым луговым степям.

Стационарные учетные площади по изучению видового разнообразия горных лугов заложены в приводораздельной части Кабардинского хребта на границе Ставропольского края и Карачаево-Черкесии. Это зона достаточного увлажнения с маломощными горно-луговыми черноземовидными почвами.

Площадь 3 располагается на склоне юго-западной экспозиции с уклоном 9° на высоте 1590 м над уровнем моря. Координаты: 43°49'21" северной широты, 42° 40' 26" восточной долготы. Площадь № 4 заложена на противоположном, северо-восточном склоне, такой же крутизны на высоте 1550 м над уровнем

моря. Географические координаты: 43° 49' 18'' северной широты, 42° 40' 26'' восточной долготы. Флористические списки представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Видовой состав травостоя
стационарных учетных площадок зональных горных лугов**

Название вида	площадка 1		площадка 2	
	обилие	высота, см	обилие	высота, см
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Poaceae</i>				
<i>Agrostis tenuis</i>	Cop ¹	30	Sol	35
<i>Briza media</i>	Sol	70	Sp ₁	70
<i>Bromus riparius</i>	Cop ³	50	Sp ₃	55
<i>Calamagrostis epigeios</i>	Sol	90	-	-
<i>Elytrigia intermedia</i>	-	-	Sp ₂	30
<i>Festuca orientalis</i>	Cop ³	80	Sp ₂	90
<i>Festuca rupicola</i>	Cop ¹	45	Sp ₃	45
<i>Festuca valesiaca</i>	-	-	Sp ₃	45
<i>Phleum phleoides</i>	Cop ³	50	Cop ₁	50
<i>Cyperaceae</i>				
<i>Carex humilis</i>	Sp ²	15	-	-
<i>Carex diluta</i>	Sol	40	-	-
<i>Fabaceae</i>				
<i>Coronilla varia</i>	Sol	50	Sp ₂	45
<i>Lotus caucasicus</i>	Sp ²	20	Sp ₂	20
<i>Medicago romanica</i>	-	-	Sp ₁	20
<i>Onobrychis inermis</i>	-	-	Sp ₁	40
<i>Trifolium alpestre</i>	Cop ¹	20	Sp ₃	20
<i>Trifolium ambiguum</i>	Sp ¹	15	Sp ₁	15
<i>Trifolium hybridum</i>	Cop ¹	20	Sp ₃	25
<i>Trifolium medium</i>	Cop ¹	20	Sp ₃	20
<i>Trifolium trichocephalum</i>	-	-	Sp ₃	30
<i>Vicia abbreviata</i>	-	-	Sol	25
<i>Vicia cracca</i>	Sol	20	Sp ₂	20

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
Разнотравье				
<i>Achillea millefolium</i>	Sp ¹	60	-	-
<i>Aconitum orientale</i>	Sol	110	-	-
<i>Agrimonia eupatoria</i>	-	-	Sp ₂	50
<i>Alchimilla caucasica</i>	Sp ³	15	-	-
<i>Alchemilla languida</i>	Sp ³	10	-	-
<i>Alyssum murale</i>	-	-	Sol	15
<i>Anemone fasciculata</i>	Sol	50	-	-
<i>Astrantia maxima</i>	-	-	Sp ₂	30
<i>Asyneuma campanuloides</i>	Sol	50	-	-
<i>Betonica grandiflora</i>	Sp ²	45	-	-
<i>Betonica officinalis</i>	Sp ³	50	Sp ₂	45
<i>Bupleurum falcatum</i>	Sol	25	Sp ₂	45
<i>Campanula collina</i>	Sp ²	20	Sp ₃	30
<i>Campanula glomerata</i>	Sol	15	Sp ₁	15
<i>Campanula rapunculoides</i>	Sp ¹	35	Sp ₁	50
<i>Capsella bursa –pastoris</i>	-	-	Sol	25
<i>Chaerophyllum aureum</i>	Sol	30	-	-
<i>Centaurea abbreviata</i>	Sol	45	-	-
<i>Centaurea dealbata</i>	-	-	Cop ₃	20
<i>Centaurea phrygia</i>	Sol	30	Cop ₃	20
<i>Centaurea salicifolia</i>	Sp ¹	70	Sp ₃	70
<i>Cerastium nemorale</i>	Sol	35	-	-
<i>Clinopodium vulgare</i>	-	-	Sp ₂	30
<i>Crepis caucasica</i>	-	-	Sol	45
<i>Dactylorhiza euxina</i>	Sp ¹	35	-	-
<i>Daucus carota</i>	Sp ³	100	-	-
<i>Diphelypaea coccinea</i>	-	-	Sol	20
<i>Echium russicum</i>	-	-	Sol	45
<i>Equisetum arvense</i>	Sol	25	-	-
<i>Euphorbia iberica</i>	-	-	Sp ₃	40
<i>Filipendula ulmaria</i>	Sp ³	70	-	-
<i>Filipendula vulgaris</i>	Sp ³	50	Sp ₁	50
<i>Galium aparine</i>	Sp ¹	20	-	-

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
<i>Galium humifusum</i>	Sp ³	20	-	-
<i>Galium rubioides</i>	Sp ¹	45	Cop ₃	45
<i>Galium ruthenicum</i>	Sp ²	60	-	-
<i>Galium verum</i>	Sp ³	60	Sol	60
<i>Geranium sanguineum</i>	Sp ²	25	Sp ₂	25
<i>Gymnadenia conopsea</i>	-	-	Sol	30
<i>Helianthemum nummularium</i>	-	-	Sol	40
<i>Hieracium langitas</i>	Sp ¹	50	-	-
<i>Hypericum hirsutum</i>	Sol	25	Sol	30
<i>Hypericum perforatum</i>	Sol	30	Sol	30
<i>Inula britannica</i>	Sol	30	Sol	40
<i>Lampsana communis</i>	Sol	80	-	-
<i>Leontodon caucasicus</i>	Sp ²	40	-	-
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Cop ²	50	Sol	30
<i>Linum hypericifolium</i>	Sol	40	Sol	35
<i>Lysimachia verticillaris</i>	Sol	60	-	-
<i>Melampyrum arvense</i>	-	-	Sol	20
<i>Muscari muscarimi</i>	-	-	Sol	15
<i>Nepeta panonica</i>	-	-	Sol	60
<i>Origanum vulgare</i>	Sp ²	30	Sp ₂	20
<i>Pastinaca pimpinellifolia</i>	-	-	Sol	70
<i>Pedicularis chroorrhyncha</i>	Sp ²	35	Sp ₁	45
<i>Peucedanum ruthenicum</i>	-	-	Sol	25
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Sp ³	45	Sp ₁	45
<i>Plantago saxalitis</i>	Sp ¹	15	-	-
<i>Plantago media</i>	-	-	Sp ₂	30
<i>Polygala alpicola</i>	Sol	20	-	-
<i>Polygala major</i>	-	-	Sp ₁	40
<i>Primula macrocalyx</i>	Sp ²	15	Sp ₁	15
<i>Pyrethrum corumbosum</i>	-	-	Sol	60
<i>Pyrethrum roseum</i>	Sol	35	Sol	30
<i>Ranunculus caucasicus</i>	Sol	45	Sol	45
<i>Rhinanthus vernalis</i>	-	-	Sp ₁	30
<i>Rumex confertus</i>	Sol	60	-	-

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
<i>Salvia verticillata</i>	-	-	Сор ₃	40
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Sp ³	35	-	-
<i>Scabiosa caucasica</i>	-	-	Sp ₁	60
<i>Senecio subfloccosus</i>	-	-	Sp ₁	60
<i>Seseli libanotis</i>	Sp ¹	80	-	-
<i>Stachys atherocalyx</i>	-	-	Sp ₁	45
<i>Taraxacum officinale</i>	Sol	20	Sol	25
<i>Thymus marschallianus</i>	Sol	10	Sp ₃	10
<i>Tragopogon filifolius</i>	Sol	20	-	-
<i>Traunsteinera sphaerica</i>	-	-	Sol	20
<i>Veratrum Lobelianum</i>	Sol	50	-	-
<i>Veronica chamaedrys</i>	Sol	20	Sol	15
<i>Veronica serpyllifolia</i>	Sol	20	-	-
<i>Viola contempta</i>	Sol	10	-	-

В составе травостоя третьей учетной площади 59 видов, принадлежащих к 49 родам и 22 семействам. Злаки составляют 10%, столько же и представителей семейства бобовые. Остальная часть травостоя состоит из 48 видов разнотравья, относящихся к 41 роду и 20 семействам.

Травостой двухъярусный со средней высотой – 55 см. Максимальная высота – 95 см. Верхний ярус (выше 50 см) составляют в основном представители Poaceae. В нижнем ярусе (до 50 см) – бобовые (*Medicago vardanis*, *Trifolium pratense*, *Vicia cracca*) и многочисленное разнотравье.

Доминирующими видами являются *Filipendula ulmaria*, *Hieracium pilosella*, *Centaurea phrygia*, *Sanguisorba officinalis*.

В составе травостоя присутствует ряд редких охраняемых растений: *Lilium monadelphum* Vieb. (в Красной книге Карачаево-Черкесии и Краснодарского края); *Traunsteinera sphaerica* (в Красных книгах России, Карачаево-Черкесии, Краснодарского и Ставропольского краев); *Dactylorhiza euxina* (Nevski) Czerep. (в Красных книгах Карачаево-Черкесии, Краснодарского и Ставропольского краев) и *Orchis militaris* L. из Красной книги Карачаево-Черкесии.

Сорная растительность представлена двумя видами и доля их в составе травостоя невелика: *Achillea millefolium* (Sol), *Orobanche hederiae* (Sol).

На учетной площади 4 описано 47 видов растений, относящихся к 40 родам и 19 семействам. Доминирует в составе *Calamagrostis epigeios*. Максимальная высота травостоя – 110 см, средняя – 50. В сообществе с проективным по-

крытием 100% выделяются три яруса. Верхний (80–110 см) составляют представители семейств *Roaceae* и *Asteraceae*. В среднем ярусе в основном разнотравье. Нижний ярус составляют представители семейств бобовые, гераниевые и мареновые. Злаки составляют 10,6%, бобовые – 12,8. В составе разнотравья 39 видов, относящихся к 34 родам и 17 семействам.

Из растений, подлежащих охране, на учетной площади произрастает *Lilium monadelphum*, *Doronicum orientale* (Красная книга Ставропольского края) и *Orchis militaris*.

Сорная растительность, как и на третьей площади, представлена незначительно. Редко встречается *Achillea millefolium* и *Orobanche hederaceae*.

Представленные горные луга, занимающие в области питания минеральных источников значительные площади, используются под сенокосные угодья, чем и объясняется их относительно высокая устойчивость. Они в достаточной мере сохранили свою генетическую сущность.

Достаточно широко здесь представлены «краснокнижные» виды: *Dactylorhiza euxina*, *Traunsteinera sphaerica*, *Gymnadenia conopsea*, *Lilium monadelphum*, *Orchis militaris* и *Doronicum orientale*.

Наличие сорных видов, присущих нарушенным экотопам, здесь минимальное, на четырех представленных фитоценозах отмечено произрастание 5 видов сорных растений в незначительных количествах: *Achillea millefolium*, *Orobanche hederaceae*, *Equisetum arvense*, *Ranunculus repens* и *Taraxacum officinale*.

Луговые степи относятся к зональным фитоценозам и обладают максимальной флористической насыщенностью, что определяет их относительную фитоценотическую закрытость для внедрения сорных видов.

Список литературы

1. Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л.: ЛГУ, 1964. 447 с.
2. Ярошенко П.Д. Геоботаника. М.: «Просвещение», 1969, 200 с.
3. Работнов Т. А. К методике наблюдений за травянистыми растениями на постоянных пробных площадях // Бот. журн. 1964. Т. 36, №6. С. 47–50.
4. Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. М.: Изд. «Советская наука», 1949. 747 с.
5. Конспект флоры Кавказа. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2006. Т. 2. 467 с.
6. Дзыбов Д. С. Аборигенно-интродукционные экосистемы в курортно-рекреационных регионах, их мониторинг и охрана на примере г. Кисловодска // Экологические аспекты развития растительных сообществ в Ботанических садах ЮФО: сб. материалов. Краснодар, 2008. С 36–48.
7. Кононов В.Н. Редкие и исчезающие виды Ставропольской флоры // Тр. СНИИСХ. Ставрополь, 1980. С. 6–16.

СРАВНЕНИЕ ФЛОР ООПТ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Конечная Г.Ю.

*ФГБУН Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН,
Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург,
galina_konechna@mail.ru*

В Псковской области расположены 3 особо охраняемых природных территории федерального значения (ООПТ): государственный природный заповедник «Полистовский», национальный парк «Себежский» и государственный природный зоологический заказник «Ремдовский». На схеме (рис. 1) показано расположение этих ООПТ – все они примыкают к административным границам области.

Заповедник «Полистовский» (ПЗ) создан в 1994 г. для сохранения западной части Полистово-Ловатской болотной системы, расположенной в Псковской обл. Восточная часть этой болотной системы, расположенная в Новгородской области, входит в заповедник «Рдейский». Большая часть территории заповедника занята верховым болотом, в котором есть озера и лесные острова. В заповедник входят примыкающие к болоту леса, а в его охранную зону – ближайшие деревни с полями и залежами.

Национальный парк «Себежский» (СНП) создан в 1996 г. Он расположен на юго-западе Псковской области и граничит с Латвией и Беларусью. На его территории много озер, сосновые и хвойно-широколиственные леса, есть верховые и низинные болота. В границах СНП расположены населенные пункты, включая г. Себеж с ж.-д. станцией.

Заказник «Ремдовский» (РЗ) организован в 1985 г., расположен на полуострове, вдающемся в Псковско-Чудское озеро и входит в Рамсарское водно-болотное угодье «Псковско-Чудская приозерная низменность». В нем есть озера и реки, низинные и верховые болота, леса, в основном сосновые, меньше представлены ельники и черноольшаники, кроме того в заказнике расположено несколько деревень.

Флора сосудистых растений всех трех ООПТ изучена и опубликована. Общая флора включает 900 видов, что составляет около 2/3 флоры всей Псковской области.

Наиболее богата флора Себежского национального парка – 851 вид [1–3], из них 182 – это дифференциальные виды, а 44 вида растений внесены в Красную книгу Псковской области [4].



Рис. 1. Расположение ООПТ в Псковской области

Следующая по численности флора Ремдовского заказника, включающая 621 вид [5], из них только в заказнике отмечены 24 вида, 23 вида являются охраняемыми в Псковской области [4].

Флора Полистовского заповедника вместе с охранной зоной, если не учитывать гибриды и культивируемые растения, насчитывает 564 вида [6]. Только в заповеднике отмечено 16 видов, 12 видов охраняются в Псковской области [4].

Общими для флор всех трех ООПТ являются 485 видов, то есть 54 % от общего числа видов. Остальные 415 видов встречаются в двух или в одной из рассматриваемых флор. Коэффициент сходства Жаккара для сравниваемых флор: $K_{\text{jрз-СНП}} = 0,66$; $K_{\text{jрз — ПЗ}} = 0,64$; $K_{\text{jСНП-ПЗ}} = 0,61$. Из этого видно, что наиболее сходны флоры Ремдовского заказника и Себежского национального парка, менее всего – флоры Себежского национального парка и Полистовского заповедника.

Рассмотрим подробнее различие флор рассматриваемых территорий.

В СНП и заказнике представлены одинаковые типы лесов, потому в их флорах во многом сходный состав лесных растений. Из них только в СНП встречаются *Koeleria grandis*, *Poa remota*, *Vicia cassubica*, *Geranium sanguineum*, *Galium intermedium*, а *Brachypodium sylvaticum*, *Silene chlorantha* и *Pulsatilla pratensis* – только в Ремдовском заказнике. В Полистовском заповеднике отсутствуют сухие сосновые леса и виды, связанные с ними, а из неморальных видов только в заповеднике отмечен *Sanicula europaea*.

Состав болотных видов практически одинаков во всех трёх ООПТ.

Виды водных и прибрежных растений наиболее многочисленны в СНП, только здесь отмечены 3 вида семейства Наядовых (*Caulinia minor*, *Najas marina*, *N. major*), *Nymphaea alba*, *Aldrovanda vesiculosa*, *Mentha aquatica*, *Berula erecta*. Только в Ремдовском заказнике произрастает *Subularia aquatica*. Только в Полистовском заповеднике отмечены редкие виды сырых биотопов – *Juncus inflexus*, *Pedicularis sceptrum-carolinum*, а также произрастающие на сырых дорогах *Eleocharis ovata* и *Androsace filiformis*.

Отличительной чертой флоры СНП является большое число сорных и заносных видов, в том числе связанных с железной дорогой. Только здесь отмечены *Lepidium densiflorum*, *Corispermum membranaceum*, *Aethusa cynapium*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Galeopsis pubescens* и др. Некоторые адвентивные растения появились на территории национального парка «Себежский» лишь в последние годы: *Digitaria ischaemum*, *Phalacrologia septentrionale*, *Solidago canadensis*. Эти виды в настоящее время активно расселяются и занимают новые территории.

Специфика флоры СНП в наличии кальцефильных видов, таких как *Filipendula vulgaris*, *Arabis sagittata*, *Daucus carota*, *Veronica teucrium*, *Crepis biennis*, и видов, имеющих здесь северные или северо-восточные границы ареалов и потому не доходящих до других сравниваемых ООПТ: *Hydrilla verticillata*, *Silene borysthena*, *S. otites*, *Potentilla arenaria*, *Galium intermedium* и др.

Представляет интерес сравнение рассматриваемых флор по составу видов некоторых таксонов, в частности самого крупного рода *Carex* и наиболее популярного в сфере охраны природы семейства Орхидных.

В Ремдовском заказнике отмечено 37 видов осок, среди них *Carex pilulifera* и *Carex rhynchophysa* встречается только в этой ООПТ.

В Полистовском заповеднике 33 вида осок, из них отсутствует в других ООПТ *Carex aquatilis*.

Во флоре Себежского национального парка выявлено 43 вида *Carex*, из которых *C. muricata*, *C. praecox*, *C. remota*, *C. rhizina*, *C. sylvatica* отмечены только в этой ООПТ. Из этого сравнения видно, что различия по составу видов рода *Carex* в трех ООПТ аналогичны различиям по полному составу флоры.

Семейство Orchidaceae во флоре Ремдовского заказника представлено 13 видами. В Полистовском заповеднике 17 орхидей, из которых только здесь известны *Gymnadenia conopsea* и *Neottia nidus-avis*. Во флоре Себежского национального парка 20 видов орхидных, из которых только здесь отмечены *Dactylorhiza curvifolia*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia densiflora*, *Herminium monorchis* и *Listera cordata*.

Виды сосудистых растений, охраняемые в Псковской области, представленные на рассматриваемых территориях, приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Редкие виды растений, охраняемые в Псковской области,
на ООПТ федерального значения**

Название вида	НП «Себежский»	Заповедник «Полистовский»	Заказник «Ремдовский»
1	2	3	4
<i>Diphasiastrum tristachyum</i>	-	-	+
<i>Lycopodiella inundata</i>	+	-	-
<i>Hippochaete variegata</i>	+	-	-
<i>Botrychium matricariifolium</i>	+	-	-
<i>Botrychium multifidum</i>	+	+	+
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	+	+	-
<i>Polypodium vulgare</i>	-	-	+
<i>Carex pilulifera</i>	-	-	+
<i>Cyperus fuscus</i>	+	-	-
<i>Hydrilla verticillata</i>	+	-	-
<i>Gladiolus imbricatus</i>	+	+	-
<i>Iris sibirica</i>	+	+	-
<i>Caulinia minor</i>	+	-	-
<i>Najas major</i>	+	-	-
<i>Najas marina</i>	+	-	-
<i>Dactylorhiza baltica</i>	+	+	+
<i>Dactylorhiza curvifolia</i>	+	-	-
<i>Herminium monorchis</i>	+	-	-

Продолжение табл. 1

1	2	3	4
<i>Liparis loeselii</i>	+	-	+
<i>Listera cordata</i>	+	-	-
<i>Platanthera chlorantha</i>	-	+	+
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	-	-	+
<i>Berula erecta</i>	+	-	-
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	+	-	+
<i>Sanicula europaea</i>	-	+	-
<i>Senecio paludosus</i>	+	+	+
<i>Betula nana</i>	+	+	+
<i>Subularia aquatica</i>	-	-	+
<i>Campanula latifolia</i>	-	+	+
<i>Dianthus arenarius</i>	+	-	+
<i>Eremogone procera</i>	+	-	+
<i>Gypsophila fastigiata</i>	+	-	+
<i>Silene borysthena</i>	+	-	-
<i>Silene chlorantha</i>	-	-	+
<i>Silene otites</i>	+	-	-
<i>Jovibarba globifera</i>	+	-	+
<i>Aldrovanda vesiculosa</i>	+	-	-
<i>Astragalus arenarius</i>	+	-	+
<i>Lathyrus niger</i>	+	-	-
<i>Onobrychis arenaria</i>	+	-	+
<i>Vicia cassubica</i>	+	-	-
<i>Geranium sanguineum</i>	+	-	-
<i>Dracocephalum ruyschiana</i>	+	-	-
<i>Salvia pratensis</i>	+	-	-
<i>Nymphaea alba</i>	+	-	-
<i>Lathraea squamaria</i>	+	+	+
<i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i>	-	+	-
<i>Primula elatior</i>	+	-	-
<i>Pulsatilla patens</i>	+	-	+
<i>Pulsatilla pratensis</i>	-	-	+
<i>Filipendula vulgaris</i>	+	-	-
<i>Potentilla arenaria</i>	+	-	-
<i>Cruciata glabra</i>	+	-	-
<i>Cruciata laevipes</i>	+	-	-
<i>Galium intermedium</i>	+	-	-
ИТОГО	44	12	23

Из таблицы следует, что только 55 из 155 охраняемых в Псковской области видов встречаются на ООПТ федерального значения, а во всех трех ООПТ произрастают всего 5 видов: *Botrychium multifidum*, *Dactylorhiza baltica*, *Senecio paludosus*, *Betula nana* и *Lathraea squamaria*. Остальные 50 видов известны в одной или двух из рассматриваемых ООПТ.

В итоге проведенного сравнения видно, что большое число дифференциальных видов во флоре Себежского национального парка связано с большим, чем в других ООПТ, разнообразием экотопов и с лучшей изученностью флоры, что особенно заметно при сравнении с флорой Ремдовского заказника, на территории которого имеется сходный набор экотопов.

Список литературы

1. Конечная Г.Ю. Сосудистые растения национального парка «Себежский». // Псковские особо охраняемые природные территории федерального значения. Вып. 3. Псков, 2008. 166 с.
2. Конечная Г.Ю. Дополнение к флоре национального парка «Себежский» по результатам полевых работ в 2009–2010 годах // Тр. национального парка «Себежский». Вып. 1. / Под ред. С.А. Фетисова и Г.Ю. Конечной. Себеж, 2011. С. 169–171.
3. Конечная Г.Ю. Дополнение к списку флоры сосудистых растений национального парка «Себежский» по результатам работ 2011-2013 годов. // Трансграничный регион как объект исследования естественных и гуманитарных наук: Материалы международ. науч.-практ. конф. Псков, 2013. С. 202–205.
4. Приказ государственного комитета Псковской области по природопользованию и охране окружающей среды от 18.07.2013 № 550 «Об утверждении Перечня объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Псковской области».
5. Конечная Г.Ю. Видовой список сосудистых растений // Рамсарское водно-болотное угодье «Псковско-Чудская приозерная низменность» (Псковские особо охраняемые природные территории федерального значения. Вып. 2). Псков, 2006. С. 287–303.
6. Решетникова Н.М., Е.О. Королькова, Т.А. Новикова. Сосудистые растения заповедника «Полистовский» / Под ред. В.С. Новикова. М.: Изд. Комиссии РАН по сохранению биологического разнообразия и ИПЭЭ РАН, 2006. 97 с. [Флора и фауна заповедников. Вып. 110].

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭПИФИТНОЙ ЛИХЕНОФЛОРЫ ГОРНО-ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Криворотов С.Б., Нагалецкий М.В., Рагульская Е.А.
Кубанский государственный университет,
Elena120880@bk.ru

Изменение состава, структуры, экологии лишенобиоты и распространение видов отмечается во многих горно-лесных экосистемах Кавказа.

В условиях горных растительных сообществ Северо-Западного Кавказа важную роль в механизме сукцессий играют эпифитные лишайники и лишено-синузии, являющиеся прекрасными индикаторами, как абиотической среды, так и особенностей восстановительной динамики [1].

Лиخنологические исследования проводились нами в 2011–2013 гг. на территории Апшеронского и Мостовского района Краснодарского края и Майкопского района Республики Адыгея в горно-лесных экосистемах. Исследуемые районы обладают целым рядом вариаций температурных и других климатических характеристик, которые обусловлены особенностями рельефа, характером растительного покрова и иными факторами. В формировании микроклиматических различий большая роль принадлежит карстовым формам рельефа [2].

Сбор материала проводился маршрутным методом и на геоботанических стационарах. Всего было собрано 588 образцов эпифитных лишайников с изучаемой территории. Определение лишайников проводилось по общепринятой методике [3]. Анализ жизненных форм лишенобиоты осуществлялся по методике, предложенной Н.С. Голубковой [4; 5].

В результате обработки собранного материала составлен таксономический список эпифитных лишайников горно-лесных экосистем изучаемого региона, включающий 300 видов, относящихся к 93 родам [6]. Среднее число видов в роде 3,2. Шестьдесят девять родов, т.е. большая их часть, имеют уровень видового разнообразия ниже среднего, 13 родов насчитывают по 3 вида, 15 – по 2, 41 – по 1. Двенадцать родов содержат свыше 7 видов. Их можно отнести к полиморфным ведущим родам лишенобиоты горно-лесных экосистем Северо-Западного Кавказа. Среди них *Pertusaria*, *Lecanora*, *Cladonia*, *Ramalina*, *Usnea*, *Bryoria*, *Peltigera*, *Collema*, *Phaeophyscia*, *Caloplaca*, *Chaenotheca*, *Physcia* (табл.1).

Среди прочих родов, имеющих число видов выше среднего показателя можно отметить роды, представители которых играют заметную роль в формировании лишайниковых группировок изучаемого региона: *Hypogymnia*, *Lobaria*,

Parmotrema, Melanohalea, Nephroma, Lepraria, Parmelia, Calicium, Leptogium, Ochrolechia.

Среди экологических групп лишенобиоты горно-лесных экосистем Северо-Западного Кавказа ведущее место занимает группа эпифитных лишайников, которые встречаются во многих типах лесных сообществ, но наиболее богато представлены в средне- и верхне-горнолесном поясе, где обитают в лесах на стволах и ветвях деревьев-форофитов. Нами установлено, что лишенобиота только буково-пихтовых фитоценозов региона насчитывает 260 видов из 85 родов.

Таблица 1

Состав наиболее многочисленных в видовом отношении родов в лишенобиоте горно-лесных экосистем Северо-Западного Кавказа

Название рода	Количество видов	% от общего числа видов
<i>Lecanora</i>	19	6,3
<i>Pertusaria</i>	18	6,3
<i>Cladonia</i>	17	5,7
<i>Ramalina</i>	14	4,7
<i>Usnea</i>	14	4,7
<i>Bryoria</i>	10	3,3
<i>Peltigera</i>	9	3,0
<i>Collema</i>	8	2,7
<i>Phaeophyscia</i>	8	2,7
<i>Caloplaca</i>	7	2,3
<i>Chaenotheca</i>	7	2,3
<i>Physcia</i>	7	2,3
<i>Arthonia</i>	6	1,9
<i>Lobaria</i>	6	1,9
<i>Nephroma</i>	6	1,9
<i>Calicium</i>	5	1,7
<i>Hypogymnia</i>	5	1,7
<i>Leptogium</i>	5	1,7
<i>Melanohalea</i>	5	1,7
<i>Parmotrema</i>	5	1,7
<i>Ochrolechia</i>	5	1,7
<i>Lepraria</i>	4	1,3
<i>Opographa</i>	4	1,3
<i>Parmelia</i>	4	1,3
Всего: 24	199	66,1

При проведении экологического анализа лишенобиоты горно-лесных экосистем Северо-Западного Кавказа установлено, что большинство видов принадлежат к отделу эпигенных лишайников, развивающихся на поверхности субстрата (табл. 2).

Таблица 2

**Жизненные формы эпифитных лишайников
горно-лесных экосистем Северо-Западного Кавказа**

Отдел	Тип	Класс	Группа	Подгруппа	Число видов	
					абс.	%
Эндогенные	Плагиотропные	Накипные	Эндофлеоидные		7	2,3
Эпигенные	Плагиотропные	Накипные	Однообразно-накипные	Лепрозные	7	2,3
				Зернисто-Бородавчатые	66	22,0
				Плотнокорковые	44	14,7
			Диморфные	Лопастные	1	0,3
			Чешуйчатые	Чешуйчато-лопастные	2	0,7
	Листоватые	Широколопастные ризоидальные		23	7,7	
		Рассеченнолопастные ризоидальные		77	25,7	
		Вздутолопастные неризоидальные		6	2,0	
	Плагиотропные	Бородавчато-или чешуйчато-кустистые	Шило-илисцифовидные		17	5,7
	Орто-тропные	Кустистые	Кустистые повисающие	Плосколопастные	21	7,0
Радиально-угловато-лопастные				1	0,3	
Радиально-лопастные				28	9,3	
ВСЕГО:					300	100

К отделу эндогенных, к классу накипных относится 7 видов лишайников (2,3% от общего числа видов). Они характеризуются слоевищем, развивающимся внутри древесного субстрата. Встречаются на коре деревьев в лесных ценозах. Группа эндофлеоидных жизненных форм представлена видами родов *Acrocordia*, *Arthonia*, *Bacidia*, *Opegraphavaria* Pers. и др.

К отделу эпигенных, типу плагиотропных, классу накипных относятся 120 видов лишайников (40% от общего количества видов).

Они характеризуются слоевищем, плотно срастающимся с субстратом всей нижней поверхностью. Группа однообразно-накипных видов объединяет лишайники, характеризующиеся интеркалярным ростом слоевища, имеющего вид корочки и однообразного по строению, как в центральной, так и в периферической части.

Примечание. абс. – число видов, % – процент от общего числа видов.

Эвритопные жизненные формы (кроме лепрозной) обитают на древесном субстрате, в различных местообитаниях и ценозах.

Подгруппа лепрозных видов (7 видов или 2,3%) на исследуемой территории представлена родами *Lepraria*, *Chrysotrix*. Встречаются в лесных фитоценозах, тенистых местообитаниях. Обитают в основании стволов деревьев, на мхах.

Подгруппа зернисто-бородавчатых лишайников представлена 66 видами (22%) и включают в себя роды: *Opegrapha*, *Candelariella*, *Lecanora*, *Lecidella*, *Ochrolechia*, *Graphis*. Обнаружены в горно-лесных сообществах, растут на коре бука восточного, вяза, пихты, сосны, осины, березы.

Подгруппа плотнокорковых лишайников (44 вида или 14,7%) объединяет рода: *Buellia*, *Pertusaria*, *Lecanora*.

Группадиморфных (подгруппа диморфных лопастных) жизненных форм представлена видами *Megaspora verrucosa* (Ach.) Haffelner et V. Wirth. Обнаружены в буково-пихтовом ценозе, на комле бука восточного.

Группа чешуйчатых (подгруппа чешуйчато-лопастных) жизненных форм представлена двумя видами (0,7%) *Candelaria concolor* (Dicks.) Stein. (произрастает в лесных ценозах на коре бука, дуба, дикой черешни, пихты) и *Hypogymnia scalaris* (Ach.) M. Choisy (произрастает в высокогорных лесах на коре пихты). Эти виды, характеризуются слоевищем в виде рассеянных или скученных чешуек, образующих непрерывную корочку, изредка по периферии с лопастями.

К классу листоватых лишайников относится 106 видов. Лишайники из этого класса имеют уплощенное дорзовентальное строение лопастей, прикрепляющихся к субстрату ризинами, ризоидами или участками нижней поверхности.

К группе широколопастных ризоидальных жизненных форм (23 вида, 7,7%) относятся виды родов *Peltigera*, *Nephroma*, *Lobaria*. Обитают на замшелых гниющих стволах деревьев, пнях, основаниях стволов деревьев бука, дуба, граба, клена, во влажных тенистых местах в горных лесах.

К группе рассечено лопастны хризоидальных лишайников относится 77 видов (25,7%). На исследуемой территории данная группа представлена родами *Candelaria*, *Cetrelia*, *Flavoparmelia*, *Melanelia*, *Neofuscelia*, *Parmelia*, *Parmelina*, *Parmeliopsis*, *Parmotrema*, *Platismatia*, *Pleurosticta*, *Hyperphyscia*, *Phaeophyscia*, *Physcia*, *Physconia*, *Xanthoria*, *Collema*, *Leptogium* и др. Эвритоп-

ные жизненные формы обитают на стволах деревьев бука, граба, пихты, березы, осины, дуба, клена, растительных остатках в различных лесных ценозах.

К группе вздутолопастных неризоидальных жизненных форм (6 видов или 2,0%) относятся виды родов *Hypogymnia* и *Menegazzia*. Обитают на стволах бука, граба, дуба, замшелой гниющей древесине; характерны для многих лесных ценозов региона.

К типу плагиотропных, к классу бородавчато- или чешуйчато-кустистых, к группе шило-или сцифовидных жизненных форм относятся лишайники, принадлежащие к роду *Cladonia*. Всего 17 видов (5,7%). Эти виды лишайников характеризуются бородавчатым, чешуйчатым или мелколистоватым слоевищем, от которого отходят направленные вверх простые или кустистые разветвленные выросты. Мезофиты, обильно развиваются на замшелых камнях и валеже, основаниях стволов деревьев бука, дуба, граба, клена, пихты в растительных сообществах горно-лесного пояса Северо-Западного Кавказа.

К типу ортотропных, к классу кустистых относятся лишайники с повисающими слоевищами в виде кустиков, прикрепленных к субстрату псевдогомфом. К группе кустистых повисающих, подгруппе плосколопастных жизненных форм (21 вид, 7,0%) относятся преимущественно эпифитные лишайники, обитающие на стволах и ветвях деревьев-форофитов: бука, дуба, граба, клена, пихты, осины, березы, рябины. Эта подгруппа представлена видами родов *Evernia*, *Pseudevernia*, *Ramalina*, *Anaptychia*, *Letharia vulpina* (L.) Hue.

К подгруппе радиально-угловато-лопастных жизненных форм (0,3 %) относится вид *Evernia divaricate* (L.) Ach. Этот лишайник обитает на стволах бука, пихты, а также на стволах и ветвях березы Литвинова в высокогорных лесах.

К подгруппе радиально-лопастных жизненных форм (28 видов, 9,3 %) относятся виды родов *Alectoria*, *Bryoria*, *Usnea*. Кустистые повисающие лишайники встречаются в горных лесах во влажных тенистых местах, иногда в высокогорном поясе.

Ведущее место в эпифитной лишайнобиоте горно-лесных экосистем Северо-Западного Кавказа занимают плагиотропные листоватые рассеченнолопастные ризоидальные лишайники (25,7% от общего количества видов). Далее следует группа плагиотропных накипных зернисто-бородавчатых лишайники (22%). Третье место по количеству видов занимают плагиотропные накипные плотнокорковые лишайники (14,7 %). Небольшое количество видов составляют три группы: плагиотропные листоватые широколопастные ризоидальные (7,7 %), ортотропные кустистые повисающие плосколопастные (7,0 %) и группа кустистых повисающих радиально-лопастных (9,3%).

Установлено, что эпифитные лишайники горно-лесных экосистем Северо-Западного Кавказа проявляют различную избирательность по отношению к субстратам (табл. 3).

Таблица 3

**Количественное распределение видов эпифитных лишайников
по древесным растениям-форофитам в горно-лесных экосистемах
Северо-Западного Кавказа**

Форофит	Количество видов лишайников				Всего
	Ствол	Ветви	Пни	Валеж	
Бук восточный	163	2	18	13	196
Пихта кавказская	87	8	12	11	118
Осина	27	4		3	34
Береза Литвинова	20	11		1	32
Береза бородавчатая	26				26
Сосна крючковатая	20		3	1	24
Граб восточный	12				12
Дуб	10		1		11
Рябина кавказородная	10				10
Груша кавказская	10				10
Клен ложноплатановый	8				8
Яблоня	5	1			6
Ольха серая	4	1			5
Липа кавказская	4				4
Клен Траутфеттера	3				3
Черешня	3				3
Вяз шершавый	2				2
Алыча	2				2
Боярышник пятистолбиковый	1				1
Ясень высокий	1				1
Ива козья	1				1
Лещина	1				1

Наибольшее количество видов эпифитных лишайников произрастают на следующих растениях-форофитах: бук восточный (196), пихта кавказская (118), осина (34), береза Литвинова (32), береза бородавчатая (26), сосна крючковатая (24), граб восточный (12), дуб черешчатый (11), рябина кавказородная (10), груша кавказская (10). К целому ряду растений-форофитов (клен ложноплатановый, клен Траутфеттера, яблоня лесная, ольха серая, липа кав-

казская, черешня, вяз шершавый, алыча, ясень высокий, боярышник пятистолбиковый, ива козья, лещина) приурочено незначительное количество видов эпифитных лишайников.

Широкой субстратной приуроченностью характеризуются следующие виды лишайников: *Evernia prunastri* (обнаружен на 7 видах форофитов), *Hypogymnia physodes* (6), *Parmelia sulcata* (6), *Physcia aipolia* (7), *Ramalina farinacea* (5), *R. fastigiata* (5), *Usnea hirta* (6), *Xanthoria parietina* (7).

Для других видов лишайников характерна узкая субстратная приуроченность. Эти виды обнаружены только на одном форофите: *Anaptychia setifera* приурочена к дубу черешчатому; к буку восточному приурочены 34 вида лишайников, среди них *Arthonia calcarea*, *Bacidia bagliettoana*, *Biatora fuegiensis*, *Bryoria halybeiformis*, *Collemacon glomeratum*, *Digelia pumbea*, *Menegazzia terebrata*, *Neofuscelia verruculifera* и др.

Только на пихте кавказской произрастают 24 вида лишайников, среди них: *Bryoria furcellata*, *B.salmentosa*, *B.trichodes*, *Calicium lenticulare*, *C.salicinum*, *Chrysothrix candelaris* и др.

К грабу восточному приурочен *Graphise legans*; к сосне крючковатой – *Hypocenomyces calaris*, *Letharia vulpine*, *Vulpicida pinastri*; к осине – *Lecania koerberiana*; к березе – *Lecanora symmicta*, *Ramalina asahinana*; к ольхе – *Phaeocalicium compressulum*, *Stenocybe pullatula*; к липе кавказской – *Sclerophora farinacea*.

Список литературы

1. Криворотов С.Б. Лишайники и лишайниковые группировки Северо-Западного Кавказа и Предкавказья (Флористический и экологический анализ). Краснодар, 1997. 208 с.
2. Канонников А.М. Природа Кубани и Причерноморья. Краснодар, 1977. 112 с.
3. Окснер А.Н. Определитель лишайников СССР Л., 1974. Вып. 2. 283 с.
4. Голубкова Н.С. Анализ флоры лишайников Монголии Л., 1983. 248 с.
5. Голубкова Н.С. Определитель лишайников средней полосы Европейской части СССР М.; Л., 1966. 256 с.
6. Santesson R. The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. Lund, 1993.

УДК 581.9

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ СЕВЕРО-ЗАПАДА КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Леострин А.В.

*Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург,
artyom.leostrin@gmail.com*

Флора северо-западной части Костромской области в целом изучена относительно слабо. Основу в описании этой территории заложили исследователи начала XX века [1; 2]. Во второй половине XX и XXI вв. целиком флору этой части области никто не изучал. Впервые нами предпринята попытка сравнительного анализа флоры северо-запада Костромской области с флорами ряда близлежащих территорий. Материалом для анализа послужили результаты трехлетнего изучения флоры Буйского, Галичского, Солигаличского и Чухломского административных районов Костромской области. Предварительный список сосудистых растений этой территории насчитывает 723 вида, из которых 674 составляют аборигенную фракцию флоры.

Для сравнительного анализа нами были использованы литературные данные о флорах, изученных различными ботаниками в Костромской и Вологодской областях. Всего в анализе, включая флору северо-запада Костромской области, рассматривается 10 флористических списков. Данные по Костромской области представляют собой сводные списки видов для относительно крупных территорий: 1) флора северо-запада («Северо-запад КО»), 2) флора северо-востока (бассейн р. Вохмы) («Северо-восток КО») [3], 3) флора южной половины («Юг КО») [4]. Для Вологодской области материал большей частью представлен локальными флорами (ЛФ): 4) ЛФ окрестностей г. Устюжны («Устюжна»), 5) ЛФ окрестностей д. Мерёжа Устюженского р-на («Мерёжа»), 6) ЛФ бассейна р. Андомы Вытегорского р-на («Андома»), 7) ЛФ окрестностей с. Усть-Алексеево Великоустюгского р-на («Усть-Алексеево»), 8) ЛФ окрестностей д. Займище Никольского р-на («Займище»). Материал по Вологодской области собирался студентами и сотрудниками Ленинградского (ныне Санкт-Петербургского) государственного университета в 1980-1990-е годы. Также для сравнения взяты флоры двух заповедников: 9) Дарвинского («Дарвинский заповедник») [5] и 10) заповедника «Кологривский лес» (его участок, расположенный в Мантуровском р-не КО) («Мантурово») [6]. По площади эти заповедники не столь велики и сравнимы с территориями ЛФ Вологодской области.

Большей частью сравниваемые флоры приурочены к бассейну Верхней Волги и расположены довольно близко друг к другу. ЛФ «Усть-Алексеево» и «Займище» относятся к бассейну Северной Двины, ЛФ «Андома» – Онежского озера. Три перечисленные ЛФ представляют собой самые северные варианты флор, рассмотренных нами при анализе. Географическое положение сравниваемых флор отмечено на карте (рис.1).

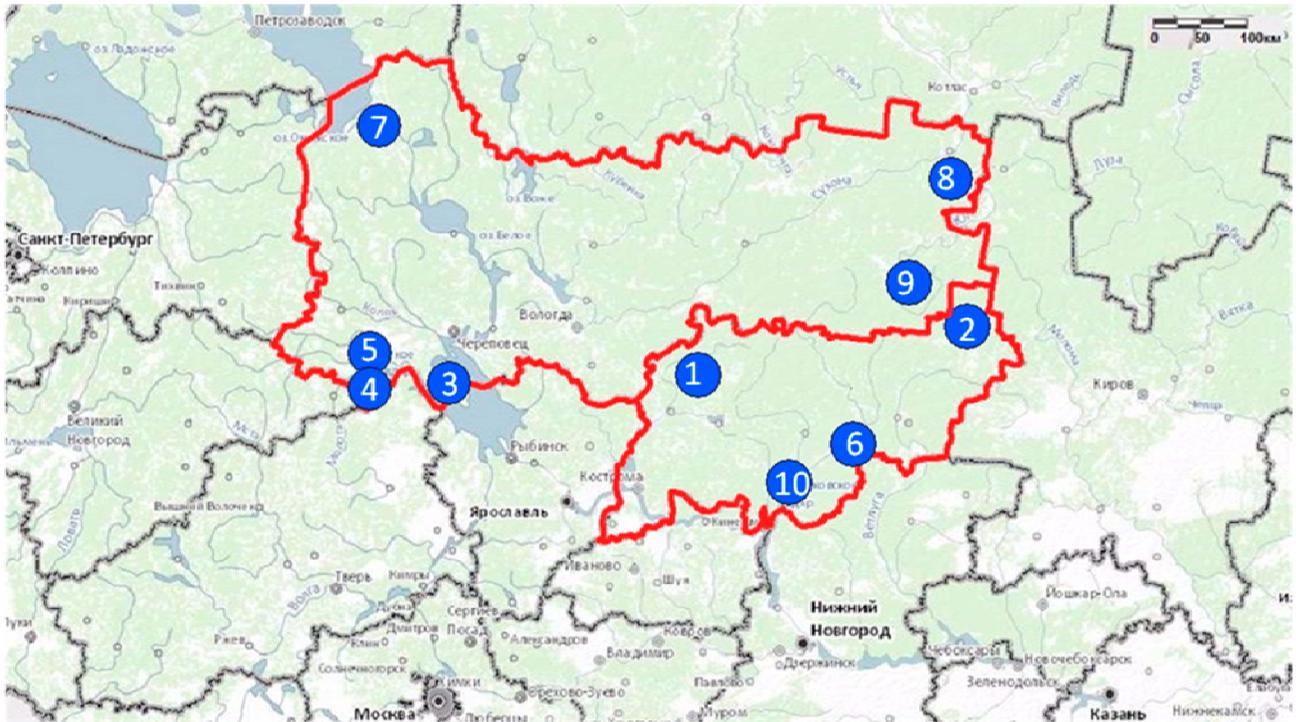


Рис. 1. Положение сравниваемых флор на территории Костромской и Вологодской областей.

Условные обозначения: 1 – «Северо-запад КО», 2 – «Северо-восток КО», 3 – «Дарвинский заповедник», 4 – «Устюжна», 5 – «Мерёжа», 6 – «Мантурово», 7 – «Андома», 8 – «Усть-Алексеево», 9 – «Займище», 10 – «Юг КО».

Число видов растений во флорах значительно варьирует: наименьший список представляет ЛФ «Займище» (459 видов), наибольшее число видов содержат флоры «Северо-запад КО» и «Юг КО» (674 и 688, соответственно). Разница в количестве видов связана в основном с размерами территорий, так как наиболее богатые флоры представляют собой сводные флористические списки для довольно крупных территорий, по площади превышающих размеры вологодских ЛФ. Остальные флоры содержат от 522 до 575 видов растений. Далее представлены сведения о семействах, ведущих по числу видов, в рассмотренных флорах (табл. 1).

Таблица 1

**Число видов в десяти ведущих семействах
сравниваемых флор**

Флора Семейство	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Asteraceae</i>	70/ 1	55/ 1	53/ 2	55/ 1	51/ 1	54/ 1	51/ 1-2	55/ 1	49/ 1	70/ 1
<i>Poaceae</i>	54/ 2	46/ 2	54/ 1	43/ 2	49/ 2	49/ 2	51/ 1-2	45/ 2	38/ 2	58/ 2
<i>Cyperaceae</i>	50/ 3	41/ 3	46/ 3	39/ 3	33/ 3	41/ 3	39/ 3	39/ 3	34/ 3	47/ 3
<i>Rosaceae</i>	36/ 4	31/ 4	26/ 5	28/ 5	26/ 5	20/ 6-7	25/ 4	29/ 4	24/ 4	39/ 4
<i>Ranunculaceae</i>	30/ 5	27/ 5	25/ 6-7	23/ 8-9	18/ 9	21/ 5	21/ 7	26/ 5	22/ 5	28/ 6
<i>Caryophyllaceae</i>	27/ 6-9	21/ 6-7	27/ 4	30/ 4	28/ 4	25/ 4	22/ 5	24/ 6-7	21/ 6	29/ 5
<i>Scrophulariaceae</i>	27/ 6-9	21/ 6-7	23/ 8	24/ 6	24/ 6	19/ 8	22/ 6	24/ 6-7	20/ 7	27/ 7
<i>Fabaceae</i>	27/ 6-9	18/ 9	25/ 6-7	23/ 8-9	21/ 7	20/ 6-7	19/ 8-9	19/ 9	15/ 8-9	24/ 8
<i>Brassicaceae</i>	27/ 6-9	19/ 8	17/ 9-10	24/ 7	20/ 8	18/ 9	19/ 8-9	21/ 8	15/ 8-9	25/ 9
<i>Lamiaceae</i>	21/ 10	15/ 10	17/ 9-10	19/ 10	16/ 10	17/ 10	15/ 10	17/ 10	14/ 10	23/ 10
Число видов во флоре в целом	674	552	575	555	532	553	522	545	459	688

Примечание. Цифрами в первой строке обозначены анализируемые флоры: 1 – «Северо-запад КО», 2 – «Северо-восток КО», 3 – «Дарвинский заповедник», 4 – «Устюжна», 5 – «Мерёжа», 6 – «Мантурово», 7 – «Андома», 8 – «Усть-Алексеево», 9 – «Займище», 10 – «Юг КО». В числителе дано абсолютное число видов в семействе, в знаменателе – ранг семейства.

Головная часть таксономического спектра довольно схожа у всех сравниваемых флор. За редким исключением на 1-м месте находится семейство *Asteraceae*, на 2-м – *Poaceae*, на 3-м – *Cyperaceae*, что является типичным для рассматриваемой территории. 4-е место в большинстве флор занимает семейство *Rosaceae*, однако для флор «Дарвинский заповедник», «Устюжна», «Мерёжа» и «Мантурово» это будет семейство *Caryophyllaceae* (отчасти это можно

объяснить наличием сухих боров, где произрастают некоторые редкие представители этого семейства). На 5-м месте в половине флор находится семейство *Ranunculaceae*, что, видимо, является более типичным (в остальных флорах здесь расположены семейства *Rosaceae* и *Caryophyllaceae*). Далее различия между флорами увеличиваются, и останавливаться на них мы не будем. Доля, которую составляют первые десять семейств от общего числа видов, во всех флор примерно одинакова (0,53 – 0,55).

Для анализа была взята только аборигенная часть каждой сравниваемой флоры, так как число адвентивных видов в разных флорах очень различно, что связано, как со степенью адвентизации этих флор, так и с выявленностью заносных видов.

Сводный список десяти флор состоит из 860 видов, из них общими являются 289, они присутствуют во всех флорах. Таким образом, лишь одну треть от общего видового разнообразия можно отнести к обычным видам. 101 вид отмечен только в одной из десяти флор, т. е. они являются дифференциальными. Значительное число дифференциальных видов имеют крупные семейства (в основном *Asteraceae* и *Poaceae*), по ним многие анализируемые флоры довольно сильно различаются. Наибольшее число дифференциальных видов присутствует во флорах «Юг КО» и «Северо-запад КО» (24 и 17, соответственно). Меньше всего подобных видов во флорах «Мерёжа» и «Мантурово» (по 3 вида) и в ЛФ «Займище» (2 вида).

Значительная часть дифференциальных видов – это редкие на территории Верхневолжья широкоареальные виды растений. Для анализа они менее информативны, так как их присутствие или отсутствие может быть связано со степенью изученности флоры, либо говорить о наличии соответствующих специфических для вида местообитаний на той или иной территории.

Большой интерес представляют виды, находящиеся в пределах рассматриваемой территории на границе ареала, либо близ нее. Важно, что некоторые из подобных видов встречаются либо в одной, либо в двух-трех флорах и отличаются от других флор.

Например, в некоторых вологодских ЛФ отсутствует ряд неморальных видов – *Anemonoides nemorosa*, *Hepatica nobilis*, *Mercurialis perennis*, тогда как более северные по ареалу виды – *Selaginella selaginoides*, *Bistorta vivipara*, *Spiraea media*, *Bartsia alpina* отсутствуют во всех флорах Костромской области. Здесь стоит отметить, что число видов на северной границе ареала (некоторые неморальные и лесостепные растения) значительно превышает количество видов, находящихся близ южного предела распространения (гипоарктобореальные). На территории Костромской области многие неморальные виды приурочены к речным долинам (Волга и ее притоки) и далее на север они проникают незначительно.

Сравнение флористических списков было проведено с помощью кластерного анализа (для этого использовался статистический пакет R). По его результатам можно наблюдать, что десять сравниваемых флор образуют три кластера, рассмотрим их далее.

Первая группа флор («Андома», «Усть-Алексеево» и «Займище») была условно обозначена как «северные» вологодские ЛФ. Они образуют отдельный кластер, наиболее отличающийся от двух других. Эти флоры в среднем содержат меньше всего видов, характеризуются наличием некоторых гипоарктобореальных видов и отсутствием многих неморальных и лесостепных видов. Наиболее специфичной в этом кластере является ЛФ «Андома», т. к. она включает дифференциальные виды, приуроченные к побережью Онежского озера (например, *Leymus arenarius* и *Lathyrus maritimus*).

В составе второго кластера объединились флоры, расположенные на юго-западе Вологодской области: «Дарвинский заповедник», ЛФ «Устюжна» и ЛФ «Мерёжа». Скорее всего, их сходство обусловлено как близостью географического положения, так и набором схожих растительных сообществ (в частности здесь хорошо представлены сосновые леса и, соответственно, боровой комплекс видов). Флора Дарвинского заповедника в отличие от двух других флор характеризуется еще и разнообразием водных растений (например, видов рода *Potamogeton*).

Третий кластер образуют все флоры, расположенные в Костромской области: «Мантурово», «Северо-восток КО», «Северо-запад КО», «Юг КО». Интересно, что внутри этого кластера между флорами обнаруживаются более тесные связи, и они разделяются на две подгруппы. Более сходны между собой флоры «Мантурово» и «Северо-восток КО», что возможно объясняется близостью их географического положения и набором растительных сообществ. Также большее сходство показывают флоры «Северо-запад КО» и «Юг КО», что скорее нужно объяснять тем, что это две наиболее богатые видами флоры из рассмотренных в анализе, и они обладают наибольшим числом общих видов.

Для расчета сходства флористических списков в программе R использовалась метрика «binary», в основе которой лежит коэффициент Жаккара. Результаты кластерного анализа изображены на дендрограмме (рис. 2). Несколько иное расположение кластеров было получено при расчете между сравниваемыми объектами Евклидовых расстояний (метрика «euclidean» в R). В отличие от предыдущего результата здесь в качестве наиболее специфичного кластера выступает группа костромских флор – она отличается от двух более схожих между собой групп флор, расположенных в Вологодской области. Следовательно, набор кластеров, в которые объединяются сравниваемые флоры, при использовании разных метрик не меняется, однако расположение их друг относительно друга может быть разным.

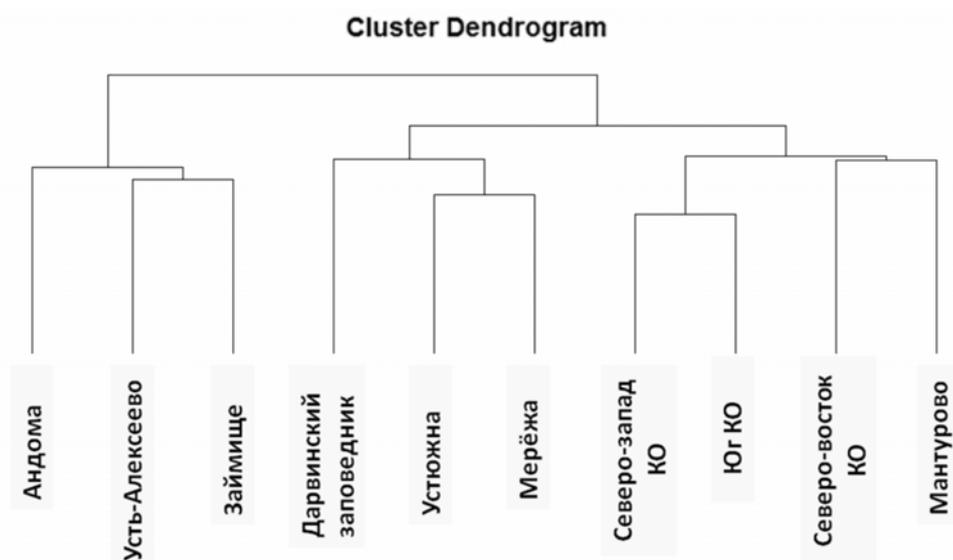


Рис. 2. Дендрограмма, отражающая сходство сравниваемых флор по полным флористическим спискам

Если говорить о мерах сходства, то значения коэффициента Жаккара для всех сравниваемых флор имеют довольно большой разброс. Наиболее отличной от других является ЛФ «Займище», что неудивительно, так как это самая бедная по числу видов флора из всех сравниваемых (минимальное значение коэффициента сходства она показывает с флорой «Юг КО» – 0,57). Наибольшее сходство демонстрируют флоры «Северо-запад КО» и «Юг КО» (коэффициент Жаккара – 0,79).

Таким образом, кластерный анализ (с использованием двух разных мер сходства) обнаружил довольно четкое разделение сравниваемых флор на группы. Однако взаимное расположение полученных кластеров остается обсуждаемым, и вопрос этот требует дальнейшего изучения.

Отдельно нами была проанализирована собственно флора северо-запада Костромской области – объект нашего исследования. Было проведено сравнение флористических списков, составленных для каждого административного района этой территории. По полученным данным в этих районах произрастает практически одинаковое число видов растений: в Буйском – 579, в Галичском – 586, в Солигаличском – 551 и в Чухломском – 578. Отметим, что количество общих для всех административных районов видов растений довольно велико – 520.

Безусловно, таксономическая структура этих четырех списков довольно схожа (набор ведущих семейств идентичен). Единственное существенное отличие отмечено в численных показателях – в Чухломском районе 46 видов в сем. *Superaceae*, что в среднем на 10 видов больше, чем в других районах. Бо-

гатство представителей семейства Осоковые может быть связано с наличием различных типов болот в этом районе (с этим же, видимо, связано значительное разнообразие видов в семействе *Orchidaceae*). По числу видов в остальных крупных семействах серьезных различий между флорами административных районов нет.

Более существенные отличия между сравниваемыми флорами районов были выявлены при рассмотрении видового состава ценоотических комплексов.

Для Чухломского района, как уже упоминалось, характерно большое разнообразие болотных местообитаний и соответственно большое число болотных видов растений. Только в этом районе отмечены такие редкие виды, как *Carex dioica*, *Eleocharis quinqueflora*, *Trichophorum alpinum*, *Hammarbia paludosa* и др.

Буйский район характеризуется наличием некоторых редких луговых видов, которые приурочены к долине р. Костромы. Здесь встречаются следующие виды растений: *Dianthus borbassii*, *Potentilla reptans*, *Astragalus danicus*, *Euphorbia borodini* и др.

В свою очередь, только в Галичском районе были отмечены некоторые виды растений, произрастающие в неморальнотравных хвойных лесах (подобные сообщества сформировались на склонах моренных холмов и террасах оз. Галичского). В частности сюда можно отнести виды, находящиеся на исследованной территории близ восточной или северной границы ареала: *Corylus avellana*, *Hepatica nobilis*, *Mercurialis perennis*, *Euonymus verrucosa* и др. Интересно отметить, что в некоторых подобных сообществах совместно с неморальными видами растений произрастает редкий сибирский вид *Actaea erythrocarpa*, находящийся в пределах флоры близ юго-западной границы ареала.

В Солигаличском районе не было выявлено какого-либо специфического ценоотического комплекса видов, отсутствующих в других районах. Но следует отметить, что именно в этом районе, по берегам р. Костромы и ее притоков, чаще встречаются такие виды растений сибирского происхождения, как *Atragene sibirica* и *Cacalia hastata* и только в этом районе отмечен редкий вид *Arabis pendula*.

Таким образом, флористические списки четырех перечисленных выше районов включают в себя ряд дифференциальных видов, наличие которых большей частью можно объяснить местными условиями – особенностями ландшафта и растительности. Территории эти выделены по искусственным границам, следовательно, результаты такого сравнения могут быть полезны, главным образом, при инвентаризации флор административных районов области.

Основным выводом работы можно считать то, что при сравнении флоры северо-запада Костромской области с флорами близлежащих территорий наи-

большее сходство первая обнаруживает с другими сравниваемыми костромскими флорами и, в особенности, с флорой «Юг КО». Меньшая степень сходства с флорами Вологодской области, видимо, является следствием истории формирования флоры, что отражается в наличии значительного разнообразия дифференциальных видов растений (большой частью из числа неморальных и лесостепных) во флоре северо-запада Костромской области.

В свою очередь, сама по себе исследованная нами флора представляется довольно однородной. Имеющиеся различия между условно выделенными на ее территории частями (административными районами) в целом обусловлены различиями в ландшафтных условиях и растительности.

Автор благодарит Г.Ю. Конечную и В.А. Бубыреву за предоставленные материалы и консультационную помощь при написании данной статьи.

Список литературы

1. Жадовский А.Е. Ботанические исследования в Костромской губернии летом 1913 года // Тр. Костромского Научного общ-ва по изучению местного края. Вып. 2. Кострома, 1914. 110 с.
2. Косинский К.К. К флоре Костромской губернии // Изв. Бот. сада Петра Великого. 1912. Т. 13. Вып. 5–6. 13 с.
3. Прилепский Н.Г., Карпухина Е.А. Флора северо-востока Костромской области (бассейн р. Вохмы) // Бюлл. МОИП. Сер. Биолог. 1994. Т. 99, вып. 5. С. 77–95.
4. Югай В.А. Флора южной половины Костромской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1999. 26 с.
5. Флора и фауна заповедников СССР. Сосудистые растения Дарвинского заповедника / отв. ред. В.Е. Соколов. М., 1987. 52 с.
6. Лазарева Н.С., Преображенская Е.С., Попов С.Ю. Флора окрестностей Костромской таежной научно-исследовательской станции ИПЭЭ РАН и Мантуровского участка заповедника «Кологривский лес». СПб.: ИЦ Интермедия, 2012. 89 с.

УДК 581.9

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЦЕНОФЛОР СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Литвинская С.А.

Кубанский государственный университет, г. Краснодар,

Litvinsky@yandex.ru

Западное Предкавказье и северо-западная часть Большого Кавказа четко соответствуют четырем флористическим округам: Западное Предкавказье с Азово-Кубанским районом, Западный Кавказ (Адагум-Пшишский, Бело-Лабинский, Уруп-Тебердинский районы), Северо-Западное Закавказье (Анапско-Геленджикский и Пшадско-Джубгский районы) и Западное Закавказье с Туапсе-Адлерским районом [1]. Согласно данным И.С. Косенко [2], природная флора (без интродуцентов) региона насчитывает 2825 видов, относящихся к 143 семействам и 754 родам. За прошедшие почти 50 лет произошли глубокие изменения в таксономии, исследованы локальные флоры [3–8] и др., вышел Конспект флоры Кавказа [9], появились монографические работы [10–11] и др.

По данным 2014 г. флора региона насчитывает 3589 видов сосудистых растений из 178 семейств и 936 родов, что свидетельствует о высоком флористическом богатстве. Отдел *Polypodiophyta* включает 13 семейств и 52 аборигенных вида, *Pinophyta* – 13 видов, *Lycopodiophyta* – 7. На долю споровых растений приходится 1,76% (табл. 1). Особенностью флоры региона является гетерогенность в географическом, экологическом и ценолитическом отношениях, высокий уровень эндемизма и высокий уровень инвазивности. Во флоре отмечено 334 интродуцированных или случайно завезенных видов, одичавших и занявших свободные ниши в естественных ценозах. Особенно богаты инвазивными видами семейства *Amaranthaceae* (13 видов), *Asteraceae* (42), *Brassicaceae* (21), *Fabaceae* (16), *Solanaceae* (16), *Poaceae* (71).

На покрытосеменные растения приходится 89,2% флоры. В связи с ревизией региональной флоры, проведенной впервые после 1970 г., приводим таксономическое разнообразие *Magnoliophyta* в пределах Западного Предкавказья и северо-западной части Большого Кавказа (табл. 2).

Таблица 1

**Количественное распределение видов
Западного Предкавказья и северо-западной части Большого Кавказа
по таксономическим группам**

Отдел	Семейство	Род	Вид	Инвазивные виды
<i>Pinophyta</i>	3	9	19	6
<i>Ginkgophyta</i>	1	1	1	1
<i>Gnetophyta</i>	1	1	1	-
<i>Equisetophyta</i>	1	1	8	-
<i>Lycopodiophyta</i>	2	4	7	-
<i>Polypodiophyta</i>	13	26	54	2
<i>Magnoliophyta</i>	157	894	3499	325

Таблица 2

**Систематическая структура флоры
Западного Предкавказья и северо-западной части Большого Кавказа
(отдел *Magnoliophyta*)**

Семейство	Количество		Инвазивные виды	Семейство	Количество		Инвазивные виды
	ро- дов	видов			видов	ро- дов	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
Класс <i>Magnoliopsida</i>							
<i>Aceraceae</i>	1	9	2	<i>Lamiaceae</i>	32	139	11
<i>Acoraceae</i>	1	1	-	<i>Lauraceae</i>	1	1	1
<i>Agavaceae</i>	1	1	1	<i>Lentibulariaceae</i>	2	3	-
<i>Anacardiaceae</i>	3	3	-	<i>Linaceae</i>	2	15	1
<i>Amaranthaceae</i>	2	13	13	<i>Lythraceae</i>	1	4	-
<i>Apiaceae</i>	60	167	9	<i>Malvaceae</i>	6	19	3
<i>Арсосинaceae</i>	2	4	-	<i>Menyanthaceae</i>	2	2	-
<i>Aquifoliaceae</i>	1	2	-	<i>Mimosaceae</i>	1	1	1
<i>Araliaceae</i>	1	2	-	<i>Molluginaceae</i>	1	1	1
<i>Aristolochiaceae</i>	2	4	-	<i>Moraceae</i>	3	5	4
<i>Asclepiadaceae</i>	4	10	-	<i>Nelumbonaceae</i>	1	1	1
<i>Asteraceae</i>	106	447	42	<i>Nictaginaceae</i>	1	1	1

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Balsaminaceae</i>	1	4	3	<i>Nupharaceae</i>	1	1	-
<i>Berberidaceae</i>	2	3	2	<i>Nymphaeaceae</i>	1	2	-
<i>Betulaceae</i>	2	6	-	<i>Oleaceae</i>	3	5	1
<i>Bignoniaceae</i>	2	4	4	<i>Onagraceae</i>	5	26	6
<i>Boraginaceae</i>	26	71	1	<i>Orobanchaceae</i>	2	31	-
<i>Brassicaceae</i>	59	176	21	<i>Oxalidaceae</i>	3	6	5
<i>Buddlejaceae</i>	1	1	1	<i>Paeoniaceae</i>	1	8	-
<i>Buxaceae</i>	1	1	-	<i>Papaveraceae</i>	4	13	-
<i>Cactaceae</i>	1	2	2	<i>Parnassiaceae</i>	1	1	-
<i>Callitrichaceae</i>	1	3	-	<i>Peganaceae</i>	1	1	-
<i>Campanulaceae</i>	4	37	-	<i>Phytolaccaceae</i>	1	1	1
<i>Cannabaceae</i>	2	3	1	<i>Plantaginaceae</i>	1	11	-
<i>Capparaceae</i>	1	2	1	<i>Platanaceae</i>	1	1	1
<i>Caprifoliaceae</i>	2	9	2	<i>Plumbaginaceae</i>	2	11	-
<i>Caryophyllaceae</i>	27	147	2	<i>Podophyllaceae</i>	1	1	-
<i>Celastraceae</i>	1	4	-	<i>Polemoniaceae</i>	1	1	-
<i>Ceratophyllaceae</i>	1	3	-	<i>Polygalaceae</i>	1	5	-
<i>Chenopodiaceae</i>	17	64	3	<i>Polygonaceae</i>	8	53	3
<i>Cistaceae</i>	3	12	-	<i>Portulacaceae</i>	2	3	2
<i>Convolvulaceae</i>	3	12	3	<i>Primulaceae</i>	8	25	-
<i>Cornaceae</i>	2	3	-	<i>Punicaceae</i>	1	1	-
<i>Corylaceae</i>	3	8	1	<i>Ranunculaceae</i>	20	101	-
<i>Crassulaceae</i>	3	18	-	<i>Resedaceae</i>	1	2	-
<i>Droseraceae</i>	1	1	-	<i>Rhamnaceae</i>	3	6	-
<i>Cucurbitaceae</i>	9	12	8	<i>Rosaceae</i>	35	154	7
<i>Cuscutaceae</i>	1	10	-	<i>Rubiaceae</i>	5	52	-
<i>Datisacaceae</i>	1	1	-	<i>Rutaceae</i>	3	6	1
<i>Dipsacaceae</i>	6	29	-	<i>Salicaceae</i>	2	21	-
<i>Ebenaceae</i>	1	1	1	<i>Sambucaceae</i>	1	2	-
<i>Elaeagnaceae</i>	2	5	4	<i>Santalaceae</i>	1	3	-
<i>Elatinaceae</i>	1	2	-	<i>Saxifragaceae</i>	2	17	-
<i>Empetraceae</i>	1	1	-	<i>Scrophulariaceae</i>	21	137	3

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Ericaceae</i>	8	16	-	<i>Simaroubaceae</i>	1	1	1
<i>Eucommiaceae</i>	1	1	1	<i>Solanaceae</i>	12	26	16
<i>Euphorbiaceae</i>	7	59	5	<i>Staphyleaceae</i>	1	2	-
<i>Fabaceae</i>	39	231	16	<i>Tamaricaceae</i>	2	6	-
<i>Fagaceae</i>	3	13	1	<i>Theaceae</i>	1	1	1
<i>Frankeniaceae</i>	1	2	-	<i>Trapaceae</i>	1	1	-
<i>Fumariaceae</i>	2	13	-	<i>Thymelaeaceae</i>	2	7	-
<i>Gentianaceae</i>	8	25	-	<i>Tiliaceae</i>	1	4	-
<i>Geraniaceae</i>	2	28	-	<i>Ulmaceae</i>	1	2	-
<i>Globulariaceae</i>	1	1	-	<i>Urticaceae</i>	2	6	-
<i>Grossulariaceae</i>	1	2	-	<i>Valerianaceae</i>	2	23	-
<i>Haloragaceae</i>	1	3		<i>Verbenaceae</i>	2	5	2
<i>Hippuridaceae</i>	1	1	-	<i>Viburnaceae</i>	1	4	1
<i>Hypericaceae</i>	1	16	1	<i>Violaceae</i>	1	25	-
<i>Hydrangeaceae</i>	2	3	1	<i>Viscaceae</i>	2	2	-
<i>Hydrophyllaceae</i>	1	1	1	<i>Vitaceae</i>	2	3	2
<i>Juglandaceae</i>	3	7	6	<i>Zygophyllaceae</i>	2	2	-
				Всего	684	2654	236
Класс <i>Liliopsida</i>							
<i>Amaryllidaceae</i>	6	11		<i>Liliaceae</i>	5	28	-
<i>Alliaceae</i>	1	32	2	<i>Lemnaceae</i>	3	6	-
<i>Araceae</i>	1	4	2	<i>Melanthiaceae</i>	1	1	1
<i>Asparagaceae</i>	1	3		<i>Najadaceae</i>	2	4	-
<i>Asphodelaceae</i>	3	6	-	<i>Orchidaceae</i>	21	49	2
<i>Butomaceae</i>	1	1	-	<i>Pálmae</i>	1	1	-
<i>Colchicaceae</i>	2	5	-	<i>Poaceae</i>	113	344	1
<i>Commelinaceae</i>	1	1	-	<i>Pontederidaceae</i>	1	1	71
<i>Convallariaceae</i>	2	5	1	<i>Potamogetonaceae</i>	2	14	1
<i>Cyperaceae</i>	14	119	-	<i>Ruscaceae</i>	1	2	2
<i>Dioscoreaceae</i>	2	2	2	<i>Ruppiaceae</i>	1	2	-
<i>Hemerocallidaceae</i>	1	1	-	<i>Smilacaceae</i>	1	1	-
<i>Hyacinthaceae</i>	6	19	1	<i>Sparganiaceae</i>	1	4	-

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Hydrocharitaceae</i>	4	5	1	<i>Thyphaceae</i>	1	8	-
<i>Iridaceae</i>	3	15	2	<i>Trilliaceae</i>	1	2	-
<i>Juncaceae</i>	2	31	-	<i>Zannicheliaceae</i>	1	3	-
<i>Juncaginaceae</i>	1	2	-	<i>Zosteraceae</i>	1	2	-
				Всего	210	845	89

Головную часть спектра представляют десять ведущих семейств, включающих 57,4% всех видов флоры региона (табл. 3).

Таблица 3

**Ведущие семейства во флоре
Западного Предкавказья и северо-западной части
Большого Кавказа**

Семейство	Род	Вид	Семейство	Род	Вид
<i>Asteraceae</i>	106	447	<i>Rosaceae</i>	35	154
<i>Poaceae</i>	113	344	<i>Caryophyllaceae</i>	27	147
<i>Fabaceae</i>	39	231	<i>Lamiaceae</i>	32	139
<i>Brassicaceae</i>	59	176	<i>Scrophulariaceae</i>	21	137
<i>Apiaceae</i>	60	167	<i>Cyperaceae</i>	14	119

Из отдела *Magnoliophyta* 74 семейства (47,1%) имеют по 1 роду, 34 (21,6%) – по 1 виду. На второй позиции стоят семейства *Ranunculaceae* (101 вид), *Boraginaceae* (71), *Chenopodiaceae* (64), *Euphorbiaceae* (59), *Polygonaceae* (53), *Rubiaceae* (52), *Orchidaceae* (49), *Campanulaceae* (37), *Alliaceae* (32), *Juncaceae* (31). В целом спектр ведущих семейств приближается к средиземноморскому типу, благодаря высокому положению семейств *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*.

Однако вместо характерного для флор Средиземноморья семейства *Boraginaceae* в спектр входит семейство бореального типа *Cyperaceae*, что связано с общей дифференциацией растительного покрова региона. Положение ведущих семейств внутри формационных флор различно. Так, семейство *Cyperaceae* не входит в десятку ведущих в формационных флорах арчевников, сосновых лесов из *Pinus pitysua* (P. pit.), *P. pallasiana* (P. pal.), дубовых из *Quercus pubescens* (Q. pub.), *Lithoralophyton* (Lit.), *Calcepetrophyton* (C. pet.). Исключение составляют только высокогорные луга (Pr. sub.), где осоковые занимают пятое место.

Ведущее место в региональном спектре занимает семейство *Asteraceae* (11,4%), но этот показатель колеблется от 17,6% до 7,7%, возрастая в горных степях, арчевниках, луговых ценофлорах и уменьшаясь в лесных. Семейство *Poaceae* занимает второе место (8,7%), причем в ценофлорах травяного типа оно имеет более высокий удельный вес (12–9%), в лесных – менее (3–8%). Третье место занимает семейство *Fabaceae* (5,9%). Его удельный вес возрастает в травяных нижнегорных (14%) и ксерофильных ценофлорах (11–13%) и снижается в лесных мезофильных и высокогорных (около 6%). Преобладание трех указанных семейств характерно для флор Древнего Средиземья.

Семейство *Brassicaceae* занимает четвертое место, но в нем зарегистрирован 21 инвазивный вид, присутствие которых в ценофлорах ограничено. Если не брать их во внимание, то семейства *Brassicaceae* и *Apiaceae* становятся на одной линии по флористическому богатству – 155 и 158 видов соответственно. Семейство *Apiaceae* в пушистодубовых лесах занимает 8-ое место, в арчевниках (Ju.) – 7-ое, в субальпийских лугах поднимается на третье место. Удельный вес *Brassicaceae* подвержен значительным колебаниям. Доля его участия усиливается в средиземноморских ценофлорах (Ju. – 6%, томилляры (Tom.) – более 5%). В распределении по ценофлорам видов семейства *Brassicaceae* трудно увидеть закономерность. Многие виды этого семейства являются эфемерами и синантропами и произрастают на нарушенных экотопах. Чем более ценофлора изменена антропогенным вмешательством, тем более высок удельный вес в ней видов семейства *Brassicaceae*.

Высокое положение занимают семейства *Lamiaceae* и *Scrophulariaceae*, особенно в томиллярах, где зарегистрировано более 11% видов семейства *Lamiaceae*, в *Calcepetrophyton* (8%), ценофлоре сосновых лесов из *Pinus pityusa* (7%) и *P. pallasiana* (7,8%), степей (Steppa – 7,4%).

Кроме семейств, играющих высокую роль в строении систематических структур всех ценофлор в целом для региона рассмотрим семейства, входящие в число ведущих в составе только определенных ценофлор и отражающих их специфику. Например, семейство *Plumbaginaceae* занимает одно из последних мест в региональной флоре (0,3%), но в ценофлоре Halophyton оно занимает 4-ое место и в ней встречаются все виды этого семейства, произрастающие в регионе, тогда, как в 16-ти ценофлорах это семейство вообще не представлено. Значительную роль (11 место, 2,6%) во флоре региона занимает семейство *Ranunculaceae* (20 родов/101 вид). Удельный вес его возрастает на субальпийских лугах, где ему принадлежит 7-ое место. Семейство *Orchidaceae* (21/49), занимающее в региональной флоре 17-ое место, поднимается на 4-ое во флоре лесов из *Fagus orientalis* (Fag.), 7-ое место из *Quercus pubescens*. Орхидные широко представлены во всех ценофлорах (рис. 1, 2), но в ценофлоре P. pit. произрастает 46% видов этого семейства.

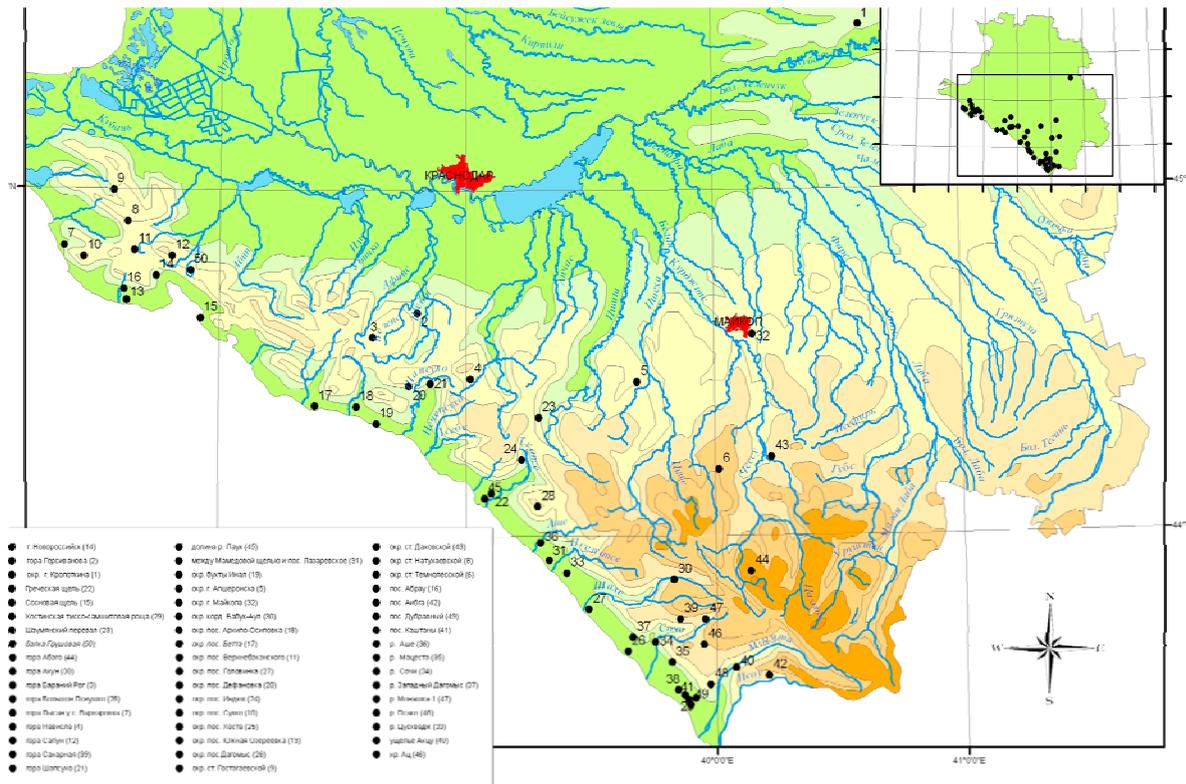


Рис. 1. Географическое распространение *Anacamptis pyramidalis* по Северо-Западному Кавказу

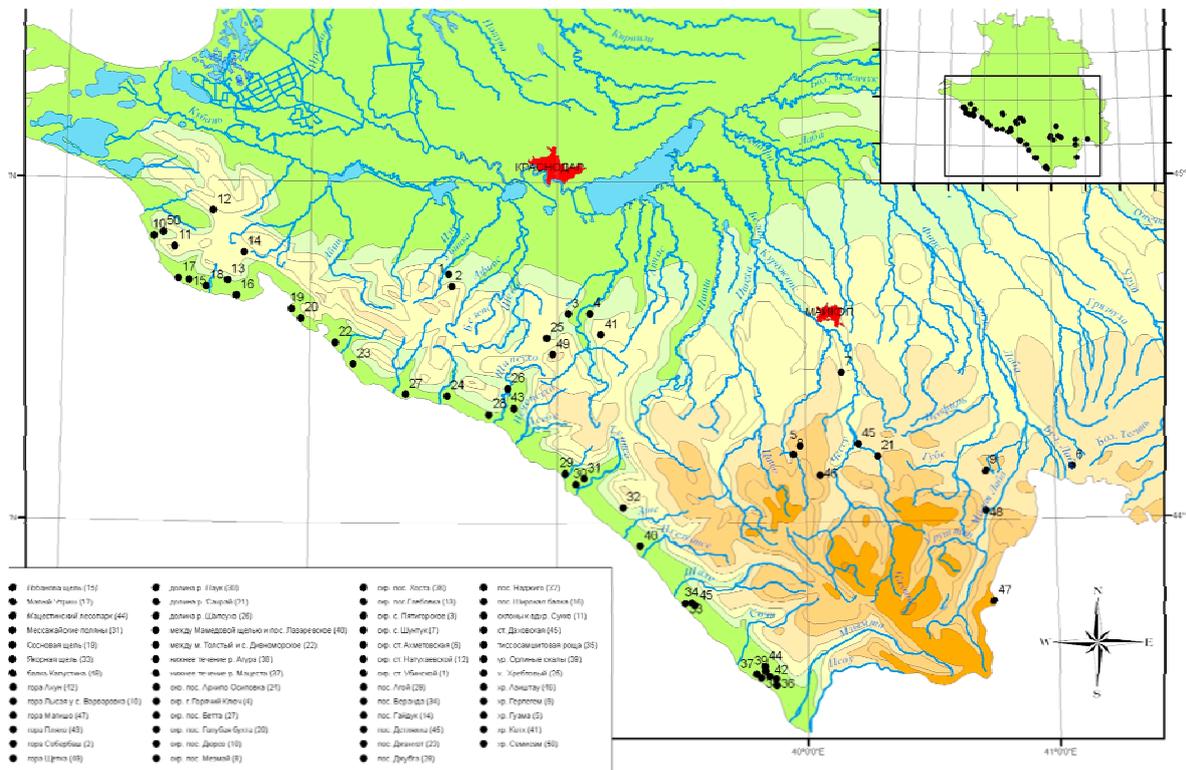


Рис. 2. Географическое распространение *Cephalanthera damassonium* по Северо-Западному Кавказу

В целом при сравнении регионального флористического спектра со спектрами ценофлор отмечаются значительные различия. Так ценофлоры *P. pit.*, *Q. pub.*, *Ju.* Характеризуются смещением спектра в сторону возрастания роли семейств *Fabaceae*, *Lamiaceae*, а также в высоком положении семейств *Asteraceae* и *Poaceae*. Однако в *Fag.* роль некоторых семейств изменяется: исчезает из спектра ведущих семейств *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, снижается роль *Fabaceae* (3%), возрастает – семейство *Rosaceae* (более 5%), *Orchidaceae* (4,9%). В спектре появляется семейство *Ericaceae* (1,7%), *Thelypteridaceae* (0,5%). В спектре ценофлоры колхидских лесов проявляются черты влажных субтропических областей. Она отличается специфичностью, флористической и экологической изоляцией, что препятствовало инвазии в нее представителей семейств *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Caryophyllaceae*, доминирующих в других ценофлорах.

Анализ среднего звена систематической структуры на уровне родового спектра отражает более специфические особенности флоры. Следует отметить, что более 40% родов имеют по одному виду, большинство же характеризуется видовым богатством ниже среднего (менее 3%). Роды, имеющие во флоре региона более 10 видов содержат более 36% общего числа видов. Наибольшим видовым разнообразием во флоре региона отличаются типичные средиземноморские роды *Vicia* (32 вида), *Trifolium* (38), *Astragalus* (33), *Centaurea* (26), *Psephellus* (14), *Anthemis* (13), *Veronica* (47), *Allium* (32), *Euphorbia* (48), *Verbascum* (18), *Hypericum* (16) и типичные бореальные роды *Carex* (73), *Ranunculus* (36), *Geranium* (24), *Poa* (24), *Rumex* (26), *Polygonum* (13). Анализ родового спектра свидетельствует, что в формировании региональной флоры приняли участие древнесредиземноморский южный центр и северный бореальный. Определенный интерес представляет сравнение систематических спектров ценофлор региона с помощью коэффициента общности Жаккара (табл. 3).

Как видно из табл. 3 большой степенью сходства характеризуется группа ксерофильных ценофлор (*Ju.*, *P. pal.*, *P. pit.*, *Q. pub.*, *Tom.*, *C. pet.*). Высокий уровень показателя сходства ($K=20-29$) наблюдается между *Q. pub.* и *Tom.*, *P. pit.* и *C. pet.*, *P. pal.* и *P. pit.* Высокий уровень сходства данной группы объясняется единым генезисом, близостью типов экотопов, экологией и биологией видов. Буковые леса и субальпийские луга имеют совершенно другой эколого-ценотический флористический состав, и они практически не имеют общих видов с субсредиземноморскими ценофлорами, но между собой они близки. Это объясняется проникновением бука в высокогорья, формирование там субальпийских буковых криволесий, где произрастают виды субальпийского высокогорья и субальпийских лугов.

Таблица 3

**Коэффициенты общности видового состава
между ценофлорами**

Ценофлора	Fag.	Q.pub.	P. pit.	P.pal.	Ju.	Tom.	Steppa	Lit.	C. pet.	Pr. sub.
Fag.	100	11	5	2	5	0,3	0,2	0,7	0,1	9
Q. pub.	11	100	35	37	41	21	15	9	21	5
P. pit.	5	35	100	35	35	29	11	5	25	3
P. pal.	2	37	35	100	38	27	22	11	23	3
Ju.	5	41	35	38	100	27	21	13	29	3
Tom.	0,3	21	29	27	27	100	15	5	35	1
Steppa	0,2	15	11	22	21	15	100	14	14	2
Lit.	0,7	9	5	11	13	5	14	100	7	1
C. pet.	0,1	21	25	23	29	35	14	7	100	1
Pr. sub	10	5	3	3	3	1	2	1	1	100

В регионе довольно широко представлены остепненные послелесные луга, флора которых насчитывает 415 видов. Интересно, что они имеют второй уровень сходства практически с половиной ценофлор как мезофильного, так и ксерофильного уровня. Остепненные луга распространены на высоте 600-1000 м над ур. м. среди скальнодубовых лесов, но имеют высокий уровень сходства с субсредиземноморскими ценофлорами. Это объясняется широким распространением в нижнем и среднем горных поясах карбонатных пород, к которым приурочиваются Q. pub., C. pet. Арчевники произрастают на горных вершинах Шизе, Папай, Лысая вдали от основного ареала среди остепненных лугов. С другой стороны, практически все остепненные послелесные луга являются антропогенным типом растительности, возраст которых около 200 лет. Их происхождение связано с хозяйственной деятельностью аборигенных черкесских племен, сводивших леса под пастбища.

Резюмируя изложенное отмечаем, что систематическая структура флоры региона и ценотаксонов отражают в целом переходный характер между флорами Средиземноморской и Среднеевропейской областями. Ценофлоры Tom., Q. pub., P. pit., P. pal., Ju., C. pet. носят явно субсредиземноморский характер, лесные и луговые ценофлоры носят неморальный отпечаток. Следует отметить и повышенный уровень общности видового состава ценофлор, что обусловлено значительным антропогенным изменением растительного покрова.

Список литературы

1. Меницкий Ю.Л. Проект «Конспект флоры Кавказа». Карта районов флоры // Бот. журн. 1991. Т.76, № 11. С. 1513–1521.
2. Косенко И.С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М.: Изд-во «Колос», 1970. 613 с.
3. Бондаренко С.В. Флора бассейна р. Афипс Западного Кавказа: дисс... канд. биол. наук. СПб., 2002. 178 с.
4. Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа / под ред. А.Г. Еленевского. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2006. 664 с.
5. Зернов А.С. Иллюстрированная флора юга Российского Причерноморья. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2013. 588 с.
6. Портениер Н.Н., Солодько А.С. Дополнения к флоре Западного Закавказья // Бот. журн. 2006. Т. 91, № 9. С. 1413–1420.
7. Тимухин И.Н. Материалы к флоре Фишт-Оштенского массива и Лагонакского нагорья // Проблемы устойчивого развития регионов рекреационной специализации: материалы ежегодной науч.-практ. конф. Сочи, 2006. С. 214–286.
8. Тимухин И.Н. Флора сосудистых растений Сочинского национального парка // Инвентаризация основных таксономических групп и сообществ исследования Сочинского национального парка – первые итоги первого в России национального парка: сб. науч. тр. М., 2006. Вып. 2. С. 41–84.
9. Конспект флоры Кавказа / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. СПб., 2003. Т. 1. 202 с.; СПб., 2006. Т. 2. 467 с.; М., 2008. Т. 3(1). 469 с.; М., 2012. Т. 3(2). 623 с.
10. Дорофеев В.И. Крестоцветные (*Cruciferae* Juss.) Российского Кавказа // *Turczaninowia*. 2003. Т. 6. Вып. 3. 138 с.
11. Оганесян М.Э. Эколого-географический анализ кавказских представителей семейства *Campanulaceae* // Флора, растительность и растительные ресурсы Армении: сб. науч. тр. Ереван, 2002. Вып. 14. С. 67–81.

УДК 581.9

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОФЛОРЫ *PINUS PITYUSA* STEVEN СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ

Литвинская С.А., Постарнак Ю.А.
Кубанский государственный университет, г. Краснодар,
Litvinsky@yandex.ru

Северо-Западное Закавказье (СЗЗ) представляет наиболее ксерофитизированную часть Западного Кавказа. Это основной очаг развития нагорно-ксерофитной растительности на Западном Кавказе. Здесь сконцентрировано древнее средиземноморское биотическое ядро, хотя и несколько обедненное средиземноморской флорой. Академик А.Л. Тахтаджян [1] подчеркивает, что «если бы не столь удаленное расположение от основного ареала средиземноморской флоры, то такой незначительный участок суши вряд бы заслуживал выделения в особую Крымско-Новороссийскую провинцию Средиземноморской области». Она действительно имеет много общего с Крымом во флоре и растительном покрове, выделяется группа крымско-новороссийских эндемичных видов, которые произрастают на Южном Берегу Крыма (ЮБК) и Северо-Западном Закавказье.

Анализ географической структуры сопряжен со значительными трудностями по причине отсутствия общепринятой единой классификации ареалов, в выделении которых во многом присутствует субъективный момент. Сведения об ареалах были получены из фундаментальных литературных источников [2-6].

Нами были приняты следующие категории классификации географических ареалов: тип, класс, группа. За основу взята кавказская система А.А. Гроссгейма [7], но внесены изменения и дополнения авторскими данными [8]. Обзорная схема классификации географических ареалов приведены в табл. 1.

Древнесредиземноморские виды играют значительную роль в ценофлоре *Pinus pityusa*, составляют ее специфическое ядро, являясь доминантами и автохтонными ассектаторами, что объясняется генезисом флоры Кавказа, как части Средиземноморья. Древнесредиземноморский тип ареала характерен для 36,2 % (130 видов) ценофлоры, что почти в два раза выше, чем во флоре Северо-Западного Кавказа (рис. 1) и других ценофлорах региональной флоры [8].

Таблица 1

**Сводка числовых данных распределения видов флоры
Северо-Западного Кавказа (СЗК) и ценофлоры *Pinus pityusa* (P. pit.)
по типам ареалов**

Географический элемент	Количество видов		% от общего количества видов	
	СЗК	P. pit.	СЗК	P. pit.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Древнесредиземноморский тип	529	130	20,6	36,2
<i>Средиземноморский класс</i>	317	89	12,3	24,7
средиземноморская группа	35	2	1,4	0,6
восточнесредиземноморская	44	15	1,7	4,2
крымско-кавказско-малоазийская	5	8	0,2	2,2
крымско-кавказско-балканская	33	2	1,3	0,6
крымско-кавказская	28	10	1,3	2,7
средиземноморско-малоазийская	72	17	2,8	4,7
крымско-новороссийская	49	18	1,9	5
новороссийская	26	9	0,8	2,5
крымско-таманская	7	-	0,3	-
эвксинская литоральная	4	-	0,2	-
крымско-кавказско-ирано-туранская	2	-	0,1	
крымско-западнокавказская	12	8	0,5	2,2
<i>Переднеазиатский класс</i>	50	2	1,9	
переднеазиатская группа	35	1	1,4	0,3
центральноазиатская	15	1	0,6	0,3
<i>Средиземноморско-переднеазиатский класс</i>	162	39	6,3	10,8
средиземноморско-переднеазиатская группа	104	20	4	5,6
восточнесредиземноморско-переднеазиатская	39	13	1,5	3,6
крымско-кавказско-переднеазиатская	9	4	0,3	1,1
крымско-кавказско-иранская	10	2	0,4	0,6
Голарктический тип	724	69	28	19,1

Продолжение табл. 1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Голарктический класс</i>	177	8	6,9	2,2
голарктическая группа	160	7	6,2	1,9
космополитная	17	1	0,7	0,3
<i>Палеарктический класс</i>	487	52	18,9	14,4
палеарктическая группа	255	29	9,9	8
южнопалеарктическая	62	1	2,4	0,3
западнопалеарктическая	163	22	6,3	6,1
восточнопалеарктическая	7	-	0,3	-
<i>Европейский класс</i>	60	9	2,3	2,5
европейская группа	60	9	2,3	2,5
Переходный тип от Голарктического к Древнесредиземноморскому	325	71	12,6	19,7
европейско-средиземноморская группа	63	17	2,4	4,7
европейская-средиземноморско-переднеазиатская	112	33	4,4	9,2
средневропейско-средиземноморская	29	3	1,1	0,83
европейско-средиземноморско-малоазийская	71	13	2,8	3,6
европейско-малоазийская	23	4	0,9	1,1
средневропейско-малоазийско-иранская	11	1	0,4	0,3
европейско-кавказская	16		0,6	
Кавказский тип	302	4	11,7	1,1
западнокавказская группа	74		2,9	
западнозакавказская	63	1	2,4	0,3
центральнокавказская	12	-	0,5	-
северокавказская	7	-	0,3	-
кавказская	139	3	5,4	0,83
западносеверокавказская	7		0,3	
Переходный тип от Кавказского к Древнесредиземноморскому	247	22	9,6	6,1

Окончание табл. 1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
кавказско-иранская группа	47	2	1,8	0,5
кавказско-малоазийская	95	5	3,7	1,4
кавказско-балканская	1	1	0,04	0,3
кавказско-балкано-малоазийская	42	8	1,6	2,2
западнокавказско-малоазийская	26	1	1	0,3
кавказско-переднеазиатская	33	5	1,3	1,4
кавказско-ирано-туранская	1	-	0,04	-
кавказско-туранская	2	-	0,1	-
Евразийский степной тип	217	15	8,4	4,2
<i>Евразийский степной класс</i>	217	15	8,4	4,2
евразийская степная группа	49	5	1,9	1,4
понтическая	58	3	2,3	0,83
предкавказская	11	-	0,4	-
сарматская	1	-	0,04	-
понтическо-сарматская	66	3	2,6	0,83
паннонско-понтическая	32	4	1,2	1,1
Переходный тип от Евразийского степного к Древнесредиземноморскому	194	49	6,6	13,6
евразийскостепная и средиземноморская	40	21	1,6	5,9
евразийскостепная и переднеазиатская	340	-	1,2	-
евразийскостепная и средиземноморско-переднеазиатская	74	16	2,2	4,5
понтическая и переднеазиатская	5	-	0,2	-
паннонско-понтическая и средиземноморская	28	7	1,1	2
паннонско-понтическая и переднеазиатская	8	-	0,3	-
понтическая и балкано- малоазийская	9	5	0,3	0,14
Адвентивный тип	34	1	1,3	0,3

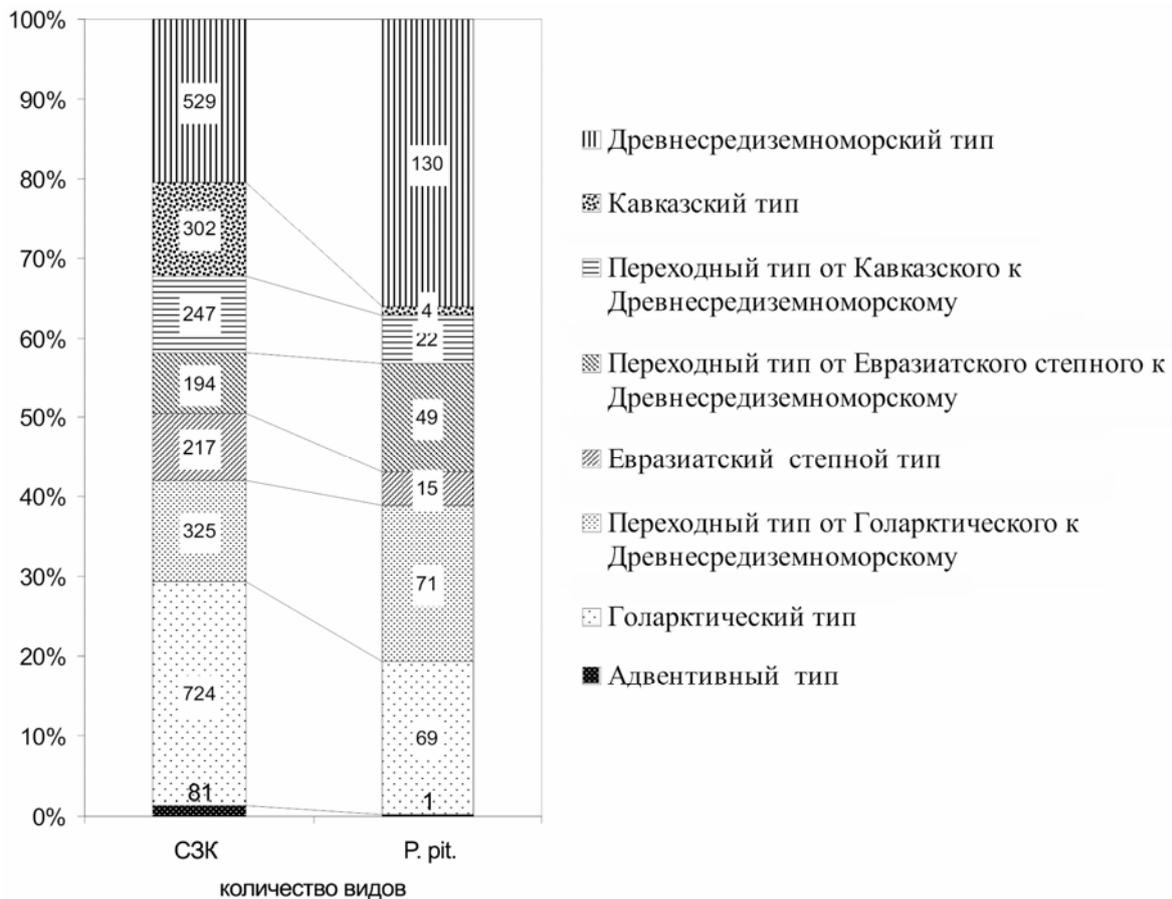


Рис. 1. Географические спектры флоры Северо-Западного Кавказа (СЗК) и ценофлоры *Pinus pityusa* (P. pit.)

Из трех классов данного типа максимум видов приходится на средиземноморский класс (89 видов). Это виды, ареалы которых приурочены к территориям стран средиземноморского бассейна. Восточноевропейская группа ареалов характерна для видов, ограниченных в своем географическом распространении восточной частью Средиземноморья. В ценофлоре *Pinus pityusa* насчитывается 15 видов выше указанной группы, 34 % от всех восточноевропейских видов флоры Северо-Западного Кавказа. Если на данный элемент во флоре региона отводится 1,7 %, то в ценофлоре *Pinus pityusa* на их долю приходится 4,2%. Крымско-кавказско-малоазиатская (8 видов) и крымско-кавказско-балканская (2) группы ареалов объединяют виды, произрастающие в указанных географических районах.

Показателем оригинальности, специфичности ценофлор является уровень их эндемизма. Длительный путь генезиса региональной флоры привел к формированию локального эндемизма средиземноморского корня. В.П. Малеев [8] выделял новороссийские гемиксерофильные эндемики, свойственные СЗК

(Анапа–Туапсе). Несмотря на сравнительно небольшую территорию для Северо-Западного Закавказья характерно ряд узколокальных эндемиков. Согласно современным флористическим данным выделяются северо-западнозакавказские (новороссийские) эндемики: *Asperula lipskyana* V. Krecz., *Astracantha arnacanthoides* (A. Boriss.) Podl., *Astragalus circassicus* Grossh., *Campanula komarovii* Maleev, *Carduus novorossicus* Porten., *Centaurea vicina* Lipsky, *Cirsium euxinum* Charadze, *Cleome circassica* Tzvel., *Dianthus acantholimonoideis* Schischk., *Erysimum callicarpum* Lipsky, *Euphorbia dubovikiae* Oudejans [*Euphorbia pinetorum* Dubovik], *Galatella pontica* (Lipsky) Novopokr. et Bogdan, *Genista lypskyi* Novopokr. et Schischk., *Phleum tzvelevii* Dubovik, *Podospermum schischkinii* (Lipsch. et Vassilcz.) Kuthath. [*Scorzonera schischkinii* Lipsch. et Vassilcz.], *Potentilla sphenophylla* Th. Wolf, *Scorzonera kubanica* (Krasch. et Lipsch.) Dubovic, *Scutellaria novorossica* Juz. [*Scutellaria orientalis* subsp. *novorossica* (Juz.) Fed.], *Thymus helendzhicus* Klok. et Shost., *Thymus markhotensis* Maleev, *Veronica filifolia* Lipsky, *Hesperis pseudocinerea* V.I. Dorof. [*H. steveniana* DC. subsp. *cinerea* F. Dvořák – всего 22 вида [4]. В ценофлоре *Pinus pityusa* их произрастает 8 видов (2,5 %, выделено по тексту), 35 % от всех новороссийских эндемиков региона.

Следует отметить, что Северо-Западное Закавказье испытывает крымское влияние, которое выражается в присутствии в ценофлоре *Pinus pityusa* довольно обширной группы крымско-новороссийских (крымско-северо-западнозакавказских) эндемиков. Из крымско-северо-западнозакавказских видов в рассматриваемой ценофлоре произрастают: *Trigonella cretacea* (Bieb.) Taliev [*Melilotoides cretacea* (Bieb.) Sojak], *Chamaecytisus wulffii* (V. Krecz.) Klaskova, *Crambe koktebelica* (Junge) N. Busch, *Sideritis taurica* Steph. ex Willd. [*S. euxina* Juz.], *Linum squamulosum* Rudolphi ex Willd. [*Linum euxinum* Juz.; *L. austriacum* L. subsp. *euxinum* (Juz.) Ockendon], *Linum lanuginosum* Juz. [*Linum hirsutum* L. subsp. *lanuginosum* (Juz.) Egor.], *Teucrium krymense* Juz., *Agropyron pinifolium* Nevski var. *sclerophyllum* (Novopokr.) Tzvel. [*Agropyron sclerophyllum* Novopokr.], *Stipa pulcherrima* C. Koch subsp. *glabrinoda* (Klok.) Tzvel. [*S. glabrinoda* Klok. 1976; *S. heterophylla* Klok.; *S. karadagensis* Klok.], *Astragalus utriger* Pallas, *Psephellus declinatus* (Bieb.) C. Koch, *Seseli dichotomum* Bieb., *Seseli gummiferum* Pall. ex Smith, *Matthiola taurica* (Conti) Grossh.

Кавказский тип ареала объединяет виды, связанные происхождением с Главным Кавказским хребтом, являющимся мощным флористическим центром (табл. 2). Если во флоре Западного Кавказа он имеет значительный удельный вес, то в ценофлоре *Pinus pityusa* он занимает весьма скромное положение (4 вида). Это один западнозакавказский вид, связанный с колхидским флористическим центром и три кавказских вида. Дело в том, что кавказские элементы

более тяготеют к высокогорным флорокомплексам, на субальпийских лугах их зарегистрировано 42,4%.

К крымско-кавказской ареалогической группе относится 10 видов (2,7 %).

Таблица 2

**Географическая локализация эндемиков
Северного Кавказа [12]**

Географический район	Общее количество эндемиков	Количество эндемиков только в этом регионе
Западное Предкавказье	22	4
Восточное Предкавказье	22	1
Западный Кавказ	99	29
Центральный Кавказ	159	59
Восточный Кавказ	164	103
Северо-Западное Закавказье	27	7
Западное Закавказье	26	2

Переднеазиатский ареалогический класс объединяет виды, ареалы которых концентрируются в пределах Передней Азии. Мы не включаем сюда виды, произрастающие в Иране, Малой Азии, Закавказье. Они включены в самостоятельный средиземноморско-переднеазиатский класс с четырьмя группами. Из двух групп переднеазиатского класса приуроченность к ним имеют только 2 вида. Средиземноморско-переднеазиатский класс более многочисленный – 39 видов, из которых собственно средиземноморско-переднеазиатских – 13 видов (3,6 %), крымско-кавказско-переднеазиатских – 4 и крымско-кавказско-иранских – 2 вида (0,6 %).

Голарктический тип ареала объединяет виды, тяготеющие к лесной зоне Северного полушария. В соответствии с характером распространения в нем выделяется три ареалогических класса: голарктический, палеарктический и европейский. В голарктический класс включены виды космополиты, имеющие еще более обширный ареал (8 видов). Палеарктический класс, объединяющий виды, распространенные по всей Палеарктике, представлен четырьмя ареалогическими группами, среди которых преобладает палеарктическая (29 видов) и западнопалеарктическая (22). К палеарктическому элементу принадлежат пратанты и сильванты. Европейский класс концентрирует виды, географически связанные с Северной, Средней и Восточной Европой, ограниченные на востоке Уралом. В целом, голарктический тип ареалов не характерен для ценофлоры *Pinus pityusa*.

В ней зарегистрировано 9,5 % от всех видов данного типа во флоре Северо-Западного Кавказа, насчитывающих 724 вида.

Во флоре СЗК немало видов, выделяемых в переходные типы, что подчеркивает гетерогенность ее географической структуры. Переходный тип между древнесредиземноморским и голарктическим типами объединяет 7 ареалогических групп, среди которых наиболее крупными являются европейско-средиземноморско-переднеазиатская – 33 видов (9,2%), европейско-средиземноморская – 17 видов (4,7%), европейско-средиземноморско-малоазиатская – 13 видов (3,6%). Названия групп свидетельствуют о связях европейской флоры со Средиземноморской флористической областью.

Евразиатский степной тип ареала характерен для видов, приуроченных к Евразиатской степной области. В пределах типа выделено 6 групп. Собственно евразиатская степная включает виды, географически связанные с зоной степей. Во ценофлоре *Pinus pityusa* к ней принадлежат 5 видов (14%) из 49 видов Северо-Западного Кавказа. Понтическая группа ареалов включает виды, тяготеющие к степям Украины, Дона, Поволжья и Предкавказья. Эту ареалогическую категорию имеют 3 вида. Паннонско-понтическая группа, связанная со степными районами Венгерской пушты и примыкающих стран, Украины, Дона, характерна для 4 видов. В целом следует отметить, что данный тип ареала слабо представлен во ценофлоре *Pinus pityusa* – 15 видами (4,2%), что составляет всего 7% от всего элемента в региональной флоре.

Второй переходный тип ареала объединяет древнесредиземноморский и евразиатский степной типы. В нем выделяется 7 ареалогических групп: три, охватывающие обширные территории (средиземноморская и евразиатская степная, переднеазиатская и евразиатская степная, средиземноморско-переднеазиатская и евразиатская степная) и четыре более узкие. Видов с данным переходным типом во ценофлоре *Pinus pityusa* зарегистрировано 49 (13,6 %).

Переходный тип от кавказского к древнесредиземноморскому представлен 22 видами (6,1%), хотя по отношению к доле его участия во флоре региона это незначительно – всего 9%. Виды этого переходного типа кроме Кавказа иррадируют в Малую Азию, Иран, Балканский п-ов. Среди групп по количественному показателю выделяются: кавказско-балкано-малоазиатская (8 видов), кавказско-малоазиатская и кавказско-переднеазиатская (по 5).

Адвентивный тип ареала объединяет виды заносные, появление которых связано с деятельностью человека. Они редки во ценофлоре *Pinus pityusa*.

Таким образом, анализ географической структуры ценофлоры *Pinus pityusa* свидетельствует о ее средиземноморском характере, при этом ведущая роль принадлежит видам с древнесредиземноморским типом ареала, что объясняется генезисом флоры Кавказа как части Субсредиземноморья.

Список литературы

1. Тахтаджян А.Л. Флористические области земли. Л.: Наука, 1978. 247 с.
2. Флора СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1934-1964. Т. I–XXIII.
3. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. 2-е изд.: в 7 т. / Отв. ред. Ан. А. Федоров. Баку, 1939. Т. I. 365 с.; Баку, 1940. Т. II. 284 с.; Баку, 1932. Т. III. 405 с.; Баку, 1934. Т. IV. 344 с.; Л., 1952. Т. V. 453 с.; Л., 1962. Т. VI. 256 с.; Л., 1967. Т. VII. 549 с.
4. Дубовик О.Н. Флорогенез Крымско-Новороссийской провинции. Киев, 2005. 180 с.
5. Котов М.И. Происхождение флоры Крыма и ее связи с флорами Балкан и Кавказа (на укр. яз.) // Укр. бот. журн. 1967. Т. 22, № 5. С. 62–66.
6. Рубцов Н.И., Привалова Л.А. Опыт сопоставления флор Горного Крыма и Западного Закавказья // Тр. Никит. гос. бот. сада. 1961. Вып. 35. С. 5–63.
7. Гроссгейм А.А. Анализ флоры Кавказа. Баку, 1936. 269 с.
8. Литвинская С.А., Постарнак Ю.А. Сосна пицундская – редкий вид Черноморского побережья России (генофонд, ценофонд, экофонд). Краснодар, 2000. 311 с.
9. Литвинская С.А., Постарнак Ю.А. Анализ географической структуры формационной флоры сосны пицундской в сравнении с другими флорами Северо-Западного Кавказа // Наука Кубани. 2000. № 7. С. 85–89.
10. Малеев В.П. Растительность района Новороссийск – Михайловский перевал и ее отношение к Крыму // Зап. Никит. гос. бот. сада. Ялта, 1931. Т. 8, вып. 2. С. 71–174.
11. Литвинская С.А. О флористической и биогеографической специфике Северо-Западного Закавказья // Проблемы региональной экологии. М., 2013. №6. С. 267–273.
12. Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А. Кавказский элемент во флоре Российского Кавказа: география, зоология, экология. Краснодар, 2009. 439 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛОРЫ ПЕСЧАНЫХ МАССИВОВ ТЕРСКО-КУМСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Муртазалиев Р.А., Гусейнова З.А.

*ФГБУН Горный ботанический сад ДНЦ РАН, г. Махачкала,
guseinovaz@mail.ru*

Флористические исследования являются основой для решения многих теоретических и практических вопросов ботаники. Современные тенденции развития сравнительной флористики связаны с разработкой, инвентаризацией и оценкой растительных ресурсов локальных территорий [1–6], что позволяет анализировать состояние природных растительных сообществ, видов и популяций.

В этом отношении Терско-Кумская низменность является одним из интересных районов для исследований. Растительность данной территории была сильно деградирована в связи с тем, что, будучи до 1990-х годов основным районом отгонного животноводства, здесь никогда не соблюдались нормы выпаса.

Распад большинства колхозов и совхозов, специализировавшихся ранее на отгонном животноводстве, привел к перераспределению поголовья животных в пользу частного сектора без существенного изменения общей численности, сокращению зимних перегонов и, соответственно, возрастанию нагрузки на очень ограниченные зимние горные пастбища и увеличению ее продолжительности на летние [7]. В связи с этим, в последние годы, растительность степных участков данной низменности начала восстанавливаться и преобразовываться.

Имеющиеся исследования по Терско-Кумской низменности, чаще всего проведенные в рамках инвентаризации природных кормовых угодий носят большей частью выраженную практическую направленность [8–13].

Общие сведения о флористическом составе района исследований можно найти в Конспекте флоры Дагестана [14] и в некоторых других работах, касающихся изучения видового состава растительности некоторых его частей [15–17].

В статье приводятся более детальные исследования по выявлению видового состава песчаных массивов и изучению особенностей распространения псаммофитов на территории Терско-Кумской низменности.

Полевые исследования проводились в 2010–2012 гг. посезонно в течение вегетационного периода. Выбор маршрутов осуществлялся с учетом изученности тех или иных массивов.

Помимо собственных исследований, для выполнения данной работы был использован гербарий, собранный с данной территории в разные годы. При составлении списков по массивам были учтены также результаты опубликованных работ по исследуемой территории.

Наиболее крупными массивами песков на Терско-Кумской низменности в виде широких полос, вытянутых в основном с северо-запада на юго-восток являются Кумские, Бажиганские, Тереклинские и Терские.

Кумский песчаный массив тянется вдоль р. Кумы до ж/д линии Кизляр–Астрахань. Высота гряд колеблется от 5–10 до 20 м, шириной от 15 до 30 км. Значительная часть массива представляет собой полого-бугристую песчаную равнину с редкими очагами дефляции.

Бажиганский массив начинается от с. Ачикулах Ставропольского края и протягивается неширокой полосой (8–14 км) на юго-восток.

Тереклинский массив расположен к юго-востоку от Бажигана и в окрестностях с. Терекли-Мектеб. Площадь их большей частью небольшая, от одного до нескольких десятков гектаров.

Терский песчаный массив (Мозерские пески) ограничен с юга долиной р. Терек, а с севера – шоссеиной дорогой Каясула–Кизляр. Здесь песчаные гряды имеют высоту 30–40 м и чередуются с пологими межгрядовыми понижениями (10–20 м).

На Терско-Кумской низменности преобладают глинистые и суглинистые полынные и солончаковые полупустынные ландшафты, которые формировались под влиянием древне-каспийских трансгрессий, сноса делювиально-пролювиальных отложений с гор и деятельности рек. Низменность сложена четвертичными отложениями, мощность которых в дельте Терека достигает 300–500 м [18].

Климат сухой континентальный с прохладной зимой и жарким летом. Средняя годовая температура составляет + 11,1°C. Среднегодовое количество осадков 250 мм. Распределение осадков по сезонам не равномерное: 65–85% осадков выпадает в теплый период года, в основном в июне–июле. Средняя температура летних месяцев 25–27°C. Высокие летние температуры воздуха при средней относительной влажности (80–88%) обуславливают интенсивную испаряемость, превышающую 500 мм, в то время как сумма летних осадков не превышает 100 мм. Продолжительность безморозного периода 230–250 дней. Осень умеренно прохладная. Первые заморозки наступают в середине октября. Снежный покров маломощный и неустойчивый, продолжительность залегания 20–50 дней. Мощность снежного покрова увеличивается в лиманах до 12 см, в глубоких ложбинках до 40–80 см. Общее количество снежных дней в году – 19 [18; 19].

Основой фон почвенного покрова на территории Терско-Кумской низменности создают светло-каштановые почвы. Большие площади заняты солончаками и солонцами, а в местах избыточного грунтового увлажнения развиты лугово-болотные солончаковые почвы. Большие площади занимают сыпучие и закрепленные в различной степени пески [20–22].

Формирование их протекает под сильно разреженным покровом полынно-злаковой растительности в условиях недостаточного увлажнения атмосферными осадками, что обуславливает промачивание почвенного профиля на незначительную глубину.

Растительный покров Терско-Кумской низменности выражает все стадии постепенных смен от приморских плавневых, лугово-болотных и лугово-солончаковых формаций до полупустынных и пустынных комплексов из солянково-полынных, эфемерово-полынных, житняково-полынных, житняково-прутняковых и других ассоциаций.

В солянково-полынных ассоциациях наряду с доминантом *Artemisia taurica* в травостое в большом количестве участвуют виды петросимонии (*Petrosimonia brachiata*, *P. crassifolia*, *P. triandra*) и солянка мясистая (*Salsola crassa*).

В эфемерово-полынных и злаково-полынных ассоциациях полынь таврическая образует различные сочетания с эфемерами (*Poa bulbosa*, *Lepidium perfoliatum*, *Anizanta tectorum*, *Eremopyrum triticeum* и др.) и многолетними злаками (*Festuca sulcata*, *Agropyron desertorum*, *Stipa capillata* и др.) Местами среди указанных видов реже встречаются виды степного разнотравья.

Степная растительность представлена лишь песчаными вариантами (разнотравно-житняковыми, житняково-ковыльными и др.) на разбитых песках, в сочетании с зарослями псаммофитов (*Caligonum aphyllum*, *Artemisia tschernjaviana*, *Centaurea arenaria*, *Isatis sabulosa* и др.), а местами, в котловинах между буграми, и галофитов – сарсазана и др. [23; 24].

Данные сообщества используются в качестве зимних пастбищ, а в последние годы интенсивно эксплуатируются и в летнее время.

Всего на данной территории выявлено 296 видов высших растений, относящихся к 178 родам и 50 семействам. Два вида из них относятся к голосеменным (*Juniperus oblonga* и *Ephedra distachya*), остальные – к цветковым растениям. К классу однодольных относятся 54 вида из 8 семейств, что составляет 17,2% от общего числа видов; к двудольным – 240 видов (81,1%) из 40 семейств.

Наиболее богат по флористическому составу Терский массив, минимальное число видов отмечено в Бажиганском массиве (табл. 1).

Помимо флористического богатства, выражаемого в количестве таксонов разного ранга, основным показателем систематической структуры флоры явля-

ется спектр ведущих семейств, т.е. соотношение между численностью видов, входящих в состав семейств [1; 25]. Обычно для анализа и, в том числе, для сравнения спектров различных флор используются первые 10–15 наиболее богатых видами семейств. Так, в исследуемой флоре 7 ведущих семейств – *Asteraceae* (47 видов), *Poaceae* (43), *Chenopodiaceae* (26), *Fabaceae* (22), *Caryophyllaceae* (19), *Brassicaceae* (14) и *Rosaceae* (13), что в сумме составляет 62,2% от общего числа видов. Для Терского, Бажиганского и Кумского массивов четыре первых ведущих семейства (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Chenopodiaceae* и *Fabaceae*) располагается в той же последовательности, что и по целому комплексу. Несколько отличается Тереклинский массив, в котором *Caryophyllaceae* заменяет *Chenopodiaceae*.

Таблица 1

Систематическая структура флоры песчаных массивов

№	Семейство	Терский		Тереклинский		Бажиганский		Кумский		Общий	
		род	вид	род	вид	род	вид	род	вид	род	вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	<i>Alliaceae</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	<i>Anacardiaceae</i>	1	1	1	1	–	–	–	–	1	1
3	<i>Apiaceae</i>	5	5	3	3	1	1	4	4	5	6
4	<i>Asclepiadaceae</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	<i>Asparagaceae</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	<i>Asteraceae</i>	18	35	11	15	9	15	12	21	23	47
7	<i>Boraginaceae</i>	5	6	4	4	2	2	2	2	8	9
8	<i>Brassicaceae</i>	8	10	7	7	2	2	2	2	12	14
9	<i>Capparidaceae</i>	1	1	–	–	1	1	–	–	1	1
10	<i>Caryophyllaceae</i>	9	16	7	9	3	5	4	8	10	19
11	<i>Chenopodiaceae</i>	11	16	4	5	7	9	12	13	14	26
12	<i>Colchicaceae</i>	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2
13	<i>Convolvulaceae</i>	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3
14	<i>Cupressaceae</i>	–	–	1	1	–	–	1	1	1	1
15	<i>Cuscutaceae</i>	–	–	1	1	–	–	–	–	1	1
16	<i>Cyperaceae</i>	1	2	1	1	1	1	1	2	1	3
17	<i>Dipsacaceae</i>	1	1	1	2	–	–	1	1	2	4
18	<i>Elaeagnaceae</i>	1	1	–	–	1	1	1	1	1	1
19	<i>Ephedraceae</i>	–	–	1	1	–	–	1	1	1	1

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	<i>Euphorbiaceae</i>	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
21	<i>Fabaceae</i>	7	16	6	12	4	8	7	11	1	2
22	<i>Frankeniaceae</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	8	22
23	<i>Gentianaceae</i>	1	1	–	–	–	–	–	–	1	1
24	<i>Geraniaceae</i>	1	2	1	2	–	–	–	–	1	2
25	<i>Iridaceae</i>	1	1	1	1	–	–	1	1	1	3
26	<i>Lamiaceae</i>	6	6	6	7	1	1	–	–	7	8
27	<i>Liliaceae</i>	1	1	–	–	–	–	–	–	1	1
28	<i>Linaceae</i>	–	–	1	1	–	–	–	–	1	1
29	<i>Malvaceae</i>	1	1	1	1	–	–	–	–	2	2
30	<i>Nitrariaceae</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	<i>Orchidaceae</i>	–	–	1	1	–	–	–	–	1	1
32	<i>Orobanchaceae</i>	–	–	1	1	–	–	–	–	1	1
33	<i>Papaveraceae</i>	1	1	1	1	–	–	–	–	1	1
34	<i>Peganaceae</i>	1	1	–	–	1	1	–	–	1	1
35	<i>Plantaginaceae</i>	1	2	–	–	–	–	1	1	1	2
36	<i>Plumbaginaceae</i>	3	5	1	1	1	2	1	3	3	5
37	<i>Poaceae</i>	23	28	21	24	14	14	15	18	30	43
38	<i>Polygonaceae</i>	3	4	3	5	–	–	1	1	3	8
39	<i>Ranunculaceae</i>	3	5	2	2	1	1	1	2	3	5
40	<i>Rhamnaceae</i>	1	2	1	2	–	–	–	–	1	2
41	<i>Rosaceae</i>	7	13	1	2	–	–	5	7	7	13
42	<i>Rubiaceae</i>	2	3	2	2	1	1	1	1	2	4
43	<i>Salicaceae</i>	2	8	1	1	–	–	2	8	2	8
44	<i>Santalaceae</i>	1	1	–	–	–	–	–	–	1	1
45	<i>Scrophulariaceae</i>	4	6	3	4	1	1	1	1	4	6
46	<i>Solanaceae</i>	1	1	–	–	–	–	–	–	1	1
47	<i>Tamaricaceae</i>	1	3	1	1	1	1	1	3	1	4
48	<i>Urticaceae</i>	1	1	–	–	–	–	1	1	1	1
49	<i>Violaceae</i>	1	1	–	–	–	–	–	–	1	1
50	<i>Zygophyllaceae</i>	1	1	–	–	–	–	1	1	1	1
Всего родов и видов		145	220	105	129	60	75	88	124	178	296
Всего семейств		43		39		26		33		50	

Следует отметить, что только в Терском массиве 6 ведущих семейств, в отличие от 3-х других, где их 2–3. В Тереклинском и Кумском массивах доля видов олиготипных семейств больше, чем ведущих, а в Бажиганском почти равноценны и достаточно высока доля видов одновидовых семейств. Наличие большого числа олиготипных и одновидовых семейств говорит об относительной молодости флоры исследуемой территории.

Наиболее крупными родами в составе изучаемой флоры являются *Astragalus* (10 видов), *Artemisia* (7), *Salix* (6), *Tragopogon*, *Silene*, *Salsola* (по 5), *Jurinea*, *Gypsophila*, *Melilotus*, *Polygonum*, *Crataegus*, *Tamarix* (по 4) и 15 родов из разных семейств имеют по 3 вида.

Несмотря на большое видовое разнообразие этих массивов общих видов для всех четырех отмечено всего 28, что говорит о неоднородности видового состава и о достаточной изолированности массивов друг от друга. Об этом свидетельствует и тот факт, что в некоторых из них встречается довольно большое число видов, отсутствующих в остальных. Так, наибольшее количество таких видов встречается в Терском (74 вида) и Тереклинском (53) массивах и, намного меньше – в Кумском (17) и Бажиганском (5).

При сравнительном анализе видового состава массивов наибольшее сходство обнаружено между Терским и Кумским, а также между Бажиганским и Кумским массивами, что подтверждается и коэффициентом Жаккара (табл. 2).

Таблица 2

**Коэффициенты сходства
видового состава песчаных массивов по Жаккару**

Название песчаного массива	Терский	Тереклинский	Бажиганский	Кумский
Терский	-	0,265	0,317	0,423
Тереклинский	-	-	0,214	0,206
Бажиганский	-	-	-	0,425
Кумский	-	-	-	-

Анализ жизненных форм [26; 27] показал, что преобладающей биоморфой, как отдельно по массивам, так в целом для всего комплекса, является многолетники. На втором месте стоят однолетники, далее двулетники и единично встречаются кустарники, полукустарники и деревья (табл. 3).

Выделение географических элементов проводили на основе системы геоэлементов флоры Кавказа [28] с некоторыми изменениями. В составе флоры Терско-Кумских песчаных массивов на основании полученных данных было выделено 56 типов географических элементов, объединенных в 10 групп (табл. 4).

Таблица 3

Распределение видов по типам биоморф (%)

Жизненная форма	Терский	Тереклин-ский	Бажиган-ский	Кумский	Общий
Деревья	3,2	1,6	–	4,9	2,4
Кустарники	12,7	9,3	9,3	17,1	11,8
Полукустарники	1,8	1,6	4,0	2,4	1,7
Многолетники	45,5	45,7	52,0	42,3	44,6
Двулетники	10,5	14,0	13,3	11,4	10,8
Однолетники	26,4	27,9	21,3	22,0	28,7

В целом по комплексу степная группа видов является наиболее многочисленной (27,0%). За ней следует группа с бореальным типом ареала (26,4%), затем средиземноморская (25,3%). Остальные группы представлены в меньшей степени (7,8%). Раздельно по массивам с небольшой разницей наблюдается такая же картина.

Во флоре изучаемой территории 8 видов, занесены в Красную книгу России [29] и 12 – в Красную книгу Дагестана [30].

Таким образом, песчаные массивы исследуемой территории существенно различаются по составу флоры и видовой насыщенности. При этом в формировании видового состава массивов сыграли почти одинаковую роль в основном степные, бореальные и средиземноморские элементы.

Таблица 4

**Структура географических элементов флоры
песчаных массивов**

Тип ареала	Терский	Тереклин-ский	Бажиган-ский	Кумский	Общий
Кавказский	2,7	3,9	2,7	4,1	3,7
Средиземноморский	25,9	27,1	30,7	26,0	25,3
Степной	27,3	31,0	32,0	30,1	27,0
Иранский	5,0	4,7	5,3	3,3	5,1
Малоазийский	1,8	2,3	1,3	0,8	1,7
Бореальный	25,0	24,0	20,0	26,0	26,4
Туранский	8,6	5,4	8,0	8,1	7,8
Переднеазиатский	2,7	0,8	–	1,6	2,0
Широко тропическо-субтропический	–	0,8	–	–	0,3
Адвентивный	0,9	–	–	–	0,7

Список литературы

1. Толмачев А.И. Введение в географию растений (курс лекций студ ЛГУ 1958–1971 гг). Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.
2. Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука, 1986. 197 с.
3. Юрцев Б.А. Арктическая флористическая область. М.: Прогресс, 1975. 429 с.
4. Юрцев Б.А. Проблемы ботанической географии Северо-Восточной Азии. Л.: Наука, 1974. 160 с.
5. Камелин Р.В. Материалы по истории Флоры Азии (Алтайская горная страна): монография. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1998. 240 с.
6. Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики. М.: Мир, 1990. 348 с.
7. Магомедмирзаев М.М. Об устойчивости развития горных регионов // Дагестан на рубеже веков: приоритеты устойчивого и безопасного развития: материалы науч.-прак. конф. Махачкала, 1998. С. 85–91.
8. Шифферс Е.В. Природная кормовая растительность горного Дагестана // Сельское хозяйство Дагестана. М.; Л.: Наука, 1946. С. 178–211.
9. Унчиев Н.Д. Биохимическая и хозяйственная характеристика кормовых растений зимних пастбищ Дагестана // Природная кормовая растительность Дагестана. Махачкала: ДКИ, 1960. Т. 2. С. 32–35.
10. Яруллина Н.А. Особенности формирования первичной биологической продуктивности в пустынных сообществах дельты Терека // Бот. журн. 1979. Т. 64, № 6. С. 88–92.
11. Яруллина Н.А. Первичная биологическая продуктивность почв дельты Терека. М.: Наука, 1983. 90 с.
12. Магомедов М.-Р. Д., Муртазалиев Р.А. Влияние выпаса на продуктивность и структуру растительности пастбищных экосистем Терско-Кумской низменности // Аридные экосистемы, 2001. Т. 7. № 14–15. С. 39–46.
13. Муртазалиев Р.А. Влияние выпаса на продуктивность и структуру растительного покрова пастбищных экосистем Дагестана: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Махачкала, 2002. 26 с.
14. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. В 4-х тт. Махачкала: Изд. дом «Эпоха», 2009. Т. 1. 320 с.; Т. 2. 304 с.; Т. 3. 248 с.; Т. 4. 232 с.
15. Муртазалиев Р.А., Асадулаев З.М., Гусейнова З.А., Дибиров М.Д. Особенности растительного покрова памятника природы Дагестана «Урочище Сосновка» // Биологические системы: устойчивость, принципы и механизмы функционирования: материалы III Всеросс. науч.-прак. конф. Нижний Тагил, 2010. С. 60–63.
16. Муртазалиев Р.А., Дибиров М.Д., Гусейнова З.А. Видовой состав флоры памятника природы Дагестана в ур. «Сосновка» // Актуальные вопросы экологии и

охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXIII межресп. науч.-прак. конф. Краснодар, 2010. С. 55–57.

17. Степанова Н.Ю. Флора Кума-Маньчской впадины: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Москва, 2012. 23 с.

18. Акаев Б.А., Атаев З.В., Гаджиев Б.С. и др. Физическая география Дагестана. Учебное пособие. М.: Школа, 1996. 384 с.

19. Гюль К.К., Власова С.В., Кисин И.М., Тертеров А.П. Физическая география Дагестанской АССР. Махачкала: Даг. кн. изд-во, 1959. 250 с.

20. Добрынин Б.Ф. География Дагестанской ССР. Махачкала: Даггосизд., 1926. 130 с.

21. Зонн С.В. Почвы Дагестана // Сельское хозяйство Дагестана. Т. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1940. С. 94–102.

22. Керимханов С.У., Баламирзоев М.А., Мирзоев Э.Р., Залибеков З.Г. Почвы равнинной зоны Дагестана // Почвенные и растительные ресурсы Дагестана. Ч. 2. Махачкала, 1975. С. 38–54.

23. Шифферс Е.В. Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1953. 400 с.

24. Чиликина Л.Н., Шифферс Е.В. Карта растительности Дагестанской АССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 96 с.

25. Малышев Л.И. Флористические спектры Советского Союза // История флоры и растительности Евразии. Л.: Наука, 1972. С. 17–40.

26. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. М.–Л., 1964. Т. 3. С. 146–205.

27. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М.: Высшая школа, 1962. 378 с.

28. Гроссгейм А.А. Анализ флоры Кавказа // Баку, 1936. 269 с.

29. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Гл. ред. колл.: Ю.П. Трутнев и др.; Сост. Р.В. Камелин и др. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.

30. Красная книга Республики Дагестан. Махачкала, 2009. 552 с.

УДК. 581.9: 502.75

**ФЛОРА КОМПЛЕКСА
ДОЛИННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВЕРХОЯНСКОГО ХРЕБТА
(СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ АЗИЯ)**

Николин Е.Г.

*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск,
enikolin@yandex.ru*

Верхоянский хребет – крупная горная система Северо-Восточной Азии, расположенная в правобережье рек Лена и Алдан. Средние высоты гор варьируют от 1500 до 1800 м над ур. м. Растительный покров структурирован в 4 высотных пояса (лесной, подгольцово-кустарниковый, тундровый, эпилитно-лишайниковых сообществ) и комплекс долинной растительности [1–4]. Согласно структурному распределению растительного покрова в пределах Верхоянского хребта выделяются соответствующие флористические комплексы (парциальные флоры) проявляющие определенную самобытность. Общий список видов сосудистых растений этой территории приведен мной в выше упомянутой монографии [4], а особенности распределения видов по парциальным флорам высотных поясов Верхоянского хребта опубликованы в цикле статей [5–7]. Некоторые сведения о составе его флоры имеются в литературных источниках [8–16].

Не всеми исследователями флоры горных территорий Северо-Восточной Азии комплекс долинной растительности (ДК) рассматривался как отдельный фитоценотический и флористический элемент. Многие специалисты, такие, как Б.А. Юрцев, В.А. Шелудякова, В.Б. Куваев, все долинные сообщества горных рек и их флору включали в высотные пояса растительности, которые примыкают к речным системам. В результате такого объединения исключительно пойменные фитоценозы тополевых и чозениевых лесов с самобытной флорой попадали в несвойственный ей лесной пояс растительности, в котором господствуют лиственничные леса и редколесья из *Larix gmelinii subsp. cajanderii* (Mayr) Dyl. Детализируя структуру флоры Верхоянского хребта, следуя за Н.Н. Праховым [17], мы пришли к убеждению, что флору долин горных рек целесообразно выделять и рассматривать отдельно от флоры высотных поясов растительности. Поскольку это позволяет лучше понять закономерности формирования общей флоры исследуемой горной системы. Данная работа посвящена именно такому анализу флоры ДК, как компоненту всей флоры Верхоянского хребта.

Рассматриваемая горная система располагается в весьма большом широтном интервале, от верховий р. Юдома (правый приток р. Алдан), до дельты

р. Лены [18]. Преобладающая часть Верхоянского хребта (~85 %) входит в Бо-реальную область, и лишь на крайнем севере ограниченные территории его вы-ходят в Арктическую область.

Долины горных рек, пересекающих Верхоянский хребет, существенно от-личаются между собой по их принадлежности к крупным бассейнам: Ленскому, Янскому и Индигирскому. Притоки р. Лена и Алдан, берущие свое начало в системе Верхоянского хребта, протекают по узким, глубоко врезанным доли-нам [19]. За водораздельной линией его, верховья рек Яна и Индигирка двига-ются по слабо врезанным, широким и более пологим долинам. По долинам рек Ленского бассейна в горы активно внедряются многочисленные юго-западные элементы флоры, которые имеют тенденцию к инвазии на крайний северо-восток Азии. Водоразделы рек находятся на высоте 900–1400 м над ур. м. Ос-новные структуры растительного покрова ДК в зависимости от высоты местно-сти формируют последовательно сменяющиеся полосы господствующих жиз-ненных форм растений: древесных – древесно-кустарниковых – травяно-кустарничковых.

Древесная растительность обычно поднимается по долинам рек на высоту до 1000-1300 м. К северу высотный предел ее распространения существенно понижается. Она представлена лиственничными (*Larix dahurica subsp. cajanderi*), тополевыми (*Populus suaveolens* Fisch.), чозениевыми (*Chosenia arbutifolia* (Pall.) A. Skvorts) и смешанными лесами (рис.). На притоках рек Лена и Алдан большую роль в сложении лесов играет ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.), которая поднимается на высоту до 500 м. над ур. м, а в бассейнах рек Яны и Индигирки не встречается. Ель сибирская – это единственное зимне-зеленое хвойное дерево, участие которого в ДК Верхоянского хребта позволяет подразделить полосу древесной растительности на 2 элемента: 1. С участием зимне-зеленых деревьев (на высоте до 500-550 м над ур. м.); 2. С господством летне-зеленых деревьев (*Larix dahurica subsp. cajanderi*, *Populus suaveolens*, *Chosenia arbutifolia*; в высотном интервале 550-1300 м).

В пойменных смешанных лесах обычны *Betula pendula* Roth. и *Sorbus sibirica* Hedl., которые существенно утрачивают свою активность в лесном поя-се растительности, а также *Alnus hirsuta* (Spach) Turcz. ex Rupr. и *Padus avium* Mill., не выходящие за пределы пойменных сообществ.

С горных склонов в долины рек спускается гемипростратный зимне-зеленый кустарник *Pinus pumila* (Pall.) Regel, который здесь вполне обычен и имеет весьма высокие биометрические параметры (диаметр кустов достигает 10 м и более, а высота ветвей 7–8 м). Леса в долинах рек, по сравнению с анало-гами из лесного пояса, выделяются крупными размерами деревьев и высокой сомкнутостью. По окраинам пойменных лесов развиваются ивняки из древо-видных представителей рода *Salix* (*S. dasyclados* Wimm., *S. rorida* Laksch.,

S. schwerinii E. Wolf., *S. viminalis* L. и др.), разнотравные и злаковые луга. На надпойменных террасах формируются заросли кустарниковых берез (*Betula middendorffii* Trautv. et С.А. Mey., *B. fruticosa* Pall.). Значительные площади занимают осоковые и пушицевые болота (*Carex appendiculata* (Trautv. et Mey.) Kuk., *C. juncella* (E. Fries) T. Fries, *Eriophorum vaginatum* L., *E. angustifolium* Honck. и др.). На озерах образуется относительно разнообразная и богатая растительность из *Carex rhynchophysa* С.А. Mey., некоторых видов *Potamogeton*, *Sparganium*, *Myriophyllum* и др.



Рис. Комплекс долинной растительности в восточной части Верхоянского хребта

С горных склонов в долины рек спускается гемипростратный зимне-зеленый кустарник *Pinus pumila* (Pall.) Regel, который здесь вполне обычен и имеет весьма высокие биометрические параметры (диаметр кустов достигает 10 м и более, а высота ветвей 7–8 м). Леса в долинах рек, по сравнению с аналогами из лесного пояса, выделяются крупными размерами деревьев и высокой сомкнутостью. По окраинам пойменных лесов развиваются ивняки из древесных представителей рода *Salix* (*S. dasyclados* Wimm., *S. rorida* Laksch., *S. schwerinii* E. Wolf., *S. viminalis* L. и др.), разнотравные и злаковые луга. На надпойменных террасах формируются заросли кустарниковых берез (*Betula middendorffii* Trautv. et С.А. Mey., *B. fruticosa* Pall.). Значительные площади за-

нимают осоковые и пушицевые болота (*Carex appendiculata* (Trautv. et Mey.) Kuk., *C. juncella* (E. Fries) T. Fries, *Eriophorum vaginatum* L., *E. angustifolium* Honck. и др.). На озерах образуется относительно разнообразная и богатая растительность из *Carex rhynchophysa* С.А. Мей., некоторых видов *Potamogeton*, *Sparganium*, *Myriophyllum* и др.

На высоте более 1000 м лесные сообщества сменяются менее высокими древовидными ивами (*Salix alaxensis* Coville, *S. boganidensis* Trautv., *S. dschugdshurica* A. Skvorts., *S. pseudopentandra* (B. Flod.) B. Flod. и др.), которые располагаются у водотоков; а также обширными зарослями низких кустарников (*Betula nana* subsp. *exilis* (Sukacz.) Hult., *Salix pulchra* Cham., *S. saxatilis* Turcz. ex Ledeb.), занимающих террасы надпоймы и высокой поймы. Ивняки и низкие кустарники чередуются с болотами, в которых доминируют осоки и пушицы; а также с небольшими участками осоковых и кобрезиевых лугов. На разливах рек, к островам приурочены низкорослые и разреженные травяные редколесья из *Populus suaveolens* и *Chosenia arbutifolia*. Приподнятые участки рельефа занимают небольшие фрагменты лиственничных редколесий. Биологические параметры лиственницы Каяндера здесь сильно снижаются. Кустарниковая полоса долинной растительности обычно занимает относительно небольшой интервал высот (в пределах 50 м).

Верхние полосы долинной растительности на высоте 1100–1500 м занимают осоковые и пушицевые болота, различные ассоциации влажных кустарничковых тундр с *Ledum palustre* var. *angustum* E. Busch., *Rhododendron lapponicum* subsp. *parvifolium* (Adams) Malyshev, *Andromeda polifolia* L., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench., *Empetrum ni-grum* L., разреженными низкорослыми кустиками *Betula nana* subsp. *exilis*. Озера, располагающиеся в этом ярусе долин, отличаются слаборазвитой растительностью из прибрежных и мелководных зарослей *Arctophila fulva* (Trin.) Anderss., *Carex aquatilis* subsp. *stans* (Drej.) Hult., *Eleocharis acicularis* (L.) Roem. et Schult., видов *Deschampsia*. Представители родов *Potamogeton* и *Batrachium* крайне редки и малопродуктивны. Вдоль водотоков тянутся узкие полоски низкорослых ив (*Salix alaxensis*, *S. lanata* L., *S. glauca* L., *S. pulchra* и др.). Обычно, на примыкающих к таким долинам горных склонах распространена хорошо выраженная горно-тундровая растительность. Целесообразность обособления ДК в этом случае обусловлена преобладанием своеобразной мезофитной и водной флоры, не свойственной или в меньшей степени свойственной горным склонам, представляющим тундровый пояс растительности.

Выделение границ перехода ДК в тот или иной высотнo-зональный пояс, часто представляется неоднозначным и, с учетом многообразия конкретных условий, остается на субъективной оценке исследователя. Чаще всего критерием начала склоновых флор служит орографический фактор, проявляющийся в яв-

ных элементах горного рельефа – крутизна, каменистость и т.п. Особенно проблематично разграничение ДК и тундрового пояса в Арктической области. Но и здесь они достаточно определены, и вполне могут быть обособлены. В узких долинах горных ручьев, там, где ширина полосы пойменной растительности измеряется единичными метрами, на состав ее флоры большое влияние начинают оказывать сообщества прилегающих горных склонов. Здесь выделением ДК можно пренебречь и состав флоры малого ручья отнести к тому или иному прилегающему поясу.

Из всего вышесказанного следует, что флору ДК можно рассматривать как всю в целом, применительно к определенной горной системе, так и выделив в пределах нее частные (парциальные) флоры, свойственные отдельным полосам – древесной, кустарниковой или тундровой растительности. В настоящей работе рассматривается сводная флора ДК Верхоянского хребта на всей протяженности этой горной системы.

Во флоре ДК Верхоянского хребта на настоящее время выявлено 754 вида сосудистых растений и 2 нототаксона. Эти виды входят в 71 семейство, 256 родов и представляют 84% состава всей флоры Верхоянского хребта. По видовому разнообразию ведущую роль в этой флоре играют семейства: *Poaceae* – 91 вид, *Asteraceae* – 78, *Cyperaceae* – 71, *Brassicaceae* – 58, *Caryophyllaceae* – 44, *Ranunculaceae* – 40, *Rosaceae* – 38, *Salicaceae* – 35, *Fabaceae* – 29, *Scrophulariaceae* – 23. Этот десяток ведущих семейств включает 507 видов (67 % флоры ДК Верхоянского хребта). Кроме того значительным разнообразием представлены такие семейства, как *Saxifragaceae* – 20 видов, *Juncaceae* – 18, *Polygonaceae* – 18, *Apiaceae* – 12 и *Ericaceae* – 11.

Наиболее богатые видами роды это: *Carex* – 56 видов, *Salix* – 32, *Draba* – 23, *Artemisia* – 20, *Potentilla* – 18, *Saxifraga* – 16, *Poa* и *Pedicularis* – по 14, *Stellaria* и *Ranunculus* – по 12. Они объединяют 217 видов (29 % флоры ДК Верхоянского хребта). Значительную численность имеют: *Elymus* – 10 видов, *Juncus* – 10, *Calamagrostis* – 9 и *Astragalus* – 9.

Как следует из краткой характеристики растительности ДК, основные доминирующие жизненные формы в долинах рек Верхоянского хребта представлены летне-зелеными деревьями (в меньшей степени – зимне-зелеными деревьями), высокими и низкими прямостоячими летне-зелеными кустарниками, гемипростратным зимне-зеленым кустарником, кочкообразующими и корневищными поликарпическими травами, летне- и зимне-зелеными кустарничками, водными укореняющимися растениями. Другие жизненные формы в растительных сообществах обычно играют подчиненную роль. По составу жизненных форм в структуре флоры ДК Верхоянского хребта преобладают наземные поликарпические травы (582 вида). В том числе: корневищные – 264 вида, стержнекорневые – 141, дерновинные – 99, наземноползучие и сто-

лонообразующие – 25, кистекорневые – 19, прочие – 34 вида. Среди прочих поликарпиков можно отметить 6 видов кочкообразующих растений, имеющих большое фитоценотическое значение. Самобытность этой флоре придают 14 видов водных укореняющихся форм. Олигокарпические травы (63 вида) по большей части представляют собой инвазивный элемент флоры. Древесных жизненных форм отмечено 94 таксона. Среди них преобладают кустарники (39 видов) и деревья (23). Меньшим числом представлены кустарнички (18) и полукустарники (14 видов). Из всех древесных растений численность летне-зеленых форм (72) более чем в 3 раза превышает число зимне-зеленых (22). Количественное соотношение жизненных форм характеризует направление адаптации растений к условиям самого сурового в северном полушарии, континентального климата Якутии.

По отношению к режиму влажности флора ДК Верхоянского хребта проявляет явную склонность к повышенному увлажнению. На фоне преобладания мезофитов (463 вида), в числе которых насчитывается 83 таксона гигро-мезофитов, суммарное количество гигрофитов (152) и гидрофитов (49) в 3 раза превышает численность ксерофитов (66). Причем, в составе последних основная часть приходится на мезо-ксерофитов (53). Кроме основных групп, во флоре отмечено 23 таксона толерантных к условиям увлажнения, не проявляющих определенной избирательности.

По предпочтительному распространению в определенных типах растительных сообществ, во флоре ДК Верхоянского хребта большей численностью выделяются сивльванты – 157 видов. За ними следуют тундранты – 138; пратанты – 129; растения открытых сообществ – 117, в числе которых выявлено 47 видов пионеров речного аллювия. Значительную роль играют палюданты – 85 видов и водные растения – 57. Нехарактерными для долин можно считать представителей степных фитоценозов (29), которые попадают сюда с южных склонов верхних ярусов гор или из окружающих Верхоянский хребет территорий. В составе флоры выявлен 41 вид рудеральных растений. Их появление в горах связано с деятельностью человека. Обычно существование их в данной местности бывает кратковременным.

В географической структуре ареалов преобладают растения бореальной фракции (439 видов). Значительную группу составляют таксоны с арктическим ареалом (178). Минимальную численность (136) имеют гипоарктические виды. По долготным типам ареалов самыми многочисленными являются азиатские и преимущественно азиатские таксоны (305), в числе которых преобладают восточно-сибирские (78) и восточносибирско-дальневосточные (52). Крупные группы образуют растения с циркумареалами (218) и с преимущественно евразийскими ареалами (142). Своеобразие флоре придает берингийский элемент, представленный видами азиатско-американского происхождения (47). В мало-

численные группы ареалов входят виды амфи-океанического (36) и преимущественно европейского (5) распространения.

В составе флоры локальные эндемики представлены только 3 таксонами в статусе ниже вида: *Dryas grandis* var. *tomentella* Jurtz., *Oxytropis middendorffii* subsp. *albida* Jurtz. и *O. middendorffii* subsp. *orulganica* Jurtz. Но кроме них с ДК Верхоянского хребта связано распространение 83 эндемиков Азии, в числе которых имеется значительная группа видов, ограниченно распространенных на прилежащих к Верхоянскому хребту горных территориях северо-восточной Азии [20].

Из общего состава флоры ДК Верхоянского хребта, собственно или преимущественно долинными можно считать 184 таксона. Эти растения встречаются в долинах относительно часто, а на горных склонах отсутствуют или редки. В качестве примера таких видов можно назвать: *Equisetum pratense* Ehrh., *E. fluviatile* L., *E. variegatum* Schleich. ex Web. et Mohr, *Potamogeton alpinus* Balb., *Arctagrostis arundinacea* Poiret, *Arctophyla fulva*, *Beckmannia syzigachne* (Studel) Fern., *Carex aquatilis* Wahlenb. s. str., *Cypripedium calceolus* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., а также упомянутые ранее – *Chosenia arbutifolia*, *Populus suaveolens*, *Padus avium*, *Picea obovata*, *Sorbus sibirica* и др.

155 видов, часто встречающихся в долинах рек, кроме таких экотопов стабильно и массово распространены в разных высотно-зональных поясах на горных склонах. Это высоко активные, успешные виды, экологическая пластичность которых позволяет занимать разнообразные местообитания, включая и более жесткие условия, свойственные горным склонам. В качестве примера таких таксонов можно назвать: *Equisetum arvense* L., *Larix dahurica* subsp. *cajanderi*, *Pinus pumila*, *Juniperus sibirica* Burgad., *Alopecurus alpinus* Smith s.l., *Festuca brachyphylla* Schult. et Schult., *Carex bigelowii* subsp. *rigidioides* (Gorodk.) Egor., *Tofieldia cernua* Smith., *Betula nana* subsp. *exilis*, *Aconogon ochreatum* (L.) Hara, *A. tripterocarpum* (A. Gray) Hara, *Bistorta elliptica* (Willd. ex Spreng) Kom., *Papaver lapponicum* subsp. *orientale* Tolm., *Cardamine bellidifolia* L., *Gorodkovia jacutica* Botsch et Karav. и др.

В долинах отмечено 139 редких видов, более характерных для верхних ярусов гор, где они обычно встречаются чаще. В их числе: *Cryptogramma stelleri* (S.G. Gmelin) Prantl, *Huperzia selago* subsp. *arctica* (Tolm.) A. et D. Love, *Festuca auriculata* Drob., *Carex alba* Scop., *C. caryophyllea* Latour., *C. melanocarpa* Cham. ex Trautv., *Juncus biglumis* L., *Eremogone formosa* (Fisch. ex Ser.) Fenzl, *Anemone richardsonii* Hook., *A. sibirica* L., *Papaver minutiflorum* Tolm., *Arabis turczaninowii* Ledeb., *Eutrema edwardsii* R. Br., *Parrya nudicaulis* (L.) Regel, *Saxifraga multiflora* Ledeb. и др.

276 таксонов являются редкими в системе Верхоянского хребта и, кроме речных долин, нигде не встречаются. Это либо реликты, сохранившиеся в го-

рах с других, более благоприятных для них периодов, либо, инвазивные таксоны, внедряющиеся в горы в современный период. К первым относятся: *Equisetum sylvaticum* L., *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub, *Lycopodium annotinum* subsp. *alpestre* (Hartm.) A. et D. Love, *L. clavatum* L., *Isoetes echinospora* Durieu, *Pinus sylvestris* L., *Calamagrostis pseudophragmites* (Haller fil.) Koel., *Phragmites australis* (Gav.) Trin. (появление этого вида на границе горной системы, в большом отрыве от основной области своего распространения, не вполне ясно. Возможно, эта точка имеет реликтовое происхождение), *Koeleria asiatica* Domin, *Iris laevigata* Fisch. et Mey., *Corallorhiza trifida* Chatel., *Platanthera oligantha* Turcz., *Lychnis sibirica* subsp. *samojedorum* Sambuk, *Nymphaea tetragona* Georgi, *Actaea erythrocarpa* Fisch., *Drosera anglica* Huds. и др. Инвазия растений в горы происходит либо в силу естественных причин, либо в результате деятельности человека. Естественным путем расширяют свое распространение и по долинам рек внедряются в систему Верхоянского хребта – *Hierochloë glabra* Trin., *H. ochotensis* Probat., *Hordeum brevisibulatum* (Trin.) Link, *Limnas malyshevii* Nikiforova, *L. stelleri* Trin., *Fimbripetalum radians* (L.) Ikonn., *Anemone dichotoma* L., *Aquilegia parviflora* Ledeb., *Delphinium cheilanthum* Fisch., *Ranunculus repens* L., *Thalictrum simplex* L., *Vicia amoena* Fisch., *V. cracca* L. и др. Явно заносное происхождение имеют – *Alisma gramineum* Lej., *A. plantago-aquatica* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Hordeum jubatum* L., *Juncus bufonius* L., *Arabis pendula* L., *A. sagittata* (Bertol.) DC., *Brassica campestris* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Sinapis alba* L., *S. arvensis* L., *Geum aleppicum* Jacq., *Potentilla anserina* L., *Melilotus suaveolens* Ledeb., *Plantago depressa* subsp. *turczaninovii* (Ganeschin) Tzvel., *P. major* L., *Artemisia dracunculus* L., *A. jacutica* Drob. и др. Необходимо отметить, что все инвазивные виды в первую очередь внедряются в ДК. И лишь при успешном закреплении здесь ограниченно распространяются по верхним ярусам гор.

Завершая данный обзор можно сделать следующие основные выводы:

1. В составе флоры ДК присутствует не только транзитный компонент, распространенный на горных склонах, но и специфические таксоны, которые приурочены исключительно или преимущественно к долинам рек.

2. Долины рек, обладающие более мягкими, по сравнению с горными склонами, природно-климатическими условиями, служат с одной стороны – естественным рефугиумом для сохранения реликтовых элементов флоры, с другой стороны – первичным природным экотопом для закрепления в горах инвазивных видов. Последние внедряются в эту местность либо в силу естественных причин, как следствие потепление климата и др., либо в результате жизнедеятельности человека.

3. Поскольку в долинах горных рек можно встретить большую часть всей флоры горной системы (в нашем случае это составило 84 %), этот элемент ландшафта, как наиболее легко доступный, можно использовать для экспресс-оценки (пробы) флоры данной горной территории. Хотя при этом следует помнить, что специфические виды территориальной флоры распространены не только в долинах рек, но и в верхних поясах гор.

Список литературы

1. Николин Е.Г. Общие закономерности высотно-широтного распределения флоры Верхоянского хребта // Почвы и растительный мир горных территорий. М.: КМК, 2009. С. 235–239.
2. Николин Е.Г. Таксономические спектры флоры Верхоянского хребта // Ботанические исследования на Урале. Пермь: Перм. гос. ун-т, 2009. С. 250–255.
3. Николин Е.Г., Троева Е.И. Некоторые подходы к выделению высотных поясов растительности в горах Северо-Восточной Азии // Изв. Сам. НЦ РАН, 2012. Т. 14, № 1 (4). С. 1084–1087.
4. Николин Е.Г. Конспект флоры Верхоянского хребта. Новосибирск: Наука, 2013. 248 с.
5. Николин Е.Г. Флора лесного пояса Верхоянского хребта // Проблемы изучения лесов мерзлотной зоны. Якутск: ИП Иванов «СМИК МАСТЕР», 2011. С. 90–94.
6. Николин Е.Г. Флора подгольцово-кустарникового пояса Верхоянского хребта (Якутия) // Биологические проблемы криолитозоны. Якутск: Сфера, 2012. С. 136–137.
7. Николин Е.Г. Флора тундрового пояса Верхоянского хребта (Северо-Восточная Азия) // Горные экосистемы и их компоненты. Нальчик: изд-во М. и В. Котляровых (ООО «Полиграфсервис и Т»), 2012. С. 219–220.
8. Арктическая флора СССР / Под ред. А.И. Толмачева, Б.А. Юрцева. Вып. 1–10. М.; Л.: Наука, 1960–1987.
9. Флора Сибири. Новосибирск: Наука, СО, 1987–2003. Т. 1–14.
10. Куваев В. Б. Растительность Восточного Верхоянья // Растительность Крайнего Севера и ее освоение. Вып. 2. М., 1956. С. 133–186.
11. Куваев В. Б. Закономерности распределения растительного покрова Западного Верхоянья / Проблемы ботаники // Материалы по изучению флоры и растительности высокогорий. Т.5.: М. – Л., 1960. С. 72–84.
12. Куваев В. Б. Флора субарктических гор Евразии и высотное распределение ее видов. М.: КМК, 2006. 568 с.
13. Тихомиров Б. А., Петровский В. В., Юрцев Б. А. Флора окрестностей бухты Тикси (Арктическая Якутия) // Растительность Крайнего Севера СССР и ее освоение. Вып. 6. М.-Л.: Наука, 1966. С. 7–39.
14. Юрцев Б. А. Флора Сунтар-Хаята. Л.: Наука, ЛО, 1968. 236 с.

15. Петровский В. В., Секретарева Н. А. К флоре горной части Усть-Ленского заповедника и сопредельных территорий (Республика Саха) // Бот. журн. 2010. Т.95, № 10. С. 1396–1421.
16. Растительный и животный мир дельты р. Лены / Под ред. В.Н. Андреева. Якутск, 1985. 140 с.
17. Прахов Н. Н. Основные элементы растительности Верхоянского хребта // Тр. Ин-та биологии ЯФ СО АН СССР. Вып. 3. Материалы по изучению растительности Якутии. М., 1957. С. 39–67.
18. Николин Е.Г. Троева Е.И. Карта ботанического районирования Верхоянского хребта // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы. Т.1. Разнообразие типов растительных сообществ и вопросы их охраны. География и картография растительности. История и перспективы геоботанических исследований. СПб.: «Бостон-спектр», 2011. С. 379–381.
19. Геоморфология Восточной Якутии / Б.С. Русанов, З.Ф. Бороденкова, О.В. Гончаров и др. Якутск, 1967. 375 с.
20. Николин Е.Г. Эндемизм флоры Верхоянского хребта как элемент эндемизма Яно-Колымо-Охотского центра флорогенеза // Вестн. Северо-Восточного Федерального ун-та. 2012. Т. 9, № 2. С. 45–50.

УДК 581.9 (470.331)

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СОПРЯЖЕННОГО АНАЛИЗА КОМПОНЕНТОВ ФЛОРЫ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Нотов А.А.

Тверской государственной университет, г. Тверь,
anotov@mail.ru

Публикации, посвященные проблеме сопряженного анализа компонентов флор, пока еще немногочисленны [1–4]. Как правило, изучение разных компонентов флоры и этапов их формирования проводят независимо. Однако сосудистые растения, мхи, печеночники, водоросли, лишайники являются составными частями целостных природных систем, пространственное распределение которых обусловлено особенностями единого флорогенетического процесса. Оно отражает специфику биологии и синэкологии этих групп. Сопряженный анализ мог бы способствовать дальнейшей реализации системного подхода в биогеографии. Он выводит на качественно новый уровень понимания природных явлений и процессов, механизмов флорогенеза, позволяет формировать необхо-

димую базу для комплексного районирования. Актуально применение этого подхода при изучении модельных регионов с большим уровнем гетерогенности природной среды.

В качестве такого региона можно рассматривать Тверскую область. Ее территория имеет значительные размеры и особый статус в гидрологической системе Европы [5]. Растительный покров характеризуется более высокой по сравнению с другими областями Центральной России степенью сохранности. В 1982–2013 гг. выполнено комплексное флористическое исследование, достигнут сопоставимый уровень изученности сосудистых растений, мохообразных и лишайников, что позволило выполнить сопряженный анализ компонентов флоры [6; 7].

Площадь территории Тверской области составляет 84,2 тыс. км². Регион расположен на стыке крупных ботанико-географических и физико-географических границ. Он включает фрагменты 4 физико-географических провинций, которые отличаются климатическими характеристиками, особенностями геоморфологии и геологии, гидрографии, ландшафтной структуры [5]. Фрагменты трех провинций сопоставимы по площади. Основу Валдайской (ВП) и Смоленско-Московской (СМП) провинций составляют возвышенности. На них находятся истоки Волги, Западной Двины, Мсты, притоков Ловати, Днепра. Территория ВП ограничена областью максимального распространения последнего покровного оледенения. В пределах ВП расположены сложные системы ледниковых озер, элементы крупнохолмистого рельефа, обычны россыпи гранитных валунов. Растительный покров характеризуется относительно более высокой степенью сохранности. На западе представлены фрагменты коренных широколиственно-еловых лесов и боровые комплексы. Специфику СМП определяют долинные ландшафты с обнажениями карбонатных пород. Основу Верхневолжской провинции (ВВП) составляет равнинная территория. В ВВП сохранились крупные болотные массивы, на северо-востоке встречаются фрагменты среднетаежных ельников.

В области достаточно широко представлены урочища с обнажениями карбонатных пород [5]. Самые крупные расположены в Ржевско-Старицком (РСР), Тверецком (ТР), Шлино-Цнинском и Верхнемстинском физико-географических районах [5; 7]. В ботанических работах первый район нередко называют Ржевско-Старицким Поволжьем, второй – Вышневолоцко-Новоторжским валом, а два последних объединяют в Мстинский район (МР) [6]. В совокупности эти районы образуют значительную по протяженности (более 280 км) в широтном направлении территорию, пересекающую ВП и СМП. Многие ключевые и мнеротрофные болота района являются кальцетрофными, а в озерных котловинах под аллювиальными и водно-ледниковыми отложениями располагаются палеозойские известняки.

Общая характеристика флоры. Видовое богатство. В пределах Тверской области зарегистрировано 894 аборигенных вида сосудистых растений (1116 с учетом микровидов и гибридов), 282 вида мхов, 98 видов печеночников и 527 видов лишайников (табл. 1).

Фрагменты физико-географических провинций также характеризуются высокой флористической репрезентативностью (табл. 1), что обусловлено большими размерами и достаточной гетерогенностью их территорий. Уровни видового богатства аборигенной фракции сосудистых растений без учета микровидов сопоставимы. В связи с разной степенью изученности микровиды и гибриды далее в спектрах не учтены. Рассмотрены только аборигенные виды.

Таблица 1

**Видовое богатство компонентов флоры Тверской области
и фрагментов физико-географических провинций**

Компоненты	Всего видов	ВП	ВВП	СМП
Сосудистые растения	894/1116	774/866 (86,6/77,6)	795/916 (88,9/82,1)	781/851 (87,4/76,3)
Мхи	282	246 (87,2)	202 (71,6)	242 (85,8)
Печеночники	98	92 (93,8)	69 (70,4)	81 (82,7)
Лишайники	527	415 (78,7)	300 (56,9)	337 (63,9)

Примечание. Для сосудистых растений после косой черты приведен общий уровень видового богатства с учетом микровидов; в скобках указана доля от общего числа видов анализируемого компонента флоры области в %.

Эколого-фитоценотический спектр. Дифференцирующее значение имеют группы луговых, лесных, болотных видов (рис. 1). У сосудистых растений луговые виды объединяют 18,6% флоры. Эта группа очень слабо представлена у мхов (1,1%) и практически не выражена у печеночников и лишайников. В луговых фитоценозах мохообразные чаще приурочены к зарастающим обнажениям субстратов и представляют, как правило, группу видов, характерных для сообществ с несомкнутым покровом и синантропных местообитаний. В совокупности болотные, болотно-лесные и лесные виды у сосудистых растений объединяют 38,4%. У мохообразных и лишайников на их долю приходится более половины видового состава. У печеночников эта фракция включает 80,6% (рис. 1).

Специфика мохообразных и лишайников по сравнению с сосудистыми растениями проявляется также в большем относительном объеме петрофитной

группы. У сосудистых растений она представлена всего 3 видами. У мохообразных и лишайников она объединяет от 3,1 до 22% видового состава. Максимальное доленое участие этой группы выявлено у лишайников, что обусловлено более значительным по сравнению с мохообразными объемом эпилитной фракции. Относительная доля в спектрах водной и прибрежно-водной группы находится в интервале 1,1–15,9%. Максимальное разнообразие этой группы характерно для сосудистых растений. У мхов она включает 6% видового состава. Самое низкое ее доленое участие отмечено у лишайников. Таким образом, эколого-фитоценотический спектр у сосудистых растений характеризуется более пропорциональным участием основных групп, значительной ролью луговой, водной и прибрежно-водной групп. В этих сообществах разнообразие споровых растений и лишайников низкое. Большинство печеночников и мхов приурочено к лесным и болотным ценозам, связь с которыми особенно важна для печеночников.

Специфику лишайников и мхов определяет также высокое доленое участие петрофитной группы. Для эпилитных лишайников и мхов Центральной и Северо-Западной России характерно разное соотношение базифильных и ацидофильных видов. Большинство эпилитных лишайников в этих регионах приурочено к гранитам и другим породам с кислой реакцией среды. В Тверской области из 128 (24,3% всех видов флоры области) эпилитных лишайников 90 видов (70,3% всех эпилитов) встречаются на гранитах или преимущественно на гранитах, 38 (29,7%) – на известняках. Во флоре области отмечено только 25 видов мхов (8,9% от флоры области), являющихся облигатными эпилитами, которые растут непосредственно на каменистых субстратах. Из них 16 видов (64% всех эпилитов) встречаются на известняках и 5 (20%) – на гранитах.

Географические элементы флоры. Группы элементов, выделяемые для разных компонентов флоры, не всегда сопоставимы. При анализе широтных групп у мохообразных и лишайников в случае, когда приуроченность к горным районам имеет большее значение, чем отношение к определенной ботанико-географической зоне, нередко в составе широтных элементов флоры выделяют монтанную группу [8 и др.]. Уровень связи с горными территориями и с приокеаническими районами должен являться предметом специального анализа. Однако при сопоставлении разных компонентов флоры выделение монтанной и субокеанической групп в ряде случаев позволяет более детально охарактеризовать специфику состава флоры. В связи с отсутствием четкой обособленности арктовысокогорного (арктоальпийского, арктомонтанного), гипоарктического, арктобореального элементов у мохообразных и лишайников мы рассматривали «северную» фракцию в целом. В «южную» сгруппированы степные и лесостепные виды, В некоторой степени их аналогом являются аридные виды мхов и лишайников.

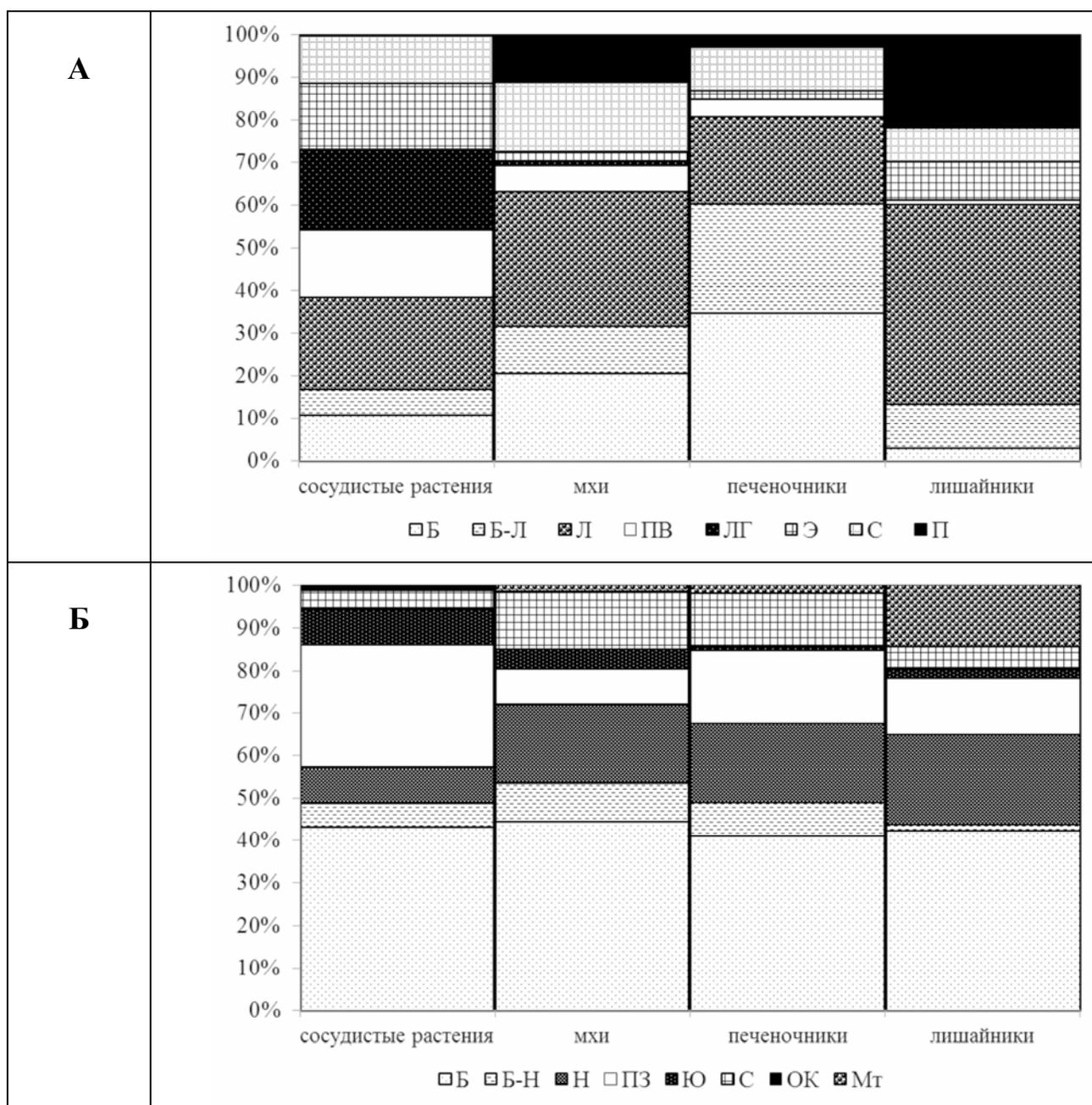


Рис. 1. Эколого-фитоценотические (А) и географические (Б) особенности компонентов флоры Тверской области:

Условные обозначения: А: Б – болотные; Б-Л – болотно-лесные; Л – лесные; ПВ – водные и прибрежно-водные; ЛГ – луговые; Э – эвритопные; С – виды сообществ с несомкнутым покровом, синантропных местообитаний и сорные; П – виды петрофитных сообществ. Б: Б – бореальные; Б-Н – бореально-неморальные; Н – неморальные; ПЗ – полизональные и космополиты; Ю – южные (степные, лесостепные и аридные); С – северные (гипоарктические, арктобореальные и арктовысокогорные); ОК – субокеанические; Мт – монтанные.

Географические спектры каждого компонента флоры Тверской обл. имеют характерную для бореальной зоны структуру. Однако они отличаются по относительному объему северной и южной фракций (рис. 1). Южная фракция у сосудистых растений объединяет 8,3% вида. Меньшую роль она играет у мхов (4,6%) и лишайников (2,3%). Эта группа практически не выражена у печеночников.

Относительный объем северной фракции варьирует в интервале 4,4–13,1% (рис. 1). Он минимален у сосудистых растений и имеет максимальное значение у мхов. У лишайников многие виды, широко распространенные на севере, представляют скорее монтанный, чем арктовысокогорный элемент. Эколого-фитоценотическая структура северной фракции сосудистых растений, мхов, печеночников отличается от таковой у лишайников. У лишайников преобладают виды петрофитных сообществ, у сосудистых растений и мохообразных доминируют болотные и болотно-лесные виды. Монтанная группа у сосудистых растений представлена тремя видами (0,3%). У лишайников она объединяет 14,2% видов. Специфику флоры Тверской области по сравнению с флорами других областей Центральной России определяет суббореальная группа сосудистых растений. Ее представляют *Lobelia dortmanna* L., *Tillaea aquatica* L., *Subularia aquatica* L.

Флоры природных комплексов разного уровня. Фрагменты физико-географических провинций. Расположенные в пределах Тверской области фрагменты провинций характеризуются определенной спецификой структуры спектров по каждому компоненту флоры. Распределение по уровню видового богатства следующее: сосудистые растения – ВВП (795 видов), СМП (781), ВП (774); мхи – ВП (246), СМП (242), ВВП (202); печеночники – ВП (92), СМП (81), ВВП (69); лишайники – ВП (415), СМП (337), ВВП (300) (табл. 1).

Большее богатство для мхов, печеночников и лишайников ВП обусловлено лучшей сохранностью растительного покрова, фрагментов коренных лесных фитоценозов, разнообразием петрофитных сообществ и синузий. Меньшее относительное разнообразие сосудистых растений ВП связано с отсутствием природных комплексов с участием степных и лесостепных видов. Однако ВП характеризуется встречаемостью восточно-фенноскандских и балтийских видов рода *Hieracium* L., которые в пределах Центральной России известны только на территории Валдайской возвышенности [9].

Самый большой объем дифференциальных видов отмечен для сосудистых растений, мхов и печеночников СМП, а также для лишайников в ВП. В большей степени оригинальность флоры в первом случае обусловлена значительным разнообразием лесостепных, аридных, кальцефильных видов, приуроченных к ландшафтам с обнажениями карбонатных пород. Во втором случае она

связана с лучшей сохранностью коренных южнотаежных фитоценозов, широким распространением гранитных валунов и петрофитных сообществ. Ботанико-географическая характеристика дифференциальных видов отражает специфику природных условий провинций, особенности флорогенеза.

Разнообразие природных комплексов с карбонатных породами в СМП обусловило широкое распространение представителей южной фракции. У сосудистых растений в составе дифференциальных видов СМП преобладают лесостепные, степные, неморально-лесостепные виды [7]. Только в СМП зарегистрированы некоторые аридные мхи (*Aloina rigida* (Hedw.) Kindb., *Pterygoneuron ovatus* (Hedw.) Dix., *Trichostomum crispulum* Bruch, *Weissia longifolia* Mitt), печеночник *Mannia fragrans* (Balb.) Frye et L. Clark, редкие петрофитно-ключевые мхи (*Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra) и неморальные печеночники (*Porella platyphylla* (L.) Pfeiff.). Аридными дифференциальными видами лишайников являются *Acarospora cervina* A. Massal., *Caloplaca variabilis* (Pers.) Müll. Arg., *C. velana* (A. Massal.) Du Rietz, *Cladonia foliacea* (Huds.) Willd., *C. symphyrcarpia* (Flörke) Fr., *Collema crispum* (Huds.) F.H. Wigg. Выявлены редкие монтанные и арктовысокогорные (*Bilimbia lobulata* (Sommerf.) Hafellner et Coppins, *Collema undulatum* Laurer ex Flot., *Thelidium minutulum* Körb.), неморальные лишайники (*Hyperphyscia adglutinata* (Flörke) H. Mayrhofer et Poelt).

Специфику ВП определяют сложные системы ледниковых озер, сообщества с россыпями гранитных валунов, фрагменты коренных елово-широколиственных фитоценозов. Среди дифференциальных видов представлены суббореанические, монтанные, неморальные элементы. Дифференциальными видами сосудистых растений являются редкие суббореанические (атлантические) (*Lobelia dortmanna*, *Subularia aquatica*), балтийские (*Gypsophila fastigiata* L.) среднеевропейско-горные (*Lathyrus laevigatus* (Waldst. et Kit.) Gren.), монтанные (*Polypodium vulgare*), неморальные (*Astragalus glycyphyllos* L., *Carex remota* L., *Dentaria bulbifera* L., *Digitalis grandiflora* Mill.) виды. В ВП представлены арктовысокогорные и арктобореальные (*Racomitrium microcarpon* (Hedw.) Brid., *Plagiopus oederiana* (Sw.) Crum et Anderson), монтанные (*Myurella julacea* (Schwaegr.) Bruch et al., *Seligeria galinae* Mogensen et I. Goldberg), неморальные (*Anomodon rugelii* (Müll. Hal.) Keissil., *Neckera crispa* Hedw.) виды мхов. В ВП найдена большая часть редких арктовысокогорных и монтанных видов лишайников, встречающихся на гранитах. Среди них *Acarospora sinopica* (Wahlenb.) Körb., *Dermatocarpon luridum* (With.) J.R. Laundon, *D. rivulorum* (Arnold) Dalla Torre et Sarnth., *Parmelia fraudans* (Nyl.) Nyl., *P. saxatilis* (L.) Ach., *Rhizocarpon hochstetteri* (Körb.) Vain. Выявлены редкие дифференциальные неморальные виды (например, *Bacidia rosella* (Pers.)

De Not.). Дифференциальным кальцефильным монтанным видом является *Acarospora macrospora* (Hepp) A. Massal. ex Bagl.

На территории ВВП широко представлены крупные болотные массивы, отсутствуют урочища с обнажениями карбонатных пород. Она имеет максимальную протяженность с севера на юг, в южной части включает большой фрагмент долины Волги и ее притоков. Только в ВВП отмечены редкие гипоарктические (*Pinguicula vulgaris* L., *Petasites frigidus* (L.) Fries), евросибирско-таежные (*Actaea erythrocarpa* Fisch., *Lonicera coerulea* L.) виды сосудистых растений. Выявлены гипоарктические и арктобореальные дифференциальные виды мхов и печеночников (*Calliergon richardsonii* (Mitt.) Kindb, *Pseudocalliergon lycopodioides* (Brid.) Hedenaes, *Schistochilopsis laxa* (Lindb.) Konstant.).

Достаточная специфичность видового состава флор фрагментов физико-географических провинций, расположенных в пределах Тверской области, определила различия в спектрах географических элементов. Дифференциальное значение имеют северная и южная группы (рис. 2). Долевое участие первой варьирует в интервале 1,7–13,9%. Максимальная доля гипоарктических и арктобореальных видов сосудистых растений и мхов отмечена в ВВП, где сохранились крупные болотные массивы. Наибольшее разнообразие лесостепных и аридных видов зарегистрировано в СМП (сосудистые растения – 8,5%, мхи – 5,4%, лишайники – 3,6%, печеночники – 1,2%). В СМП и ВП отмечено большинство зарегистрированных в области монтанных видов. У лишайников эта группа объединяет 13,9 и 11,6% видов соответственно бореальную и полизональную группы.

Физико-географические районы, имеющие урочища с обнажениями карбонатных пород. Три таких района (РСР, ТР и МР) занимают около 20% площади Тверской области. На включающей их территории выявлено 797 видов сосудистых растений (90% от флоры области), 220 видов мхов (78%), 74 вида печеночников (76%), 374 вида лишайников (71%), что свидетельствует о высокой флористической репрезентативности. В каждом районе зарегистрировано более 60% всех видов сосудистых растений и мхов области. Репрезентативность флор печеночников и лишайников находится в интервале 42,9–68,4% (табл. 2). Именно в этих физико-географических районах отмечены многие дифференциальные для фрагментов провинций семейства, роды и виды [7].

Дифференцирующее значение имеют также фракции северных и южных видов (рис. 2). Большая по сравнению с сосудистыми растениями относительная доля арктоальпийских и арктобореальных видов у мхов определяется значительным разнообразием «северных» мхов на кальцетрофных ключевых болотах [7].

Таблица 2

**Видовое богатство и уровень специфичности флор
комплексов с обнажениями карбонатных пород**

Районы	Сосудистые растения		Мхи		Печеночники		Лишайники	
	всего	диф. виды	всего	диф. виды	всего	диф. виды	всего	диф. виды
MP	$\frac{708^*}{79,2}$	$\frac{61^{**}}{8,6}$	$\frac{178}{63,1}$	$\frac{15}{8,4}$	$\frac{67}{68,4}$	$\frac{24}{35,0}$	$\frac{256}{48,5}$	$\frac{53}{20,7}$
TP	$\frac{678}{75,8}$	$\frac{22}{3,2}$	$\frac{171}{60,6}$	$\frac{5}{2,9}$	$\frac{42}{42,9}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{275}{52,2}$	$\frac{76}{27,6}$
PCP	$\frac{697}{78,0}$	$\frac{40}{5,7}$	$\frac{196}{69,5}$	$\frac{32}{6,1}$	$\frac{46}{46,9}$	$\frac{5}{10,9}$	$\frac{236}{44,8}$	$\frac{37}{15,7}$

Примечание: * – в числителе – абсолютное число видов, в знаменателе – доля от общего числа видов флоры области (в %); ** – в числителе – абсолютное число дифференциальных (диф.) для физико-географического района видов, в знаменателе – их относительная доля от общего числа видов флоры района (в %).

Во флоре сосудистых растений РСР северная фракция по объему в 1,5 раза меньше, а южная – в 1,4 раза больше, чем во флоре МР (рис. 2). Во флорах мхов соответственно в 1,6 и в 1,9 раза, а во флорах лишайников – в 8 и 4,8 раза. Полученные показатели хорошо иллюстрируют общие тенденции изменения структуры спектров географических элементов флор в широтном направлении [4]. У сосудистых растений, в меньшей степени у мхов в более южных районах существенно возрастает доля степных и аридных элементов. Максимальное участие «южной» группы отмечено в долинных ландшафтах РСР [7]. Относительно большая по сравнению с сосудистыми растениями роль северной фракции во флорах мхов (рис. 2) и меньшее значение южной фракции свидетельствуют о более слабых зональных барьерах в географическом распространении мхов. У них гипоарктические и арктобореальные виды полнее представлены в южных районах, а аридный элемент выражен менее четко. Такой характер распределения свидетельствует также о более существенном значении для мхов особенностей геоморфологии, встречаемости определенных микроиш. При сходных относительных объемах северных фракций мхов и лишайников сильно отличается эколого-фитоценотический состав этих групп. Среди гипоарктических и арктобореальных мхов преобладают болотные и петрофитно-ключевые виды, а большинство лишайников северных регионов представляют монтанную группу.

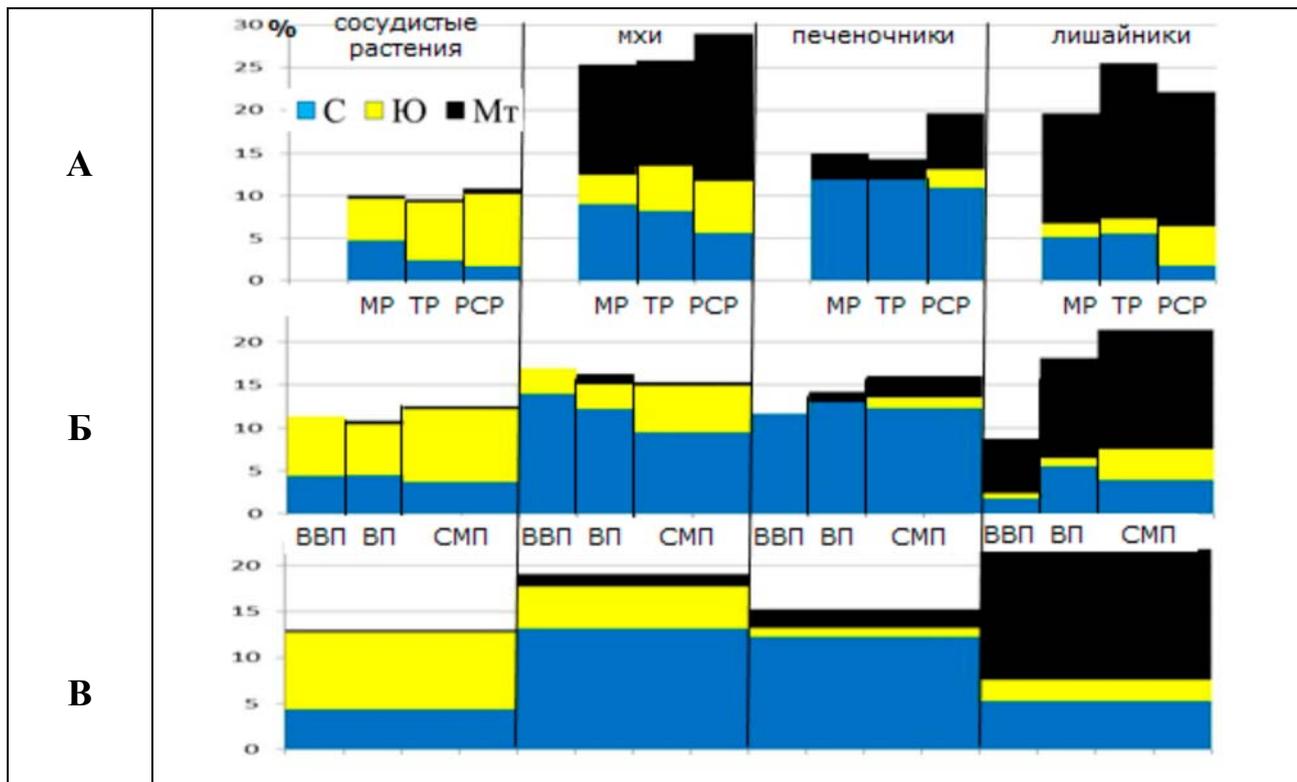


Рис. 2. Роль некоторых фракций во флорах Тверской области и природных комплексов разного уровня:

Условные обозначения: А – физико-географические районы с обнажениями карбонатных пород; Б – фрагменты физико-географических провинций; В – область в целом; по оси ординат указано доленое участие фракции в %; С – северная; Ю – южная; Мт – монтанная.

Выявленная ботанико-географическая специфика флор сосудистых растений, мхов и лишайников изученных районов проявляется еще более четко при анализе дифференциальных видов. Среди дифференциальных видов сосудистых растений РСР преобладают лесостепные и степные, неморально-лесостепные виды. Многие местонахождения представителей этих групп расположены за пределами области их массового распространения [7]. На ключевых болотах по берегам Волги в РСР зарегистрированы южные галофитно-болотные растения (*Juncus inflexus* L., *Sonchus palustris* L.). Интересны также восточноевропейско-сибирские таежные (*Diplazium sibiricum* (Turcz. ex Kunze) Kurata) растения и горно-лесные виды (*Asplenium viride*). Обнаружены почти все известные в Тверской области аридные мхи [7]. Выявлено значительное разнообразие дифференциальных кальцефилов). Отмечены редкие петрофитно-ключевые мхи (*Bryum schleicheri* Schwägr., *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra, *Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) Dix.). Среди дифференци-

альных лишайников на известняках, доломитах и мергелях обнаружены *Protoblastenia rupestris* (Scop.) J. Steiner, *Rinodina immersa* (Körb.) Zahlbr., *Thelidium minutulum* Körb.

В составе дифференциальных видов МР практически нет лесостепных и степных растений. Только *Veronica incana* L. является боровым псаммофитом преимущественно лесостепных районов. Специфику МР в большей степени определяют виды, не связанные с выходами карбонатных субстратов. Среди них некоторые атлантические элементы (*Lobelia dortmanna*), а также редкие евросибирские виды. Выявлены фенноскандско-балтийские и восточноевропейские микровиды рода *Hieracium* [4]. В МР обнаружены некоторые дифференциальные петрофитные (*Distichum capillaceum* (Hedw.) Bruch et al., *Schistidium dupretii* (Ther.) W. A. Weber, *Seligeria galinae* Mogensen et I. Goldberg), петрофитно-лесные (*Myurella julacea* (Schwaegr.) Bruch et al., *Neckera crispa* Hedw.) и петрофитно-ключевые (*Dichelyma falcatum* (Hedw.) Murg.) виды мхов. Очень полно представлена группа болотных видов, особенно приуроченных к минеротрофным кальцетрофным болотам. Сопряженный анализ структуры свидетельствуют о большей дифференцирующей роли монтанной фракции у мхов и лишайников по сравнению с сосудистыми растениями (рис. 2). Относительное участие дифференцирующих фракций по каждому компоненту флоры для природных комплексов разного масштаба различно (рис. 2). Уровень различий по объемам монтанной и южной фракций для провинций и районов отличается более существенно у лишайников и мхов по сравнению с печеночниками и сосудистыми растениями. Это обусловлено большей степенью зависимости распределения их представителей от специфических субстратов и микроиш, их большей ценофобностью, и в конечном итоге более высокой ролью геоморфологических особенностей территории.

В спектрах четко выделяются ВП и СМП и еще контрастнее РСП и МР (рис. 2). Большой относительный объем северной фракции у мхов и печеночников по сравнению с сосудистыми растениями свидетельствует о принципиально иной эколого-фитоценотической структуре этих компонентов. Она в свою очередь обусловлена пойкилогидричностью. Таким образом, сопряженный анализ структуры компонентов флор дает возможность выявлять разные типы взаимосвязей между биогеографическими и физико-географическими характеристиками, обусловленные особенностями биологии и экологии представителей разных групп. Выявленные для фрагментов провинций различия в спектрах физико-географических районов еще более контрастны. Флоры этих районов очень полно отражают специфику ВП и СМП. Наличие каменистых субстратов обуславливает широкое распространение монтанных элементов. Встречаемость разных типов каменистых субстратов в ТР и МР существенно увеличивает видовое богатство эпилитных лишайников. Рас-

пространение аридных мохообразных и лишайников более четко связано с природными комплексами, включающими ландшафты с обнажениями карбонатных пород.

В ходе сопряженного анализа компонентов флоры Тверской области установлено, что большее дифференцирующее значение имеют южная, северная и монтанная группы. Долевое участие южных видов у сосудистых растений достигает 8,3%, а группа северных видов более разнообразна у мхов, печеночников и лишайников (13,1–5,3. Среди мхов, печеночников и сосудистых растений северной группы преобладают болотные и ключевые виды, а большинство лишайников представляет петрофитную группу и относится к эпилитам. Южные элементы сосудистых растений являются, как правило, лугово-степными видами или боровыми псаммофитами, у мохообразных и лишайников они приурочены к петрофитным сообществам и фитоценозам с нарушенным, несомкнутым покровом. Аридные мохообразные и лишайники более четко привязаны к экотопам с обнажениями карбонатных пород.

Флоры фрагментов физико-географических провинций и районов характеризуются оригинальностью видового состава и различиями в спектрах географических элементов. Сложные комплексы СМП с обнажениями карбонатных пород обусловили разнообразие дифференциальных лесостепных и аридных видов, встречаемость редких неморальных и монтанных видов. В ВП представлены субокеанические виды, отмечено максимальное разнообразие специфических монатных, арктовысокогорных видов. В болотных и лесных массивах ВВП встречаются дифференциальные гипоарктические, арктобореальные, евро-сибирско-таежные виды.

Таким образом, сопряженный анализ позволил выявлять специфику пространственного распределения регионального биоразнообразия, обусловленную особенностями биологии и экологии представителей основных компонентов флоры. Эти особенности оказали существенное влияние на характер флорогенеза и направленность миграционных процессов, что нашло отражение в современной эколого-фитоценотической и географической структуре этих компонентов флор природных комплексов разного уровня.

Список литературы

1. Пчелкин А.В. Использование принципа сопряженности флоры сосудистых растений и лишайников для флористического районирования // Проблемы экологического мониторинга экосистем. Л., 1991. Т. 13. С. 176–188.
2. Матвеева Н.В. Зональность в растительном покрове Арктики. СПб., 1998. 220 с.
3. Lücking R. Takhtadjan's floristic regions and foliicolous lichen biogeography: a compatibility analysis // Lichenologist. 2003. Vol. 35, № 1. P. 33–54.

4. Нотов А.А. О проблеме сопряженного биогеографического анализа разных компонентов биоты // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2009. Вып. 14, № 18. С. 195–220.
5. Дорофеев А.А. Физико-географическое районирование и ландшафты Тверской области // Вестн. ТвГУ. Сер. География и геоэкология. 2009. Вып. 2 (7), №36. С. 19–42.
6. Нотов А.А. Сопряженный анализ компонентов флоры Тверской области: дис. ... д-ра биол. наук. М., 2012. 453 с.
7. Нотов А.А. Сопряженный анализ компонентов флоры как метод выявления флористической специфики природных комплексов разного уровня // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2012. Вып. 28, № 25. С. 80–101.
8. Голубкова Н.С. Определитель лишайников средней полосы европейской части СССР. М.; Л.: Наука, 1966. 256 с.
9. Сенников А.Н. Находки новых и редких видов *Hieracium (Asteraceae)* в Тверской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2006. Т. 111, вып. 6. С. 69–72.

УДК 581.9

НЕКОТОРЫЕ ПАРАМЕТРЫ АБОРИГЕННОЙ ФЛОРЫ ЛАНДШАФТОВ ЭРОЗИОННО-ДЕНУДАЦИОННОЙ РАВНИНЫ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Письмаркина Е. В.

*Научный центр изучения Арктики, г. Надым,
elena_pismar79@mail.ru*

Инвентаризация биологического разнообразия сосудистых растений является важнейшей задачей флористики. Однако в настоящее время, по мере накопления фактических данных, всё более актуальным становится выявление закономерностей пространственного распределения таксонов и типологических элементов флоры по поверхности суши. Для этого применяется три основных методических подхода: бассейновый, ландшафтный и сплошное сеточное картирование. Первый принцип, когда анализируются флоры речных бассейнов разного порядка, во многом оправдан и имеет свои преимущества [1]. Ландшафтный подход не менее интересен, так как подразумевает инвентаризацию таксонов и выявление характера их распределения в контурах, для проведения которых учитываются, прежде всего, геологическое строение и рельеф – та самая литогенная основа, обуславливающая фиторазнообразие [2]. Сплошное сеточное картирование распространения видов и анализ флоры на основе полу-

ченных карт достаточно давно применяется в странах Западной Европы, в России же работ, где использована такая методика, пока крайне мало [3]. В аналитическом аспекте этот подход позволяет объединить два предыдущих и даёт надёжные результаты, однако сложность заключается в его осуществлении на практике. Причина – в современном состоянии дорожной сети.

Учитывая то, что для Поволжья разработано физико-географическое районирование [4], а для отдельных регионов (Республика Мордовия и Пензенская область) созданы ландшафтные карты [5], инвентаризация и попытка выявить закономерности пространственного распределения флоры сосудистых растений на северо-западе Приволжской возвышенности были сделаны на основе ландшафтного подхода.

Приволжская возвышенность расположена вдоль среднего и нижнего течения р. Волга от Нижнего Новгорода до Волгограда. Протяжённость с севера на юг – около 1000 км, с запада на восток – 300–350 км, а на широте Жигулей – более 500 км. К югу, в районе Волгограда, регион сужается до 60 км, а затем постепенно переходит в плато Ергени [6].

Приволжская возвышенность расчленена многочисленными долинами рек, балками и оврагами, имеет ступенчатый рельеф и чётко выраженную асимметрию: восточный макросклон высокий и крутой, с сильной эрозионной сетью; западный макросклон, более низкий и пологий, постепенно переходит в Донскую равнину и Хоперско-Бузулукскую низменность [7]. Во флоре Приволжской возвышенности выявлено около 2500 видов сосудистых растений (с учётом заносных) [8].

Северо-запад Приволжской возвышенности в геоморфологическом отношении ограничен водоразделами рек: на севере – Волги и Пьяны, на востоке – Суры и Волги, на западе – Мокши и Оки, на юге – Мокши и Хопра, часть южной границы проходит по правому берегу р. Сура в её верхнем течении, северо-западная граница соответствует границе Окско-Донской низменности. В административном отношении – это территория Республики Мордовия, за исключением крайних западных районов, юго-восток Нижегородской области, север Пензенской области, западные районы Ульяновской области и Чувашской Республики, и крайний юго-запад Республики Татарстан. Аборигенная флора региона насчитывает 1098 видов сосудистых растений из 105 семейств.

Флористические исследования на северо-западе Приволжской возвышенности имеют давнюю историю, начало которой было положено в XVIII в. экспедицией П.С. Палласа [9]. В последние десятилетия XIX в. – в начале XX в. инвентаризацию флор отдельных административных регионов проводили Д.И. Литвинов [10; 11], В.В. Алёхин [12], К.А. Космовский [13], И.И. Спрыгин и М.Г. Попов [14], А.П. Шенников [15]. Значимым этапом в истории изучения флоры региона стала Нижегородская геоботаническая экспедиция под руково-

дством В.В. Алёхина в 1925–1928 гг. [17–20]. Во второй половине XX в. растительный покров Приволжской возвышенности изучал В.В. Благовещенский [21], сводку по флоре Чувашии составила З.М. Куданова [22]. С 1980-х гг. флористические исследования на северо-западе Приволжской возвышенности активизировались. В это время были специально изучены флоры Республики Мордовия [23; 24], бассейнов рек Мокша [25; 26], Алатырь [27], Инза [28] и Сура [1], опубликованы сводки по флоре Горьковской [29] и Ульяновской [30] областей, а также Республики Татарстан [31]. Из всех упомянутых выше работ только В.В. Благовещенский [21] растительный покров рассматривает в аспекте ландшафтной дифференциации территории: фитоценозы распределены по уровням высокого, низкого и среднего плато.

На северо-западе Приволжской возвышенности выделено три типа равнинных ландшафтов: водно-ледниковых, эрозионно-денудационных и вторичных моренных равнин [4; 5; 32].

Эрозионно-денудационная равнина, характеризующаяся значительной эрозионной расчленённостью, занимает юго-восток (к востоку от Суры) и север (в пределах возвышенности Межпьянье и правобережной части бассейна реки Рудня) исследуемой территории [4; 5; 32]. С поверхности она «бронирована» стойкими кремнисто-карбонатными породами олигоценного возраста. Диапазон абсолютных высот водоразделов – от 280 до 320 м. Глубина эрозионного вреза достигает 100–200 м. Густота линейных эрозионных форм на отдельных участках превышает 0,7 км/км². Для эрозионно-денудационной равнины характерна хорошая сохранность и широкая представленность останцевых массивов верхней поверхности выравнивания, или высокого плато. Так, в правобережье Суры на западе Ульяновской области и на востоке Пензенской области высокое плато имеет почти сплошное распространение [21; 32]. На юго-востоке Мордовии, юге Чувашии и юго-западе Татарстана сохранились отдельные немногочисленные останцы высокого плато.

В ландшафтах эрозионно-денудационной равнины (далее – ЭДР) на северо-западе Приволжской возвышенности зарегистрирован 971 аборигенный вид сосудистых растений, относящийся к 101 семейству. Из этого числа 88 семейств приходится на цветковые растения, 3 – на голосеменные и 10 – на высшие споровые.

Видовое богатство аборигенной флоры ЭДР составляет 88,4 % аборигенной флоры северо-запада Приволжской возвышенности. Для сравнения: в ландшафтах вторичной моренной равнины зарегистрировано 69,1 % аборигенной флоры северо-запада Приволжской возвышенности, а в ландшафтах водно-ледниковой равнины – 62,9 %. Такая концентрация фиторазнообразия в ландшафтах ЭДР ожидаема и объясняется большей расчленённостью рельефа и диапазоном абсолютных высот, а также разнообразием эдафических условий на

многочисленных обнажениях горных пород – известняка, доломита, мела, мергеля, песка и песчаника. Так, на известняках в районе распространения карста на возвышенности Межпьянье и на палеогеновых песках верхней Суры сформированы леса таёжного типа, сохранились верховые болота. По выходам мела и мергеля по правому берегу Суры, в бассейне Барыша, Инзы, Пьяны, Рудни и, частично, в левобережье Суры распространены каменистые и, в небольшом числе известных местонахождений, – песчаные степи.

Только в ландшафтах ЭДР зарегистрированы 103 вида сосудистых растений (что не исключает возможность их находок в других типах ландшафта). «Дифференциальные» виды эрозионно-денудационных равнин – это, прежде всего, растения карбонатных обнажений и карстовых воронок, а также виды, найденные на палеогеновых песках в бассейне верхней Суры. Например, в области распространения карста на возвышенности Межпьянье зарегистрированы *Cystopteris sudetica*, *Gymnocarpium robertianum*, *Polystichum braunii*, *Asplenium viride*, *Actaea erythrocarpa*, *Hackelia deflexa*, по меловым выходам средней Суры – *Ephedra distachya*, *Elytrigia lolioides*, **Festuca cretacea* (здесь и далее знаком * отмечены эндемы, степень эндемизма – от территории СССР до Приволжской возвышенности), *F. macutrensis*, *F. wolgensis*, **Koeleria sclerophylla*, **K. spriginii*, *Melica transsilvanica*, *C. pediformis*, *C. stenophylla*, *Allium globosum*, *A. lineare*, *A. strictum*, *Cypripedium macranthon*, *Chenopodium foliosum*, *Krascheninnikovia ceratoides*, *Silene baschkirorum*, *Glaucium corniculatum*, *Alyssum calycinum*, *A. gmelinii*, *A. lenense*, *Clausia aprica*, *Erucastrum armoracioides*, **Matthiola fragrans*, *Menoicus linifolius*, *Spiraea hypericifolia*, *Astragalus jelenevskyi*, **A. henningii*, *A. rupifragus*, *A. testiculatus*, *A. varius*, *Hedysarum gmelinii*, **H. grandiflorum*, *Oxytropis hippolitii*, *O. spicata*, *Helianthemum canum*, *H. nummularium*, *H. rupifragum*, *Bupleurum falcatum*, *Linum perenne*, *L. ucranicum*, *Polygala cretacea*, *Euphorbia sareptana*, *E. sequeriana*, *E. subcordata*, *E. uralensis*, *Pimpinella tragium*, *Goniolimon elatum*, *Scutellaria supina*, **Thymus dubjanskii*, *Gallium octonarium*, *Valeriana dubia*, *V. wolgensis*, *Scabiosa isetensis*, *S. ochroleuca*, **Artemisia salsoloides*, *A. santonica*, *Centaurea marschalliana*, *Jurinea arachnoidea*, *Scorzonera austriaca*, *Tanacetum kittarianum*, *Tragopogon cretaceus* (некоторые виды из этого списка отмечены также в составе кальцефитных ценозов на мергелистых обнажениях Межпьянья), на мощных палеогеновых песчаниках верхней, и, частично, средней Суры и её притока – Инзы – *Leymus racemosus*, *Stipa borysthenica*, *Goodyera repens*, *Alnus incana*, *Arenaria procera*, *Dianthus volgicus*, *Drosera anglica*, *D. obovata*, *Astragalus arenarius*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Thymus serpillum*, *Linaria genistifolia*.

Спектр семейств флоры ЭДР выглядит следующим образом: *Coppositae* (121 вид, 12,5 % флоры ЭДР), *Gramineae* (84; 8,7 %), *Cyperaceae* (61; 6,3 %), *Leguminosae* (57; 5,9), *Rosaceae* (50; 5,2 %), *Caryophyllaceae* (47; 4,9 %),

Scrophulariaceae (36; 3,7 %), *Umbelliferae* (34; 3,6 %), *Labiatae* (34; 3,5 %), *Ranunculaceae* (29; 2,3 %). Первая тройка семейств аборигенной флоры ЭДР совпадает с таковой в общем спектре флоры Приволжской возвышенности и типично для флор регионов умеренного климатического пояса Голарктики. Положение *Leguminosae* на четвёртом месте характерно для аридных внутриматериковых флор Евразии, «бореально-неморальное» семейство *Rosaceae* оказалось на пятом месте. По спектру ведущих семейств аборигенную флору ЭДР можно оценить как лесостепную с признаками флор одновременно и более южных (степных), и более северных (таёжных и подтаёжных) территорий.

Среди жизненных форм растений, зарегистрированных в ландшафте ЭДР (для выявления состава биоморф использовалась система И. Г. Серебрякова [33, 34]), наиболее многочисленны поликарпические травы (666 видов), а из них – корневищные растения (311 видов, или 32,0 % аборигенной флоры ЭДР). Стержнекорневая жизненная форма представлена 135 видами (13,4 %), кустовая – 78 видами (8,1 %). На остальные жизненные формы (кистекарпические, клубневые и корнеклубневые, луковичные и клубнелуковичные, столонообразующие, корнеотпрысковые, с ползучими побегами, сапрофиты, паразиты, суккуленты и т. д.) приходится 141 вид (14,6 %). Монокарпические травы представлены 172 видами (18,0 %), на моно- или поликарпические травы приходится 4 вида (0,4 %). Видов с древесной жизненной формой оказалось 77. Это всего 7,9 % аборигенной флоры ЭДР, но 91,0 % от древесной биоморфы аборигенной флоры северо-запада Приволжской возвышенности, что указывает на концентрацию разнообразия лесных ценозов, известных на северо-западе Приволжской возвышенности, в ландшафте ЭДР.

Географический обзор аборигенной фракции флоры ЭДР проводился путем изучения характера современных ареалов растений. В основу классификации ареалов был положен принцип биогеографических координат, разработанный Б. А. Юрцевым [35; 36], согласно которому виды аборигенной флоры были разделены на группы по двум параметрам: долготному (меридиональному) и широтному (зональному) распространению (табл.).

Если не брать в расчёт плюризональные и плюрирегиональные виды, то, на основе полученного широтного ботанико-географического спектра, можно оценить флору ЭДР как флору преимущественно лесостепного характера с выраженным бореально-неморальным и степным элементом. Долготный ботанико-географический спектр показывает преимущественно евразийский и евросибирский характер флоры.

143 вида флоры ЭДР находятся на границах своего распространения. Такое положение популяций обуславливает редкость видов, и, одновременно, соэкологическую ценность рассматриваемого типа ландшафта.

**Соотношение географических групп и типов ареалов
во флоре ЭДР на северо-западе Приволжской возвышенности**

Географические группы	ГА	ЕА	Е	Е-Д	ЕС	ЕС-Д	ПР	Всего
Гипоаркто-бореальные	9/0,9	-	-	-	1/0,1	-	-	10/1,0
Бореальные	59/6,1	10/1,0	11/1,1	-	28/2,9	1/0,1	1/0,1	110/11,3
Бореально-неморальные	16/1,7	42/4,3	20/2,1	9/0,9	56/5,7	10/1,0	-	151/15,6
Неморальные	-	7/0,7	23/2,4	5/0,5	12/1,2	4/0,4	-	51/5,3
Неморальные и лесостепные	-	5/0,5	8/0,8	3/0,3	6/0,6	1/0,1	-	23/2,4
Лесостепные	3/0,3	49/5,1	39/4,0	15/1,6	58/6,0	13/1,3	-	177/18,2
Лесостепные и степные	-	9/0,9	-	-	2/0,2	1/0,1	-	12/1,2
Степные	4/0,4	42/4,3	22/2,3	11/1,0	39/4,0	8/0,8	-	125/12,9
Степные и полупустынные	-	-	-	-	1/0,1	-	-	1/0,1
Плюризональные	96/9,9	103/10,6	8/0,8	8/0,8	50/5,2	17/1,8	27/2,8	309/31,9
Всего	186/19,2	267/27,5	131/13,5	50/5,1	253/26,1	55/5,7	309/31,8	971/100

Примечание. В числителе – кол-во видов, в знаменателе – % от аборигенной флоры ЭДР; географические группы: ГА – гипоарктобореальные, ЕА – евразийские, Е – европейские, Е-Д – европейско-древнесредиземноморские, ЕС – евросибирские, ЕС-Д – евросибирско-древнесредиземноморские, ПР – плюрирегиональные.

Популяции большинства «пограничных» видов отмечены на южных (54 вида) и северных (52 вида) границах ареалов.

Большинство видов, находящиеся на южных границах ареалов, относится к бореальному географическому элементу. Это *Cystopteris sudetica*, *Diplazium sibiricum*, *Dryopteris expansa*, *Polystichum braunii*, *Botrychium matricariifolium*, *B. virginianum*, *Lycopodiella inundata*, *Lycopodium annotinum*, *Picea abies*, *Juniperus communis*, *Cinna latifolia*, *Nardus stricta*, *Carex brunnescens*, *C. buxbaumii*, *Eriophorum angustifolium*, *E. gracile*, *Corallorhiza trifida*, *Epipogium aphyllum*, *Hammarbya paludosa*, *Salix lapponum*, *S. myrtilloides*, *Betula humilis*, *Stellaria longifolia*, *Actaea erythrocarpa*, *Drosera anglica*, *D. obovata*, *D. rotundifolia*, *Oxalis acetosella*, *Viola selkirkii*, *Circaea alpina*, *Chimaphila umbellata*, *Moneses uniflora*, *Pyrola media*, *P. minor*, *Chamaedaphne calyculata*, *Oxycoccus palustris*, *Vaccinium myrtillus*, *Linnaea borealis*.

Из видов, популяции которых находятся на северном пределе распространения, наиболее многочисленны растения со степными ареалами (39 видов): *Ephedra distachya*, *Helictotrichon desertorum*, *Leymus racemosus*, *Melica transsilvanica*, *Poa bulbosa*, *Stipa zalesskii*, *Carex pediformis*, *Carex supina*, *Allium strictum*, *Kochia laniflora*, *Dianthus andrzejowskianus*, *Silene chersonensis*, *S. wolgensis*, *Ranunculus oxyspermus*, *Alyssum gmelinii*, *Reseda lutea*, *Astragalus asper*, *A. henningii*, *A. onobrychis*, *A. rupifragus*, *A. sulcatus*, *A. varius*, *Lathyrus pallescens*, *Linum perenne*, *L. ucranicum*, *Trinia multicaulis*, *Onosma simplicissima*, *Linaria genistifolia*, *Orobanche arenaria*, *O. coerulescens*, *O. elatior*, *Artemisia dracunculus*, *A. pontica*, *A. sericea*, *Galatella angustissima*, *G. villosa*, *Inula germanica*, *Jurinea ledebourii*, *Scorzonera austriaca*.

Такое обилие «пограничных» видов связано с историей формирования флоры Приволжской возвышенности и сопредельных территорий, прежде всего с характером последнего оледенения, границы которого в основном совпали с современными границами ЭДР.

Таким образом, при анализе фиторазнообразия ландшафтов ЭДР на северо-западе Приволжской возвышенности были выявлены следующие параметры флоры: концентрация видового богатства северо-запада Приволжской возвышенности в ландшафтах ЭДР; лесостепной характер флоры с признаками флор и более южных (степные), и более северных (таёжные и подтаёжные) территорий; евразийский и евросибирский характер флоры.

Список литературы

1. Силаева Т.Б. Флора бассейна реки Суры (современное состояние, антропогенная трансформация и проблемы охраны): дисс. ... докт. биол. наук. М., 2006. 907 с.
2. Саксонов С.В. Концепция, задачи и основные подходы регионального флористического мониторинга в целях охраны биологического разнообразия Приволжской возвышенности: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. Тольятти, 2001. 36 с.
3. Серёгин А.П. Пространственная структура флоры Владимирской области: автореф. дисс. ... докт. биол. наук, 2014. 39 с.
4. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья / Под ред. А.В. Ступишина. Казань, 1964. 173 с.
5. Ямашкин А.А., Артемова С.Н., Новикова Л.А., Леонова Н.А., Алексеева Н.С. Электронная ландшафтная карта Пензенской области // Изв. ПГПУ им. В.Г. Белинского. 2011. № 25. С. 665–673.
6. Васюков В.М. Ботанико-географическое районирование Приволжской возвышенности // Изв. Самар. НЦ РАН. 2012. Т. 14, № 1(2). С. 1712–1716.
7. Дедков А. П. О денудационных поверхностях (поверхностях выравнивания Ульяновского Предволжья) // Учен. записки Казан. ун-та. 1953. Т. 113, кн. 2. С. 83–87.

8. Васюков В.М. Материалы к сравнительному изучению флоры Приволжской возвышенности // Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы: «Толмачёвские чтения»: материалы X Международ. школы-семинара / под ред. С.А. Литвинской и О.Г. Барановой. Краснодар: Кубанской гос. ун-т, 2014. С. 34–36.
9. Паллас П.С. Путешествие по разным провинциям Российской империи. Ч. 1. Спб., 1773. 657 с.
10. Литвинов Д.И. Список растений, дикорастущих в Тамбовской губернии // Bull. Soc. Nat. Mosc. 1888. Т. 2, № 1. Р. 98–118.
11. Литвинов Д.И. Список растений, дикорастущих в Тамбовской губернии // Bull. Soc. Nat. Mosc. 1888. Т. 2, № 1. Р. 220–260.
12. Алёхин В.В. Введение во флору Тамбовской губернии (Ботанический очерк). М.: Изд-во Тамб. губерн. земства, 1915. 96 с.
13. Космовский К.А. Ботанико-географический очерк западной части Пензенской губернии и список дикорастущих в ней семенных и споровых растений. М., 1890. 92 с.
14. Спрыгин И.И. Растительный покров Пензенской губернии // Научное наследство. Т. 11: И.И. Спрыгин. Материалы к познанию растительности Среднего Поволжья. М., 1986. С. 22–193.
15. Шенников А.П. Луга Симбирской губернии. Симбирск: Изд-во Симбирск. губернск. зем. 1919. Вып. 1. 201 с.
16. Шенников А.П. Луга в низовьях р. Мени. Симбирск: Изд-во Симбирск. губернск. зем. 1920. 16 с.
17. Алёхин В.В. Главнейшие результаты геоботанических исследований юго-востока Нижегородской губернии в 1925 году // Производительные силы Нижегородской губернии. Н. Новгород, 1926. С. 191–197. (Вып. 3: Тр. Второй губ. конф. по изуч. производительных сил Нижегородской губ.).
18. Алёхин В.В. Нижегородская геоботаническая экспедиция 1926 г. и ее основные результаты // Третья конф. по изучению производительных сил Нижегород. губ.: Тез. докл. Новгород, 1927. С. 38–39.
19. Алёхин В.В. Главнейшие результаты экспедиции 1927 года // Производительные силы Нижегородской губернии. Н. Новгород, 1928. Вып. 9, [Разд.]: Предварительный отчет о работах Нижегородской геоботанической экспедиции в 1927 г. С. 77–80.
20. Алёхин В.В. Главнейшие результаты экспедиции 1928 года // Производительные силы Нижегородской губернии. Н. Новгород, 1929. Вып. 13 [Разд.]: Предварительный отчет о работах Нижегородской геоботанической экспедиции в 1928 г. С. 87–93.
21. Благовещенский В.В. Растительность Приволжской возвышенности в связи с ее историей и рациональным использованием Ульяновск: УлГУ, 2005. 715 с.

22. Куданова З.М. Определитель высших растений Чувашской АССР. Чебоксары: Чув. кн. изд-во, 1965. 346 с.
23. Майоров С.Р. Флора Мордовии: автореф. дис. ...канд. биол. наук. М., 1993. 15 с.
24. Бармин Н.А. Адвентивная флора Республики Мордовия: дис...канд. биол. наук. М., 2000. 302 с.
25. Силаева Т.Б. Флора бассейна реки Мокша в пределах Мордовской АССР: дис. ... канд. биол. наук. М., 1982. 418 с.
26. Агеева А.М. Флора бассейна реки Мокши в пределах Приволжской возвышенности: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 2011. 21 с.
27. Чугунов Г.Г. Флора бассейна реки Алатырь: дис... канд. биол. наук. Саранск, 2002. 454 с.
28. Истомина Е.Ю., Силаева Т.Б. Конспект флоры бассейна реки Инзы. Ульяновск.: УлГПУ, 2013. 160 с.
29. Аверкиев Д.С., Аверкиев В.Д. Определитель растений Горьковской области. Горький: Волго-Вятское кн. изд-во, 1985. 320 с.
30. Благовещенский В.В., Раков Н.С. Конспект флоры высших сосудистых растений Ульяновской области. Ульяновск: Б.И., 1994. 116 с.
31. Бакин О.В., Рогова Т.В., Ситников А.П. Сосудистые растения Татарстана. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2000. 496 с.
32. Ямашкин А. А. Физико-географические условия и ландшафты Мордовии. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1998. 156 с.
33. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. М.: Высшая школа, 1962. 378 с.
34. Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. М.-Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 146–205.
35. Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята: Проблемы истории высокогорных ландшафтов северо-востока Сибири. Л.: Наука, 1968. 235 с.
36. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1991. 80 с.

УДК 581.93

ОПЫТ АНАЛИЗА ИЗМЕНЕНИЯ ФЛОРЫ НА ШИРОТНОМ ГРАДИЕНТЕ НА ПРИМЕРЕ ТАЙМЫРСКОГО СЕКТОРА АРКТИКИ И СУБАРКТИКИ

Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н.
ФБГУ «Заповедники Таймыра», г. Норильск,
pamassia@mail.ru

Общепринято использование конкретных или локальных флор (далее ЛФ), как основной операционной единицы для оценки биоразнообразия крупных фитоценозов [1]. Именно по соотношению отдельных элементов структуры ЛФ (таксономической, географической, биоморфологической), объединенных в сеть пунктов долгосрочного мониторинга, был проведен разносторонний сравнительный анализ флоры Азиатской Арктики, позволивший уточнить подходы к флористическому районированию этой территории [2; 3 и др.]. Однако, при проведении этой работы авторы сталкивались с определенными трудностями, в частности, с неравномерностью распределения ЛФ по территориям, а также явной неполнотой отдельных опубликованных ЛФ, что могло привести к ошибкам при анализе.

На наш взгляд, анализ изменения структуры и состава флоры на широтном градиенте или при районировании более целесообразно проводить с учетом всех имеющихся сведений о флоре отдельных широтных выделов территории достаточно большой площади, ранга ботанико-географической провинции или подпровинции, а не только на основании отдельных ЛФ. Такой подход дает более полное представление о составе и структуре флоры, а также позволяет уточнить рубежи, на которых она претерпевает наиболее существенные изменения. Этот метод мы опробовали на примере анализа флоры Таймыра и прилегающих к нему с севера и с юга сопредельных территорий (острова на севере и горы на юге), поскольку только здесь на территории азиатской Арктики имеется весь спектр зональных ботанико-географических выделов от полярных пустынь до северотаежных лесов.

Флора этого региона в настоящее время обследована с высокой степенью подробности, хотя наиболее полно изученные ЛФ распределены по площади не совсем равномерно. Для анализа изменения состава и структуры флоры сосудистых растений Таймыра на широтном градиенте был использован массив данных, полученных как в результате собственных 20-летних исследований, так и взятых из литературных и фондовых источников (опубликованные списки, точки на картах из монографий, гербарные сборы). Всего использованы данные по

139 ЛФ разной степени изученности, список и расположение на карте которых приведены в монографии авторов [4] и на интернет-сайте [5].

Объединение всех ЛФ, включая не совсем полные, включая виды, не вошедшие в эти списки, но для которых имеются подтвержденные сведения в пределах конкретного широтного выдела, в единый список, позволило нам выделить такую операционную единицу для проведения дальнейшего анализа, как **объединенная региональная флора** (далее ОФ). Таких ОФ в нашем случае оказалось 5 – полярно-пустынная, арктотундровая, типично-тундровая, южно-тундровая и северотаежная, 3 из них (арктотундровая, типично-тундровая и северотаежная) отчетливо делятся на горную и равнинную полосы, т.е. в данном случае ландшафтный фактор играет не менее значимую роль, чем климатический. Проведенный кластерный анализ наиболее полно выявленных 92 ЛФ подтвердил правильность выделения этих ОФ. Массив четко разделяется на 2 крупных кластера – в первый входят все ЛФ зоны полярных пустынь, подзоны арктических и типичных тундр, во второй – ЛФ подзоны южных тундр (с лесотундрой) и северотаежных редколесий, что указывает на более тесные флористические связи ЛФ подзоны южных тундр с северотаежной подзоной, чем с ЛФ типичных тундр. Дальнейшее расхождение этих кластеров на более мелкие показало, что все выделившиеся группы ЛФ соответствуют флорам определенных широтных выделов разного ранга – зон, подзон и внутривидовых полос. Сходство между локальными флорами в пределах ОФ – не ниже 80-85%, что подтверждает целостность последних.

Объединение в один кластер ЛФ подзон северотаежных редколесий и южных тундр вполне закономерно, поскольку флора последней в значительной мере обогащена бореальными видами, свойственными таежной зоне. Это связано как с современными процессами расселения растений по долинам рек, текущим, в основном, с юга на север, так и с постоянной пульсацией границы лесной растительности на протяжении голоцена, наложившей существенный отпечаток на состав южнотундровой флоры, более консервативной, чем растительность. Таким образом, «генеральная» граница, разделяющая два основных кластера, соответствует не зональному, а подзональному рубежу – северной границе подзоны южных тундр. Именно на этом рубеже имеет место довольно резкое снижение разнообразия бореальных видов, севернее его на востоке не встречается ни лиственница, даже в стланиковой форме, ни ольховник. Можно предположить, что он соответствует границе распространения лесной растительности в периоды голоценовых потеплений, о чем свидетельствуют и многочисленные ископаемые древесные в отложениях торфов [6].

Наиболее высокое сходство, свыше 80%, как и предполагалось, обнаруживается между полосами в пределах одной подзоны – горными и равнинными (табл. 1). Из остальных наиболее близки ОФ южных тундр и равнинных редко-

лесий (79,2%), хотя и с типичными тундрами сходство высокое, но все же ниже (77,1%). И наиболее обособлена ОФ полярных пустынь, даже с флорами соседних арктических тундр ее сходство всего 50-60% – негативная специфика этой ОФ обусловлена сильным обеднением разнообразия. Богатство ОФ по направлению к северу снижается почти в 7 раз; некоторое увеличение разнообразия в горной полосе типичных тундр связано с разнообразием экологических ниш, а также наличием предгорного экотона, где произрастают виды более южных подзон, отсутствующие в равнинных тундрах.

Таблица 1

**Матрица сходства между ОФ
(коэффициент Сёренсена-Чекановского)**

Подзоны	ПП*	АР		ТТ		ЮТ	СТ	
Полосы		рАР	гАР	гТТ	рТТ		рСТ	гСТ
Н видов	108	232	254	418	385	532	615	723
ПП	xxxx							
рАР	59,3	xxxx						
гАР	55,6	82,8	xxxx					
гТТ	39,5	67,8	73,4	xxxx				
рТТ	39,9	68,6	72,6	83,5	xxxx			
ЮТ	21,5	54,5	59,3	76,0	77,1	xxxx		
рСТ	22,7	43,2	48,7	63,2	64,4	79,2	xxxx	
гСТ	24,0	44,7	49,6	65,9	63,7	75,1	84,9	xxxx

* ПП – полярные пустыни; АР – арктические тундры; ТТ – типичные тундры; ЮТ – южные тундры; СТ – северотаежные редколесья; г – горно-предгорные, р – равнинные.

Смены разнообразных параметров флоры на широтном градиенте, а именно: систематического состава на надвидовом уровне, состава геоэлементов, эколого-ценотических и экологических комплексов, типов жизненных форм, наиболее удобно проследить, используя в качестве операционной единицы ОФ. При таком подходе используются данные о произрастании большего количества видов растений в пределах широтных выделов, а не только тех, которые зафиксированы в ЛФ, которые к тому же не всегда являются полными и сравнимыми из-за различий в размере обследованной территории и длительности обследования.

Применение метода ОФ позволяет, в частности, более достоверно отследить изменение таксономического спектра на широтном градиенте на уровне

ведущих семейств и родов. Если сравнивать порядок ведущих надвидовых таксонов в разных ЛФ одной и той же подзоны на Таймыре, то они порой сильно различаются. У ряда семейств и родов (напр. семейств *Salicaceae*, *Ranunculaceae*; родов *Draba*, *Papaver*, *Taraxacum* и некоторых других) в разных ЛФ сильно варьирует место в ряду ведущих в пределах одной подзоны (полосы). Так, сем. *Asteraceae* в подзоне арктических тундр занимает в отдельных ЛФ от 4 до 10 места, *Cyperaceae* в ЛФ полосы равнинных типичных тундр – от 2 до 10, *Brassicaceae* в ЛФ подзоны южных тундр – от 3 до 9 и др. Традиционное сведение таксонов (семейств и родов) в единый ряд по абсолютным значениям видового разнообразия дает лишь общее представление о систематической структуре флоры и преобладании одних таксонов над другими.

При работе на уровне ОФ можно рассчитать последовательность семейств и родов с учетом их встречаемости в конкретном широтном выделе. С целью выявления истинного «места» таксона в ранжированных рядах ведущих семейств (родов) была предпринята попытка рассчитать коэффициенты суммарной встречаемости ($K_{св}$), исходя из показателя относительного богатства семейства (рода), умноженного на среднюю или встречаемость входящих в него видов: $K_{св} = (\Sigma v / n) \cdot (n / N)$, где Σv – сумма баллов встречаемости всех видов таксона, встречающихся в данном списке; n – число видов таксона в данном списке; N – число видов таксона во всем списке флоры более высокого ранга. Баллы встречаемости присваивались исходя из процента присутствия вида в ЛФ, относящихся к той или иной ОФ (при встречаемости $\leq 25\%$ – 1; 26-50% – 2; 51-75% – 3; $\geq 76\%$ – 4). $K_{св}$ – интегральный показатель освоенности семейством или родом конкретной территории, его роли в формировании флоры (активность). Он отражает как богатство семейства (рода) в конкретном территориальном выделе, так и встречаемость видов, произрастающих в нём. Значения его расположены в пределах от 0,01 до 4. Рассчитанные значения делятся на 3 класса – низкие (<1), средние (1-2) и высокие (>2).

По характеру изменения $K_{св}$ на широтном градиенте можно выделить несколько групп ведущих семейств и родов, сходных к тому же по соотношению в них видов различных геоэлементов и разной эколого-ценотической приуроченности, в качестве примера можно привести 3: 1) горно-арктотундровые *Brassicaceae*, *Saxifragaceae*, *Papaveraceae*, а также рода *Draba*, *Papaver*, *Taraxacum*, *Puccinellia* с двумя пиками активности в горах северотаежной подзоны и в горах подзоны типичных тундр; 2) бореально-гипоарктические *Cyperaceae*, *Salicaceae*, *Ericaceae* и рода *Carex*, *Salix*, *Elymus*, *Poa*, активность которых закономерно снижается от северотаежной подзоны до минимума в арктических тундрах (очень близкий характер распределения также у семейств *Juncaceae*, *Ranunculaceae*, *Scrophulariaceae*, *Polygonaceae*; 3) арктобореально-монтанные *Rosaceae* и *Fabaceae*, рода *Oxytropis*, *Potentilla* с двумя пиками ак-

тивности – в горных полосах северотаежных редколесий и типичных тундр (рис. 1). Сходным образом меняется по направлению к северу и видовое богатство этих семейств.

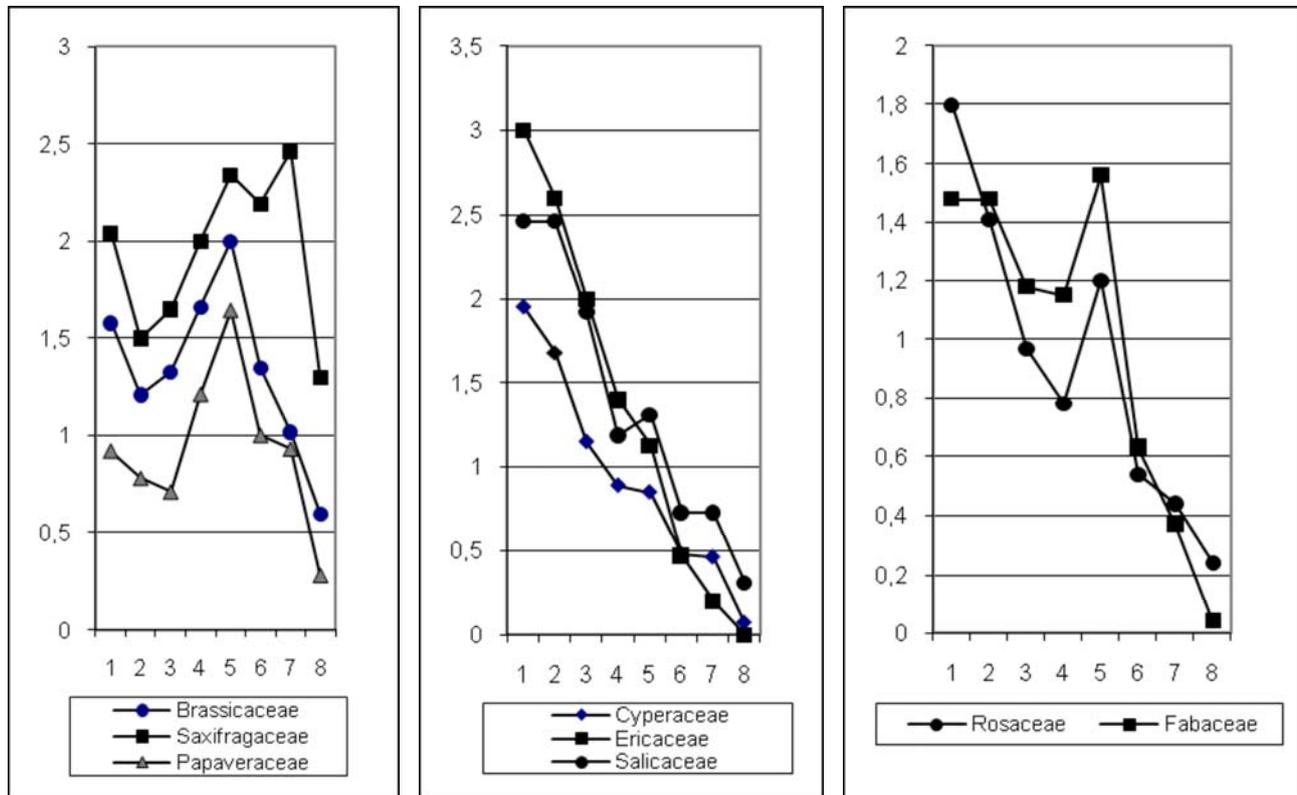


Рис. 1. Типы изменения Ксв ведущих семейств на широтном градиенте

Условные обозначения: по оси ординат значения КСВ, по оси абсцисс – широтные выделы; 1-гСТ, 2-рСТ, 3-ЮТ, 4-рТТ, 5-гТТ, 6-гАР, 7-рАР, 8-ПП (см. табл.1)

По результатам таксономического анализа ОФ разного ранга рассчитаны последовательные отклонения от числа видов, родов и семейств по широтному градиенту от северотаежной подзоны до полярных пустынь (в %). На уровне широтных полос наиболее значительное снижение разнообразия семейств и родов наблюдается при переходе от арктических тундр к полярным пустыням. Второй по значимости рубеж – переход от типичных тундр к арктическим, третий – от южных тундр к равнинным типичным тундрам (табл. 2). Единственное изменение в положительную сторону по направлению к северу – между равнинными и горными ОФ типичных тундр, появляются таксоны, свойственные только горным ландшафтам, а также реликтовые популяции более южных видов.

Таблица 2

**Изменение таксономического разнообразия
на широтном градиенте в % (-:снижение, +:- увеличение)**

Таксоны разного ранга	% изменения таксономического разнообразия на широтном градиенте						
	а) между всеми широтными выделами						
	гСТ>рСТ*	рСТ>ЮТ	ЮТ>рТТ	рТТ<гТТ	гТТ>гАР	гАР>рАР	рАР>ПП
Виды	-15	-16	-26	+8	-39	-8	-54
Рода	-7	-15	-28	+2	-30	-9	-40
Семейства	-9	-9	-31	+11	-35	-9	-38
	б) между подзонами						
	СТ>ЮТ		ЮТ>ТТ		ТТ>АР		АР>ПП
Виды	-33		-9		-40		-62
Рода	-15		-19		-34		-46
Семейства	-25		-22		-34		-48

* см. табл.1

На основании проведенного анализа всего массива семейств и родов, входящих в разные ОФ, можно выявить наиболее существенные границы, которые в значительной степени влияют на таксономический состав и структуру флоры Таймыра. Наиболее резкое сокращение видового богатства (а также количества родов и семейств) и изменение систематической структуры флоры происходит на следующих зональных рубежах:

– **между тундровой и полярно-пустынной** зонами (подзонами арктических и высокоарктических тундр арктического пояса). Здесь происходит наиболее значительное обеднение флоры – из ее состава выпадает 62% видов, 46 и 48%, соответственно, родов и семейств. Полностью исчезают такие обычные к югу от этой границы семейства и роды, как *Ericaceae*, *Apiaceae*, *Equisetaceae*, *Pyrolaceae*, *Onagraceae*, *Empetraceae*, *Taraxacum*, *Astragalus*, *Rumex*, *Calamagrostis*, *Arctagrostis*, *Trisetum*, *Vaccinium* и др. На 80-90% по сравнению с ОФ арктических тундр сокращается разнообразие семейств *Superaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Scrophulariaceae*, *Polygonaceae*, *Papaveraceae*, родов *Carex*, *Pedicularis*, *Oxytropis*, *Papaver*. У всех ведущих семейств и родов, кроме *Saxifragaceae*, и ни одного из родов, кроме *Saxifraga*, встречаемость крайне низкая ($K_{св} < 1$), даже у последних он невысокий (1,41 – 1,46).

– **между подзонами типичных и арктических тундр**, т.е. на границе гипоарктического и арктического поясов; видовое богатство падает на 40%, коли-

чество семейств и родов сокращается на 34%. Полностью выпадают некоторые семейства и рода, часть видов которых обычны в типичных тундрах – *Lentibulariaceae*, *Melanthiaceae*, *Gentianaceae*, *Elymus*, *Betula*, *Kobresia*, *Silene*, *Thymus*, *Andromeda*, *Arctous*, *Ledum*, *Lychnis*, *Orthilia* и др. Из ведущих семейств вдвое снижается разнообразие злаков, осоковых, сложноцветных, норичниковых, почти втрое – вересковых. Также на этом рубеже у видов большинства ведущих семейств и родов сильно сокращается встречаемость, что выражается в резком снижении значений Ксв (*Poaceae*, *Cyperaceae*, *Rosaceae*, *Scrophulariaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Poa*, *Salix*, *Potentilla*, *Oxytropis*, *Taraxacum*).

Что касается рубежей, разделяющих отдельные полосы и подзоны в пределах гипоарктического пояса, то они довольно расплывчаты. Дело в том, что изменение таксономического разнообразия на всем протяжении от горной полосы северотаежной подзоны до подзоны типичных тундр происходит довольно постепенно и колебания его в большой степени обусловлены как сменой ландшафтной обстановки, так и историческими причинами.

Если рассматривать северотаежную подзону в целом, то флористические различия ее с подзоной южных тундр весьма значительны и это можно считать **третьим рубежом**, на котором из состава флоры выпадает почти треть видов, 25% родов и 15% семейств, преимущественно маловидовых. Значительно снижается богатство семейств *Cyperaceae*, *Asteraceae*, *Rosaceae* за счет выпадения видов таежного (особенно горно-таежного) флористического комплекса, а также многих родов (*Carex*, *Salix*, *Elymus* и др.). У большинства семейств и родов падают значения Ксв (правда, частично это обусловлено не столько зональными, сколько ландшафтными различиями – переход от гор к равнине, и тогда это снижение происходит уже на рубеже между горной и равнинной полосами северотаежной подзоны).

Если же рассматривать изменение таксономической структуры флоры ОФ на уровне подзон, то еще один рубеж намечается **между подзоной южных и типичных тундр** (равнинной полосой последней). На этом рубеже выпадает 26% видов, 28% родов и 31% семейств (*Selaginellaceae*, *Juncaginaceae*, *Adoxaceae*, *Pinaceae*; *Aconitum*, *Rosa*, *Vicia*, *Veronica*, *Ptarmica* и др.). Но если рассматривать ОФ подзоны типичных тундр в целом, то флористические различия ее с ОФ южных тундр оказываются не столь значительны, поскольку довольно много таксонов, отсутствующих в равнинной подзоне, появляются опять в горной, расположенной севернее. Это можно объяснить существованием рефугиумов в горах и предгорьях Бырранга в периоды голоценовых трансгрессий, когда равнины Северо-Сибирской низменности были покрыты морем. Неустойчивость этого рубежа подчеркивает еще и очень близкое флористическое сходство ОФ южных тундр как с ОФ типичных тундр, так и северотаежной подзоны.

Таким образом, по результатам анализа таксономической структуры ОФ выделяется 3 существенных рубежа, определенно разграничивающих флоры таежной, тундровой и полярно-пустынной зон, а в пределах тундровой зоны – флоры подзон арктических и типичных тундр. Менее существенна граница между южными и типичными тундрами тундровой зоны, сходство между флорами которых довольно высокое, хотя различия между ними безусловно имеются, но они проявляются скорее в активности отдельных видов, нежели в составе флор.

Тем не менее, этот рубеж оказался довольно существенным, когда были проанализированы изменения соотношения геоэлементов и эколого-ценотических групп, составляющих ОФ. Он маркирует границу между флорами арктического и гипоарктического типа, а также между бореально-арктическим (таежно-тундровым) экотонем, выделенным в последних работах Б.А. Юрцева [2; 7], к которому, по нашему мнению, относится и подзона южных тундр, и собственно арктической флористической областью. Это подтверждается дальнейшим анализом изменений структуры флоры по широтному градиенту на уровне ОФ – долевого участию широтно-зональных, долготных фракций и групп, интегрированных геоэлементов, видов, формирующих экологические и эколого-ценотические комплексы, изменению состава биоморф. При проведении кластеризации массива ОФ по этим признакам основной рубеж, где происходят наиболее резкие изменения в структуре флоры, проходит именно по северной границе подзоны южных тундр, совпадая с современным распространением лиственницы и прямостоячих кустарников. Характерно, что такие же результаты были получены и при кластеризации всего массива ЛФ по видовому составу, что упоминалось в предыдущих разделах статьи.

Сравнительный анализ изменений на широтном градиенте всех структурных элементов флоры как на уровне ОФ, так и по данным ЛФ показало, что тенденции этих изменений совпадают, но при анализе по ОФ данные аппроксимируются, в то время, как по ЛФ наблюдается значительный разброс значений.

Авторы не претендуют на универсальность метода, в наши задачи всего лишь входило выявить особенности региональных флор зон и подзон территории, что было необходимо для построения схемы ботанико-географического районирования таймырского сектора Арктики и Субарктики. Тем не менее, мы считаем, что применение ОФ целесообразно для анализа флор крупных регионов, территория которых захватывает несколько природных зон, сменяющих друг друга на широтном градиенте. Границы между широтными полосами могут быть более достоверно установлены на основании рубежей, на которых происходит достаточно резкое изменение состава и структуры флоры. Этот же подход применим и при выделении районов в пределах одной широтной подзо-

ны или зоны – в частности, на Таймыре такие границы определенно намечаются между западным и восточным секторами каждой из выделенных подзон, поскольку его территория находится на стыке области распространения восточноазиатских и европейских видов в силу прохождения по его западной части Енисейской биогеографической границы. В частности, обращает на себя внимание резкое увеличение доли «восточных» видов к западу от бассейна р. Пясины, что указывает на более тесные связи флоры восточного Таймыра с горными территориями северо-востока, в то время, как на западе в большей степени представлены виды с евразийским и западноазиатским типами ареалов.

Список литературы

1. Юрцев Б. А., Катенин А. Е., Королева Т. М., Кучеров И. Б., Петровский В. В., Ребристая О. В., Секретарева Н. А., Хитун О. В., Ходачек Е. А. Опыт создания сети пунктов мониторинга биоразнообразия Азиатской Арктики на уровне локальных флор: зональные тундры. // Бот. журн. 2001. Т. 86, № 9. С. 1–27.
2. Юрцев Б. А., Зверев А. А., Катенин А. Е., Королева Т. М., Кучеров И. Б., Петровский В. В., Ребристая О. В., Секретарева Н. А., Хитун О. В., Ходачек Е. А. Пространственная структура видового разнообразия локальных и региональных флор Азиатской Арктики // Бот. журн. 2004. Т. 89, № 11. С. 1689–1727.
3. Королева Т.М., Зверев А.А., Катенин А.Е., Петровский В.В., Поспелова Е.Б., Ребристая О.В., Ходачек Е.А., Хитун О.В., Чиненко С.В. Долготная географическая структура локальных и региональных флор Азиатской Арктики. 2 // Бот. журн. 2011. Т. 96, № 2. с. 145–169.
4. Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. Флора сосудистых растений Таймыра и сопредельных территорий. М.: КМК, 2007. 457 с.
5. Флора Таймыра. Информационно-справочная система. URL: <http://www.byrranga.ru> (дата обращения: 20.04.2014).
6. Поспелов И.Н., Поспелова Е.Б. О северном пределе распространения лиственницы Гмелина (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.) на восточном Таймыре // Бот. журн. 2013. Т. 98, № 5. С. 621–629.
7. Юрцев Б.А. Использование индексов региональной встречаемости и региональной активности для ботанико-географического анализа растительного покрова // Бот. журн. 2006. Т.91, №3. С. 375–392.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ КАНИНО-МЕЗЕНСКОЙ ГИПОАРКТИКИ

Сергиенко В.Г.

*Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт
лесного хозяйства, г. Санкт-Петербург,
valerysergienko@mail.ru*

Объектами для флористического районирования с применением статистических методов послужили таксономический состав и широтная географическая структура 17 конкретных или локальных флор (ЛФ), исследованных нами на широтном градиенте протяженностью 420 км в 3-х зональных полосах Канино-Мезенской Гипоарктики: южной тундре, лесотундре и северной тайге вблизи границы лесного и безлесного биомов. Представлены результаты оценки флористического богатства, таксономической и географической структуры ЛФ и изменений флористических параметров в ландшафтах вдоль широтного градиента от севера п-ова Канин до устья р. Вашки. Это позволило более объективно провести флористические рубежи разного ранга и предложить обоснованную схему флористического районирования на уровне округов и районов и уточнить границу между Арктической и Бореальной флористическими областями.

Региональная флора исследованной территории насчитывает 714 таксонов из 86 семейств и 296 родов. Доля бореальной фракции во флоре (68 %) преобладает над арктической и гипоарктической (около 16 % каждая). По таксономической структуре и спектру широтных элементов региональная флора Канино-Мезенской Гипоарктики может характеризоваться как бореальная.

От полосы мелкоерниковых южных тундр до подзоны северной тайги происходит увеличение таксономического разнообразия, что связано не только с появлением новых видов, но и с климатическим фактором – увеличением к югу общего количества тепла. На севере средне-июльская изотерма 10 °С маркирует границу между полосами мелкоерниковых и крупноерниковых тундр в подзоне южных тундр, а изотерма 12 °С – между лесотундрой и северной тайгой. Богатство ЛФ увеличивается приблизительно в 2 раза за счет бореальных видов.

При сравнении ЛФ были использованы статистические методы, применяемые в сравнительной флористике, а также многомерный метод оценки сходства ЛФ на основе кластерного анализа. Флористическое районирование проводилось с учетом анализа флористических показателей и построением дендрограмм сходства видовых списков флор.

Средние цифры по североканинскому (191 таксон) и среднеканинскому (202) районам показывают, что эти изменения очень невелики (табл. 1). В среднеканинском районе эта цифра мала в следствии недобора видов во флорах приустьевых участков рек Чёши и Голубницы за один сезон и вторая причина – небольшое разнообразие экотопов приморских лугов, бугристых болот и кустарниковых тундр. Отсюда следует, что в пределах одной и той же подзональной полосы видовое богатство ЛФ, расположенных на разной широте, колеблется в зависимости от конкретных условий ландшафта и иногда значительно.

Таблица 1

**Показатели флористического богатства
и пропорции локальных флор**

№ Флоры	Название флоры	Число			Пропорции флоры		
		видов	родов	семейств	в/с	р/с	в/р
1	«Канин Нос»	202	117	49	4.1	2,4	1,7
2	«Тарханово»	191	118	49	3.9	2,4	1,6
3	«Камбальница»	184	117	50	3.7	2,4	1,6
4	«Микулкин»	188	118	51	3.7	2,5	1,5
5	«Шойна»	221	136	55	4.0	2,5	1,6
6	«Чёша»	171	107	45	3.8	2,4	1,6
7	«Шомоховские сопки»	213	133	53	4.0	2,5	1,6
8	«Чижа»	212	118	55	3.8	2,4	1,8
9	«Голубница»	183	126	51	3.6	2,5	1,5
10	«Моржовец»	211	125	51	4.1	2,5	1,7
11	«Вижас»	268	159	56	4.8	2,8	1,7
12	«Несь»	348	191	70	5.0	2,7	1,8
13	«Койда»	280	154	55	5.1	2,8	1,8
14	«Сёмжа»	293	175	61	4.8	2,9	1,7
15	«Ручьи»	314	180	62	5.1	2,9	1,7
16	«Мезень»	431	224	72	6.0	3,1	1,9
17	«Лешуконское»	406	226	75	5.4	3,0	1,8

Средние величины лесотундровых флор по двум южноканинским (308 видов) и трем прибеломорским (296) флорам как видим близки. Но по сравнению

с южнотундровыми все лесотундровые богаче в среднем на 100 видов. По числу видов лесотундровые флоры относятся к обедненному варианту бореальных флор. Две мезенские ЛФ с числом видов более 400 расположены в подзоне северной тайги и относятся к бореальному типу.

Методом максимального корреляционного пути построен дендрит и корреляционные плеяды флор по признаку сходства видового состава (рис. 1). По минимальному уровню связи в дендрите $K_j=0,47$ все флоры составляют единую корреляционную плеяду. На уровне связи $K_j \geq 0,50$ дендрит распадается на 4 корреляционные плеяды, или группы флор. В первую плеяду входят все 4 североканинские флоры. Вторая состоит из двух среднеканинских – «Шойна» и «Шомоховские сопки». Третья представлена тремя среднеканинскими – «Чёша», «Чижа», «Голубница». В четвертую самую южную плеяду входят южноканинские, прибеломорские и мезенские флоры. На этом уровне связи проявляются общие зональные черты видовой структуры флор в пределах каждой из четырех плеяд.

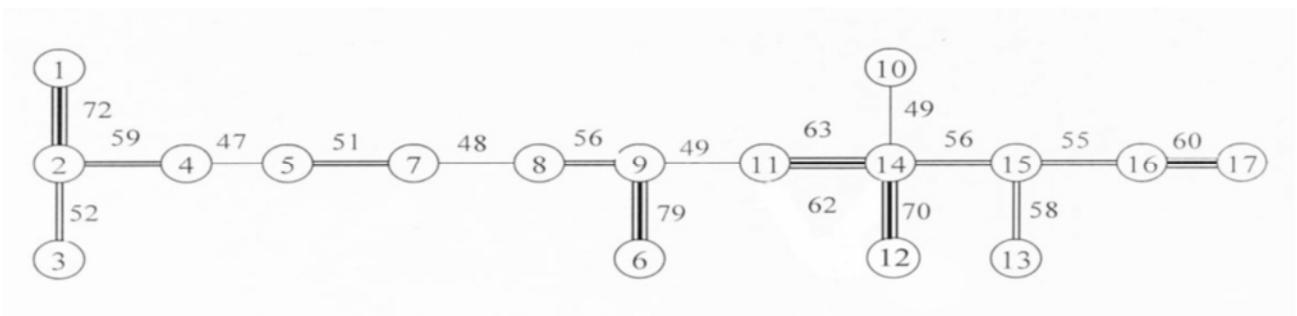


Рис. 1. Дендрит и корреляционные плеяды по признаку сходства видового состава

Условные обозначения: цифры в кружках – номер флоры, как в таблице 1; у линий указаны значения коэффициентов сходства.

Число видов и соотношение их долей в широтных географических фракциях и группах изменяется и отражает дифференциацию флор в направлении с севера на юг. По числу видов арктической и бореальной фракций в ЛФ на градиенте отмечено 3 перепада, которые фиксируют широтные изменения и определяют 3 флористических рубежа: между североканинскими и среднеканинскими, среднеканинскими и южноканинскими, а также южноканинскими совместно с прибеломорскими с одной стороны и мезенскими флорами с другой. Наиболее существенный перепад отмечен между группами североканинских флор полосы мелкоерниковых тундр и среднеканинских полосы крупноерниковых тундр.

В североканинских флорах доля арктической фракции выше (37,5–44,1 %) по сравнению с гипоарктической или бореальной. В среднеканинских и южнее преобладает бореальная фракция, как и в флорах восточной части баренцево-морского побережья Кольского п-ова. Среднеканинские и южноканинские флоры по преобладанию видов бореальной фракции (54,0–74,7 %) являются бореальными. В мезенских флорах эта фракция доминирует (свыше 83 %), что соответствует лесному характеру растительности. Доли арктической и гипоарктической фракций убывают при продвижении от северных к южным флорам. Доля гипоарктической фракции снижается от 26 % в среднем в североканинских флорах до 9 % в мезенских. Низкий процент участия этих видов в среднем около 15 % в лесотундровых и лесных флорах подтверждает их бореальный характер.

Анализ «сгущения границ ареалов видов» [1] или «предельных линий распространения растений» [2] позволил выявить 3 основных рубежа их концентрации. Первый проходит севернее устья р. Шойны, второй – севернее устьев рек Несь и Вижас и третий – по устью р. Мезень севернее флоры «Мезень». Они маркируют границы флористических выделов низкого ранга (флористических районов) и делят исследованную территорию на 4 части.

Для объединения в группы (кластеры) сходных флор составлена матрица меры различий по совокупности параметров 14 флористических показателей, имеющих максимальную изменчивость величин: число видов, родов и семейств; среднее число видов и родов в семействе; среднее число видов в роде; доля видов в 10 ведущих семействах; доля арктической, гипоарктической и бореальной фракций; среднее значение коэффициента сходства видового состава конкретных флор ($K_{J\text{ ср}}$); отношения *Asteraceae/Poaceae*, *Cyperaceae/Poaceae*, *Asteraceae/Cyperaceae*. На дендрограмме сходства флор по сочетанию этих параметров показано объединение флор в 4 группы с высокой корреляционной зависимостью в группах: североканинские, среднеканинские, южноканинские с прибалтийскими и мезенские. Несмотря на то, что мезенские флоры входят в один кластер с южноканинскими и прибалтийскими, они имеют отличия от них по флористическому богатству, доле видов в 10 ведущих семействах, доле арктической и бореальной фракций, а в бореальной фракции увеличение доли бореально-неморальной и бореально-степной групп видов. По этим показателям мезенские флоры мы условно объединяем, но существенные различия между ними заключаются в разных долях видов арктической и гипоарктической фракций по отдельности, что позволяет отнести их к разным флористическим выделам.

В результате анализа флористических критериев выявлено наибольшее сходство ЛФ, объединенных в 5 групп, что подтверждает выделение 5 флористических районов, входящих в 3 округа (рис. 2).

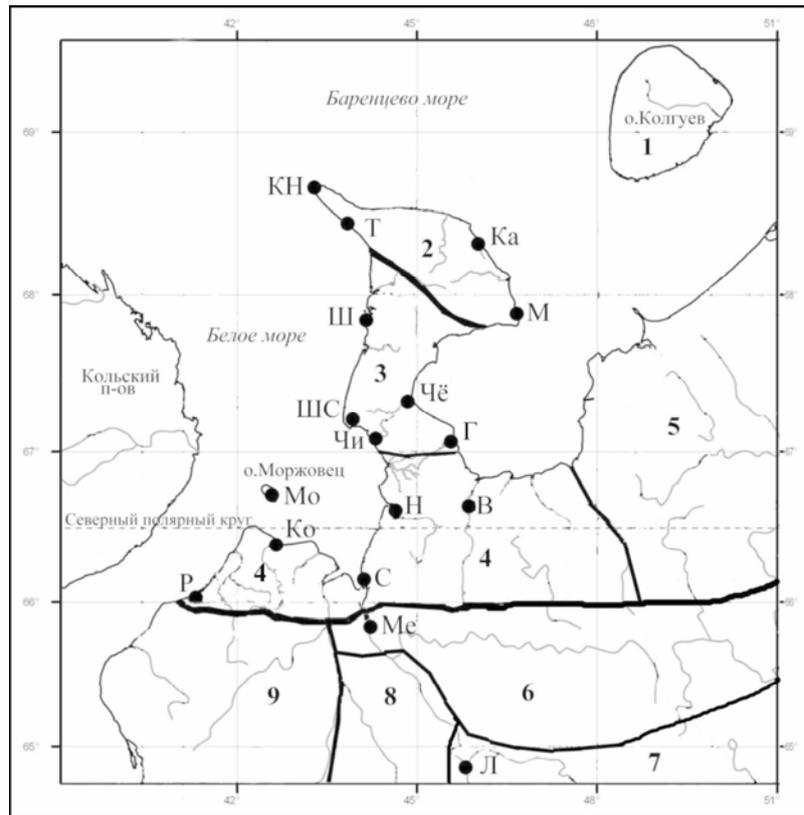


Рис. 2. Картосхема флористического районирования Канино-Мезенской Гипоарктики

Условные обозначения: цифрами обозначены номера флористических районов как в легенде к схеме.

1. Канино-Колгуевский округ занимает о-в Колгуев и северную часть п-ова Канин. На острове выделен Колгуевский район с 3-мя ЛФ, исследованными Н. В. Орловской [3], на Канине – Микулкинский с 4-мя флорами [4]. Южная граница Микулкинского района проходит севернее устья р. Шойны, опускаясь на юго-восток до устья р. Большой Ярней. Эта же граница является границей между Арктической и Бореальной флористическими областями.

2. В Мезенско-Чёшском округе выделены 2 района: в Шойнинский входят территории шести ЛФ и в Несский – пяти. Южная граница первого района проходит севернее устьев рек Яжмы и Вижаса, второго – от устья р. Ручьи на восток через устье р. Кулоя, севернее устья р. Мезени и ограничена долиной р. Пёши и западной границей Малоземельского района [5].

3. В Кулойско-Мезенский округ в нижнем течении рек Мезень, Пёза и Вашка входят 2 района: Мезенско-Косминский с флорой «Мезень» и Вожгорский – «Лешуконское». Северная граница Мезенско-Косминского района проходит севернее г. Мезень, а на восток продолжается до р. Космы. Во флоре

«Лешуконское» Вожгорского района по сравнению с ЛФ «Мезень» еще меньше видов арктической и гипоарктической фракций, но при почти одинаковом богатстве бореальной больше бореально-неморальных и бореально-степных видов. Легенда к схеме выглядит следующим образом:

Арктическая флористическая область

Европейско–Западносибирская (Ненецкая) провинция

Канино–Печорская (Западноненецкая) подпровинция

Канино–Колгуевский округ

1. Колгуевский район

2. Микулкинский район

Бореальная флористическая область

Бореально–Русская провинция

Северобореально–Русская подпровинция

Мезенско–Чёшский округ

3. Шойнинский район

4. Несский район

5. Малоземельский район

Кулойско–Мезенский округ

Мезенско-Косминский район

Вожгорский район

Пинежско-Мезенский район

Беломорско-Кулойский район

Изложенные материалы и предложения поддерживают наше прежнее решение [6] не разделять Шойнинский и Несский районы границей самого высокого уровня, а рассматривать их обоих в составе Бореальной флористической области. Таким образом, границу Арктической флористической области в данном районе мы проводим по северному пределу распространения крупноерниковой тундры, т. е. она совпадает с подзональной границей в пределах тундровой зоны, которую проводят по геоботаническим критериям. В этом отличие от схемы районирования предложенной Б. А. Юрцевым с соавторами [7], которые придерживаясь схемы флористического деления европейской части Мейзеля с соавторами [8], провели эту границу в полосе крупноерниковой тундры в средней части п-ова Канин. В результате этого север обсуждаемой спорной территории Шойнинского района отнесён к Арктической флористической области, а южная часть района и половина полуострова с нижним течением р. Мезени – к Бореальной. Наиболее важно для флористической аргументации принятого нами решения преобладание доли бореальной фракции над арктической и гипоарктической в ЛФ южнее территории Микулкинского района, где доля арктической фракции богато представлена. С севера на юг от Микулкинского до Вожгорского района широтная структура флоры изменяется как в конкретных

флорах, так и в суммарных флорах районов. Особенно сильно, почти в 20 раз, снижается доля арктических видов. Гипоарктических видов становится меньше почти втрое. А доля собственно бореальных и полизональных возрастает в 3-4 раза. Только во флоре Микулкинского района доля арктической и бореальной (при отсутствии бореально-неморальных и бореально-степных видов) фракций почти одинакова (свыше 37 %). Во всех же остальных, начиная с Шойнинского, бореальная фракция заметно преобладает (от 60 до 91 % в целом, а без полизональных видов – от 51 до 76 %). Таким образом, среднеканинские ЛФ полосы крупноерниковых тундр с преобладанием доли бореальной фракции включены в Бореальную флористическую область, а североканинские флоры полосы мелкоерниковых тундр в Арктическую область.

В широтной географической структуре происходят существенные изменения: доля арктической фракции убывает от 38–44 % во флорах севера п-ова Канин до 2–5 % в мезенских, а доля бореальной фракции возрастает от 30–37 % до 84–91 % соответственно. По широтному спектру исследованные флоры на севере сходны с флорами из подзоны южных тундр востока Большеземельской тундры, а южные с преобладанием видов бореальной фракции – с северотаёжными Архангельской области и Республики Коми. Отмечено изменение в сторону уменьшения суммарного распределения числа видов и их долей по фракциям «северных» (арктической + гипоарктической) и увеличения – «южных» видов (бореальной). Максимальные значения «индексов» этих отношений [1] характерны для флор южной тундры, а минимальные – для лесотундры и северной тайги. Эти значения указывают на «арктичность» флор мелкоерниковой полосы подзоны южных тундр и «бореальность» флор, расположенных южнее [9].

До сих пор дискуссионным был вопрос о положении южной границы Арктической флористической области, которую мы предлагаем проводить по линии от устья р. Месны (севернее устья р. Шойны) на юго-восток до устья р. Большой Ярней, южнее мыса Микулкин. Причиной этого является промежуточное, по ряду показателей структуры флоры, положение сводной флоры Шойнинского района, расположенного в середине полуострова между Микулкинским и Несскими районами, которые отнесены к разным округам. Именно эта территория до сих пор являлась спорной в вопросе отнесения её к Арктической или Бореальной флористической области. Достаточно широко распространенное мнение, что южной границей Арктики и соответственно Арктической флористической области следует считать северную границу леса, утрачивает определенность не только в предтундровых редколесьях и в лесотундре, но и в полосе крупноерниковых тундр подзоны южных тундр с изолированными лесными «островками». Последнее относится и к Шойнинскому району, который как раз и находится в этой полосе, где на плакорах в

верховьях рек (например, Яжмы и Голубницы) имеются разрозненные островные леса и редины, распространенные до Чёшского озера, включая Шомовские сопки. Кроме того, на Конушинском берегу полуострова в районе мыса Конушин, в размываемом береговом слое торфа на глубине 3-4 м, находятся сохранившиеся куски древесины ели и березы, что свидетельствует о распространении древесной растительности в тёплое время голоцена на север до края Канин Камень [10].

Сходная ситуация существует и в отношении северной безлесной полосы побережья Баренцева моря на Кольском полуострове. Одни авторы относят ее к Бореальной флористической области, другие – к Арктической с видовым богатством флор 232–290 видов [11]. Южная граница этой полосы проходит в районе мыса Святой Нос на широте $67^{\circ}50'$ с. ш., которая соответствует широте устья р. Шойны и совпадает с северной границей Шойнинского района на п-ове Канин, вдоль южной границы которого проходит полоса крупноерниковых тундр с участками болотных комплексов. Доля видов арктической фракции в Шойнинском районе составляет 17,4 %, что гораздо меньше, чем во флоре северного побережья Мурманской области (26,0 %), включённое С. В. Чиненко [11] в Арктическую флористическую область.

Разграничение флористических областей проведено нами на довольно узком вытянутом от севера к югу участке п-ова Канин, а не для всей циркулярной протяженной границы самого высокого уровня. Очевидно, что в разных секторах Арктики она может быть уточнена или оставаться на прежнем положении. Тем более, использование кластерного анализа в последнее время в сравнительной флористике, в том числе и для флористического районирования в отдельных секторах Гипоарктики [12] показало, что некоторые секторальные границы выделов в ряде случаев существенно отличаются от принятой ранее схемы районирования Арктической флористической области [7]. Ранее было известно, что бореальные ЛФ образуют единую группу и не соединятся с южнотундровыми. Но, как показали результаты сравнения флор по таксономическим параметрам и географическим фракциям с применением кластерного анализа бореальные флоры примкнули к южнотундровым из своих секторов. Если относить бореальные ЛФ к Бореальной области, то в Арктическую область не включается не только безлесное северное побережье Кольского полуострова, но и подзона южных тундр Восточноевропейского сектора Арктики, что предполагал и А.И. Толмачёв [13]. По его мнению, к Бореальной флористической области относится южная часть тундровой зоны в Европейском секторе Арктики с преобладанием бореальных видов в ЛФ, а Арктическая область начинается с территорий, флора которых имеет гипоарктический характер [14]. Это подтверждено и нашими исследованиями в Канино-Мезенской Гипоарктике.

Список литературы

1. Шмидт В.М. Флора Архангельской области. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2005. 346 с.
2. Баранова О.Г. Предельные линии распространения растений во флоре Вятско-Камского междуречья // Вестн. С.-Петербур. ун-та, 2004. Сер. 3. Вып. 1. С. 91–98.
3. Орловская Н.В. Приморские флоры восточно-европейской Арктики: характеристика и анализ: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 1997. 20 с.
4. Сергиенко В.Г. Пространственная дифференциация флоры центральной части Европейского Севера. СПб.: ФГУ «СПбНИИЛХ», 2011. 116 с.
5. Сергиенко В.Г. Структура конкретных флор сосудистых растений и флористическое районирование Канино-Мезенской Гипоарктики // Бот. журн. 2013. Т. 98, № 10. С. 1239–1260.
6. Сергиенко В.Г. Конкретные флоры Канино-Мезенского региона. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. 192 с.
7. Юрцев Б.А., Толмачев, А.И., Ребристая О.В. Флористическое ограничение и разделение Арктики // Арктическая флористическая область. Л., 1978. С. 9–104.
8. Meusel H., Jager E., Weinert E. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropaischen Flora. Jena, 1965. Bd. 1. 583 s. Bd. 2. 258 s. 1965.
9. Сергиенко В.Г. Результаты флористических и ботанико-географических исследований в Канино-Мезенской Гипоарктике // Экологические проблемы Арктики и северных территорий: Межвузовский сборник научных трудов / Отв. ред. П.А. Феклистов. Архангельск: изд-во САФУ, 2014. Вып. 17. С. 73–83.
10. Григорьев С.Г. Полуостров Канин. М., 1929. Т. 1. 432 с.
11. 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.
12. Королева Т.М., Зверев А.А., Катенин А.Е. и др. Широтная географическая структура локальных флор Азиатской Арктики: анализ распространения групп и фракций // Бот. журн. 2012. Т. 97. № 9. С. 1205–1225.
13. Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука, 1986. 197 с.
14. Королева Т.М., Зверев А.А., Петровский В.В. и др. Отражение широтной дифференциации растительного покрова Крайнего Севера в структуре локальных флор // Теоретическая и прикладная экология, 2014. № 1. С. 12–15.

УДК 581.9

ФЛОРЫ БАССЕЙНОВ СРЕДНИХ И МАЛЫХ РЕК В СРАВНИТЕЛЬНОЙ ФЛОРИСТИКЕ

Силаева Т.Б.

*Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, г. Саранск,
tbsilaeva@yandex.ru*

Одним из важных и продуктивных подходов изучения биоразнообразия и организации рационального природопользования является бассейновый подход, который имеет важнейшее значение для принятия эффективных мер охраны природных ресурсов. В отличие от административного он дает возможность определять направленность неблагоприятных геоморфологических и экологических процессов в пределах естественных природных выделов. Большая часть суши представляет собой макросистемы речных бассейнов, которые объединяются потоками вещества и энергии, и как самостоятельные гидрогеоморфологические системы имеют способность к саморегулированию [1-3].

Исследователи, использующие бассейновый подход, к его преимуществам относят следующее:

- границы бассейнов четко привязываются к топографической основе, опознаются на местности и аэрокосмосмических снимках;
- как самостоятельные гидрогеоморфологические системы обладают способностью к саморегулированию;
- при исследовании бассейновых экосистем их строгая иерархичность и целостность границ позволяет привлекать другие методы;
- бассейновый подход дает возможность оценивать собранную информацию, прогнозировать поведение экосистем при внешних воздействиях на любом иерархическом уровне: от локального до глобального [4].

В исследованиях по бассейновому принципу используется иерархичность гидрологической сети. Крупные речные системы включают в себя подсистемы – бассейны рек более низкого порядка. По ним можно анализировать разные данные и природные явления, в том числе флористические. Репрезентативностью обладает бассейновый принцип выделения ботанических объектов охраны и сети ООПТ. Флора бассейна реки может служить единицей мониторинга и организации охраны растительного покрова. Флоры речных бассейнов могут использоваться в сравнительных флористических исследованиях [5–7].

Показано, что флоры крупных водотоков тесно связаны с элементами тектоники, а особенности развития флор более мелких бассейнов определяются местными ландшафтными условиями [8].

В последние годы нами изучаются флоры бассейнов крупных рек Суры и Мокши и некоторых их притоков. Сура имеет протяженность 841 км, площадь бассейна 67,5 тыс. км² в пределах 8 административных регионов: Саратовской, Пензенской, Ульяновской, Нижегородской областей, республик Мордовии, Чувашии, Марий Эл и Татарстана (рис. 1).

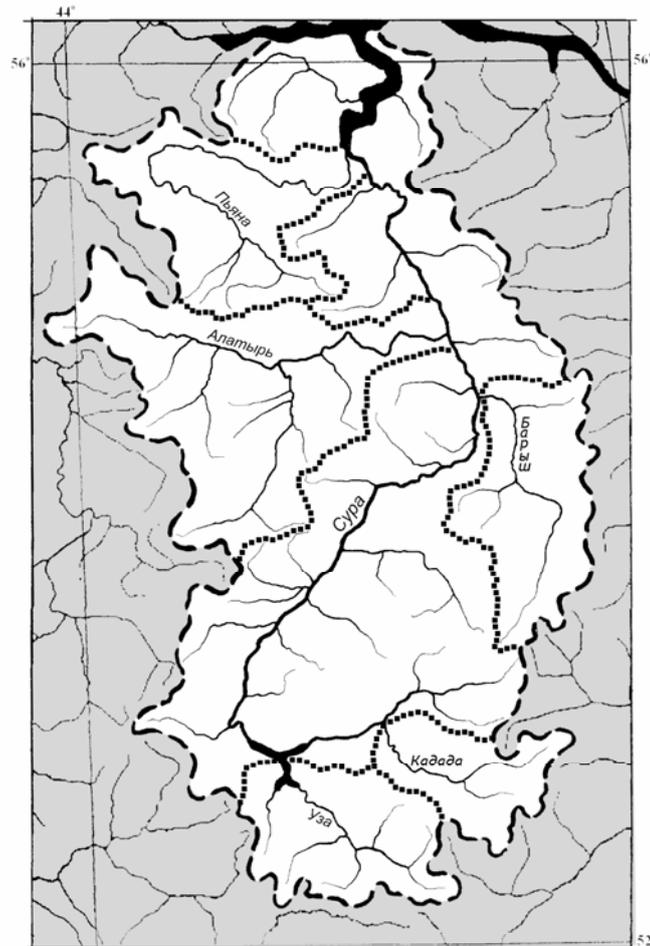


Рис. 1. Картограмма бассейна реки Суры с выделенными бассейнами ее притоков.

Бассейн сильно вытянут по Приволжской возвышенности с севера на юг. Необычность распространения растений в его границах всегда привлекала внимание разных исследователей. На севере водораздела в суббассейне Пьяны встречаются богатые участки степных растений, а с массивами хвойных лесов до самого юга изучаемой территории доходят многие бореальные виды [9–11]. Как пример, приводим перечни видов для двух участков «исключительного флористического интереса» в бассейне Пьяны. Ичалковский бор с карстовыми провалами в Перевозском районе Нижегородской области: *Diplazium sibiricum*,

Cystopteris fragilis, *C. sudetica*, *Polystichum braunii*, *Dryopteris carthusiana* *D. filix-mas* *Gymnocarpium dryopteris*, *G. robertianum*, *Asplenium viride*, *Botrychium lunaria*, *B. multifidum*, *B. virginianum*, *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum* *Cephalanthera rubra*, *Actaea erythrocarpa*, *Oxalis acetosella*, *Viola selkirkii*, *Circaea alpina*. Степные склоны у с. Ендовищи Краснооктябрьского района Нижегородской области: 8 видов ковылей (*Stipa capillata*, *S. dasyphylla*, *S. lessingiana*, *S. pulcherrima*, *S. praecapillata*, *S. sareptana*, *S. tirsia*, *S. zalesskii*), *Helictotrichon desertorum*, *Carex supina*, *Silene sibirica*, *Spiraea crenata*, *Amygdalus nana*, *Euphorbia rossica*, *Onosma simplicissima*, *Orobanche elatior*, *Artemisia latifolia*, *A. pontica*, *A. sericea*, *Jurinea ledebourii*, *Centaurea ruthenica*, *Hieracium virosum*.

Сведения по количественным показателям флор бассейна р. Суры и ее 6 суббассейнов приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Количественные показатели флор бассейна Суры
и ее суббассейнов**

Река	Площадь бассейна, тыс. км ²	% от площади бассейна Суры	Всего видов	Число видов			
				аборигенные		адвентивные	
				абсол.	%	абсол.	%
Сура	67,5	—	1 618	1 165	72,0	453	28,0
Пьяна	8,1	12,0	1 007	830	82,4	177	17,6
Алатырь	11,2	16,6	1 222	895	73,3	327	26,7
Барыш	5,8	8,6	1 010	820	81,2	190	18,8
Инза	3,1	4,6	1038	778	75,0	260	25,0
Кадада	3,6	5,3	614	538	87,6	76	12,4
Уза	5,4	8,0	742	620	83,5	122	16,5

Из табл. 1 следует, что в условиях лесостепной зоны богатство флоры бассейна не имеет прямой зависимости от его площади. Наиболее богаты флоры бассейнов с экотонами, имеющих более высокий процент облесенности, таковыми на изучаемой территории являются бассейны Алатыря, Барыша, Инзы. Флоры более южных суббассейнов, с меньшей долей лесов на территории, беднее по видовому составу (флоры бассейнов Узы и Кадады в Пензенской области.).

Несомненно, что флоры бассейнов Алатыря и Инзы имеют повышенное богатство и за счет больших долей чужеземных видов. Чужеземные виды активно расселяются на территориях городов и промышленных центров. В бассейне Алатыря расположены столица Мордовии Саранск, город и крупный железнодорожный узел Рузаевка, города Алатырь и Ардатов. В бассейне Инзы находятся пос. Базарный Сызган, город Инза [10–11].

Бассейн Мокши находится на стыке Приволжской возвышенности и Окско-Донской низины в пределах 4 субъектов РФ: Пензенской, Тамбовской, Нижегородской областей и Республики Мордовия на площади 51,0 тыс. км² [12].

В пределах Мокшанского водораздела очень показательна флора бассейна реки Парцы с площадью 2,7 тыс. км², где зарегистрировано 1030 видов сосудистых растений, относящихся к 106 семействам и 470 родам. В общее число входят 790 видов относящиеся к аборигенной фракции, 240 видов адвентивной флоры. Это рекорд видового богатства среди изученных нами бассейнов. К факторам, определившим богатство флоры этого бассейна, мы относим: его пограничное положение на стыке Окско-Донских низин и Приволжской возвышенности; наличие лесных ландшафтов Тамбовской Гривы и лесостепных Приволжской возвышенности; наличие железной дороги, федеральной автотрассы и крупного населенного пункта (Зубова Поляна). Нельзя исключить и степени изученности. В пределах мордовского фрагмента бассейна специально исследовалась адвентивная флора [12-13]. Флору Зубовой Поляны и ее окрестностей долгое время исследовал ботаник-любитель Б.Е. Смирнов, зарегистрировавший здесь многие редкие виды, в том числе из родов *Carex*, *Hieracium* [14].

Проведенные нами исследования показали, что флоры бассейнов средних рек, соизмеримых со «стандартными» по Л.И. Малышеву площадями (10 тыс. км² – бассейнов Пьяны и Алатыря) и даже меньшими по территории, имеют более высокие показатели видового богатства, чем приводимые в литературе (900-1000 видов) [15].

Возникает вопрос о том, какой суббассейн может служить пробой флоры бассейна Суры в целом? Наибольший процент видов от флоры бассейна содержит флора бассейна Алатыря (табл. 2).

Таблица 2

**Флоры бассейнов средних рек
как пробы флоры бассейна Суры**

Река	Площадь бассейна, тыс. км ²	% от площади бассейна Суры	Общее число видов	% от числа видов флоры бассейна Суры
Сура	67,5	–	1620	–
Пьяна	8,1	12,0	1015	62,7
Алатырь	11,2	16,6	1222	75,5
Барыш	5,8	8,6	1010	62,4
Инза	3,1	4,6	1038	64,1
Кадада	3,6	5,3	614	37,9
Уза	5,4	8,0	742	45,9

По соотношению ботанико-географических элементов флору бассейна Суры также наиболее репрезентативно представляет флора бассейна Алатыря (рис. 2).

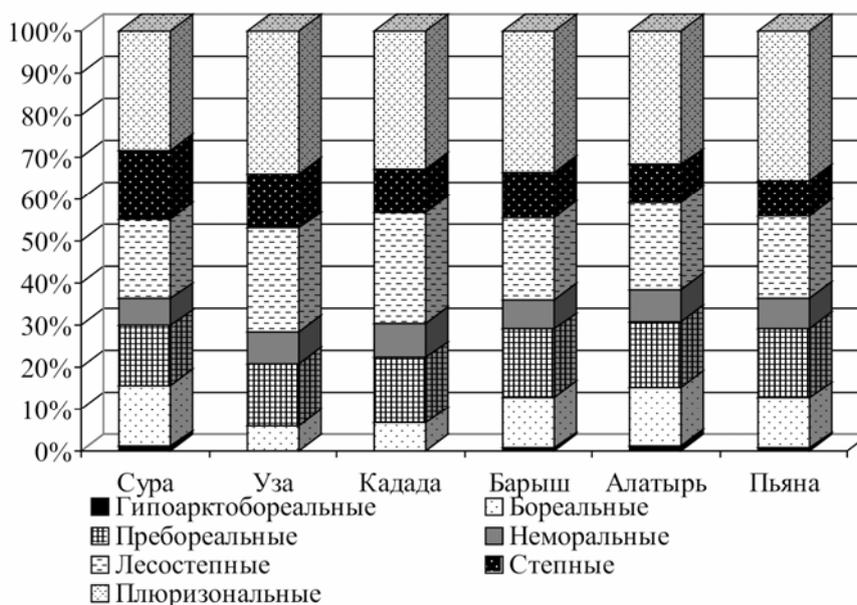


Рис. 2. Соотношение ботанико-географических элементов во флорах бассейна Суры и ее суббассейнов

Однако, выявление такого суббассейна, характеризующего флору бассейна крупной реки, возможно только после тщательного изучения видового состава и характера распространения растений.

Материалы по флоре бассейна Суры могут быть использованы для дальнейшего мониторинга состава растительного покрова, других сравнительно-флористических исследований. Интересно продолжить исследования для этой цели флор бассейнов малых рек, водотоков предыдущего порядка.

Список литературы

1. Симонов Ю.Г., Симонова Т.Ю. Речной бассейн и бассейновая организация географической оболочки // Эрозия почв и русловые процессы. Вып. 14. М.: МГУ, 2003. С. 7–32.
2. Ясинский С.В. Геоэкологический анализ антропогенных воздействий на водосборы малых рек // Изв. АН. Сер. Географ. 2000. № 4. С. 74–82.
3. Корытный Л.М. Бассейновая концепция в природопользовании. Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2001. 163 с.
4. Эколого-географические исследования в речных бассейнах: Материалы междунар. науч.-прак. конф. Воронеж: Воронеж. госпедун-т, 2004. 227 с.

5. Приходько С.А. Адаптация флоры бассейна Казенного Торца к антропогенным влияниям: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Харьков, 1994. 22 с.
6. Хлызова Н.Ю. Методологические и методические аспекты изучения растительного покрова континентальных водоемов в свете бассейновой концепции // Гидробиотаника 2010: Материалы I (VII) Международ. конф. по водным макрофитам. Ярославль, 2010. С. 47–52.
7. Демина О.Н. Закономерности распределения и развития растительного покрова степей бассейна Дона (в границах Ростовской области): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2011. 50 с.
8. Мильков Ф.Н. Бассейн реки как парадинамическая ландшафтная система и вопросы природопользования // География и природные ресурсы. 1981. № 4. С. 11–18.
9. Силаева Т.Б., Ямашкин А.А. Об островах лесостепи на севере бассейна Суры // Степи Северной Евразии: Материалы IV Международного Симпозиума. Оренбург, 2006. С. 659–662.
10. Силаева Т.Б. Флора бассейна реки Суры (современное состояние, антропогенная трансформация и проблемы охраны): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Саранск, 2006. 39 с.
11. Истомина Е.Ю., Силаева Т.Б. Конспект флоры бассейна реки Инзы: учебное пособие. Ульяновск: УлГПУ, 2013. 160 с.
12. Агеева А.М., Силаева Т.Б. К адвентивной флоре бассейна р. Мокши в пределах Приволжской возвышенности // Тр. Рязанск. отделения Рус. Бот-го общ-ва. Вып. 2. Ч. 1: Окская флора: материалы Всерос. школы-семинара по сравнительной флористике, посвященной 100-летию «Окской флоры» А.Ф. Флерова. Рязань, 2010. С. 156–160.
13. Бармин Н.А. Адвентивная флора Республики Мордовия: дис. ... канд. биол. наук. М., 2000. 302 с.
14. Сосудистые растения Республики Мордовия (конспект флоры): монография / Т.Б. Силаева, И.В. Кирюхин, Г.Г. Чугунов, В.К. Левин, С.Р. Майоров, Е.В. Письмаркина, А.М. Агеева, Е.В. Варгот. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2010. 352 с.
15. Малышев Л.И. Количественный анализ флоры: пространственное разнообразие, уровень видового богатства и репрезентативность участков обследования // Бот. журн. 1975. Т. 60, № 11. С. 1537–1550.

УДК 581.93

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В АНАЛИЗЕ ФЛОРЫ КУМО-МАНЫЧСКОЙ ВПАДИНЫ

Степанова Н.Ю.

*ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва,
ny_stepanova@mail.ru*

Кумо-Манычская впадина расположена на юге европейской части России и является тектоническим прогибом, который отделяет юго-восток Восточно-Европейской равнины от Предкавказья. Общая протяженность впадины составляет примерно 600 км, а площадь 19 000 кв. км. Климат на протяжении впадины изменяется от умеренно-континентального на северо-западе до континентального на юго-востоке.

Изучение флористического состава Кумо-Манычской впадины проводилось с 2006 по 2013 г. маршрутно-флористическим методом в сочетании с детальным обследованием флоры ключевых участков. Для всех точек флористических описаний и гербарных сборов с помощью приёмника GPS были зафиксированы географические координаты.

Основу геоинформационной системы составила база данных «Флора Кумо-Манычской впадины» (Access 2000), которая позволяет автоматизировать многие процессы сбора, хранения, первичной обработки и дальнейшего статистического и пространственного анализа многочисленных ботанических данных. На данный момент база содержит информацию о 5 000 гербарных листов, 4 650 флористических описаний, более 20 000 цифровых фотографий растительных сообществ и видов растений, 3 772 гербарных образцов, собранных другими коллекторами. Обработка, визуализация и геостатистический анализ точечных данных проведены в ГИС MapInfo штатными средствами и с использованием аналитического модуля Vertical Mapper.

По результатам нашего исследования всего на территории Кумо-Манычской впадины произрастает 795 видов, относящихся к 366 родам и 88 семействам сосудистых растений.

Одной из задач флористических исследований, помимо обобщения знаний о современном составе флоры, её основных характеристик и параметров, является пространственное выделение территорий, характеризующихся определённой степенью сходства населяющих их флор, т.е. флористическое районирование [1; 2]. Тем не менее, необходимо помнить, что флористическое районирование, как и любая классификация флор, не может быть приравнена к «естественной

системе флор» и остается лишь средством её познания [1:222]. Деление флоры на районы основано на существовании принципиального сходства или различия между флорами отдельных районов, в основе которого лежит степень сходства и различия систематической структуры [3-5]. Особенно этот принцип важен при выделении флористических районов и подрайонов, когда уровень видового эндемизма низок или вовсе отсутствует, и, как следствие, утрачивает своё значение [5]. В этом случае для более детального и точного флористического районирования Юрцевым [2; 6] было предложено учитывать специфичные и модальные (характерные) виды.

Геостатистический подход представляется нам наиболее оптимальным для решения этой задачи. Традиционно исследуемую территорию делят на рабочие участки, которые затем анализируют на сходство и различие составов флор. Мы решили попробовать установить границы флористических районов на основании массива данных о распространении видов, путем автоматизированного сравнения и наложения друг на друга полигонов их распространения в пределах Кумо-Манычской впадины. Такой метод Л.И. Малышев называет дивергентным районированием, основой которого являются качественные различия по общему распространению некоторых представителей флоры, принятых в качестве индикаторов [4:5]. Для этого из всего списка флоры была сделана выборка, исключая виды: 1) широко распространённые; 2) сорные виды; 3) адвентивные. Т.е. были исключены виды, распространённые по всей территории, и не имеющие значения для флористического районирования [5]. Таким образом, в анализе учитывались виды: 1) с локальным распространением, редкие и эндемичные для региона; 2) дифференциальные; 3) индикаторные. Группа дифференциальных видов принимается нами в понимании Б.А. Юрцева [6], т.е. это виды, индицирующие определённую фитохорию своим присутствием, либо встречаемостью в ней, которая существенно отличается от встречаемости в соседних фитохориях. Что касается встречаемости дифференциальных видов, то мы считаем, что виды, распространённые на значительной части территории впадины, но имеющие высокую встречаемость и обилие в сообществах лишь в её локальных участках, также могут служить показателем, который отражает особенности флористических комплексов и служит признаком для флористического деления. По вышеперечисленным критериям из базы данных была получена выборка, которая составила 403 вида (из 796). Поскольку анализ распространения такого количества видов средствами ГИС MapInfo, с созданием отдельного слоя карты для каждого вида, весьма затруднителен, были применены более строгие критерии для отбора дифференцирующих видов с учётом значений их встречаемости и обилия в местах локализации. В результате нам удалось сократить число видов до 242, которые и были использованы в пространственном анализе, при этом были учтены многочисленные данные об их распростра-

нении (в общей сумме 15 256 точек). Для каждого вида был создан отдельный векторный точечный слой карты, на основании которого был построен усреднённый полигон распространения вида с удалением так называемых точек-выбросов (рис.1).

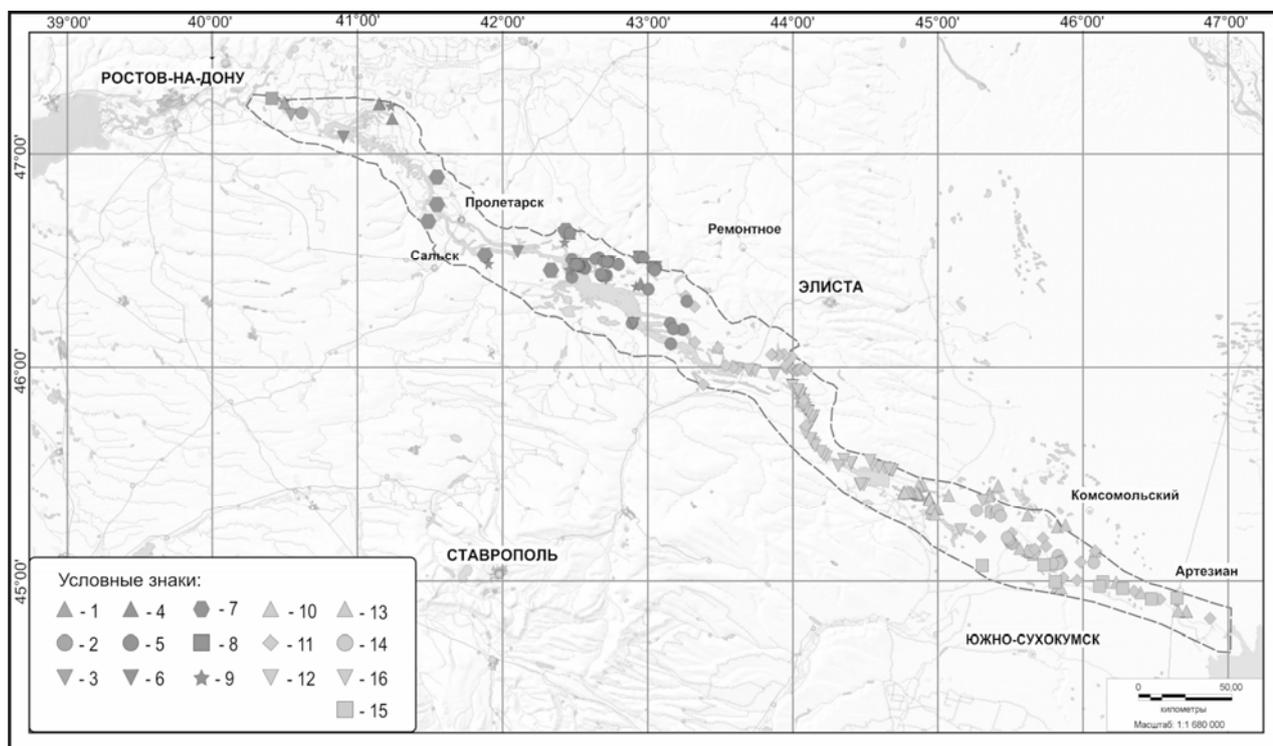


Рис. 1. Примеры распространение некоторых видов:

- 1 – *Caragana frutex*, 2 – *Vicia grandiflora*, 3 – *Cephalaria transsylvanica*;
 4 – *Phalacrachena inuloides*, 5 – *Bellevalia sarmatica*, 6 – *Artemisia pontica*, 7 – *Stipa zalesskii*, 8 – *Ajuga chia*, 9 – *Melica transsylvanica*; 10 – *Limonium suffruticosum*,
 11 – *Artemisia pauciflora*, 12 – *Anabasis aphylla*; 13 – *Agropyron fragile*,
 14 – *Kalidium foliatum*, 15 – *Trisetaria cavanillesii*, 16 – *Stipa caspia*.

Полигональные слои видов были проанализированы путём взаимного наложения, и по результатам этого совмещения были получены группы «сгущений» полигонов, которые были обрисованы в отдельном слое карты и в дальнейшем генерализованы стандартными методами [7]. В результате данного анализа на территории Кумо-Манычской впадины было выделено 4 флористических района (рис. 2): Маныч-Донской; Весёловско-Пролетарский; Маныч-Чограйский; Нижнекумский. Интересно, что границы флористических районов в общих чертах совпали с границами зонального и подзонального деления растительности [8–10].

Применение геостатистических методов анализа флористических данных не ограничиваются лишь флористическим районированием. Наличие в базе данных связанных полей, содержащих полную характеристику каждого вида, позволяют более детально проанализировать отдельные элементы флоры и дополнить их пространственной составляющей.

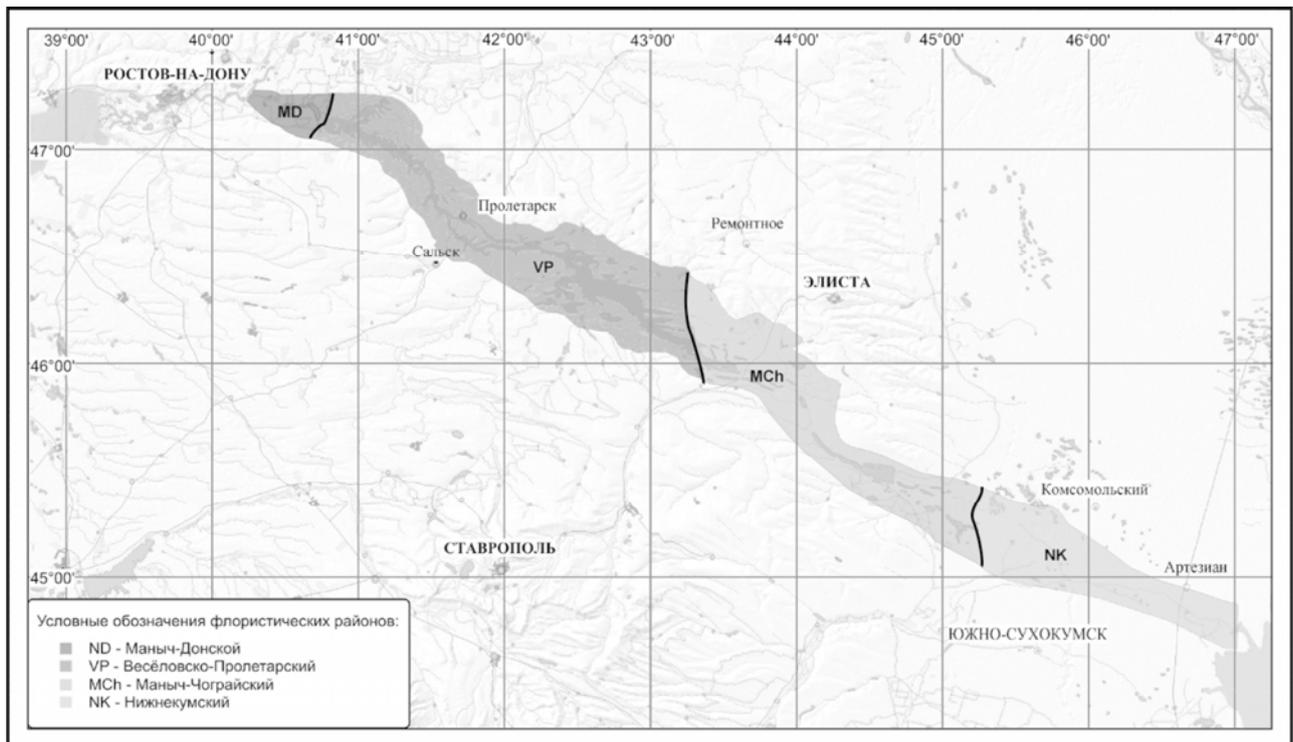


Рис. 2. Флористические районы

Так, стандартный, только количественный биоморфологический анализ флоры мы попытались дополнить анализом пространственного распределения типов биоморф по системе И.Г. Серебрякова. С этой целью использовали два основных показателя: доля участия конкретной биоморфы в растительном сообществе и пространственная плотность на 1 кв. км., рассчитанная с применением стандартной функции Mapinfo – вычисление расстояния до ближайшего соседа. Полученные карты отразили следующие результаты: деревья, кустарники, травянистые поликарпики и травянистые монокарпики распространены по территории относительно равномерно. Наибольшая плотность кустарников, кустарничков, полукустарников и полукустарничков наблюдается в восточной части впадины (рис.3). Изменение плотности последних биоморф с северо-запада на юго-восток наглядно отражает постепенную смену степной растительной зоны пустынной, для которой и характерно увеличение доли участия кустарниковых, кустарничковых, полукустарниковых и полукустарничковых типов жизненных форм в составе растительных сообществ [11].

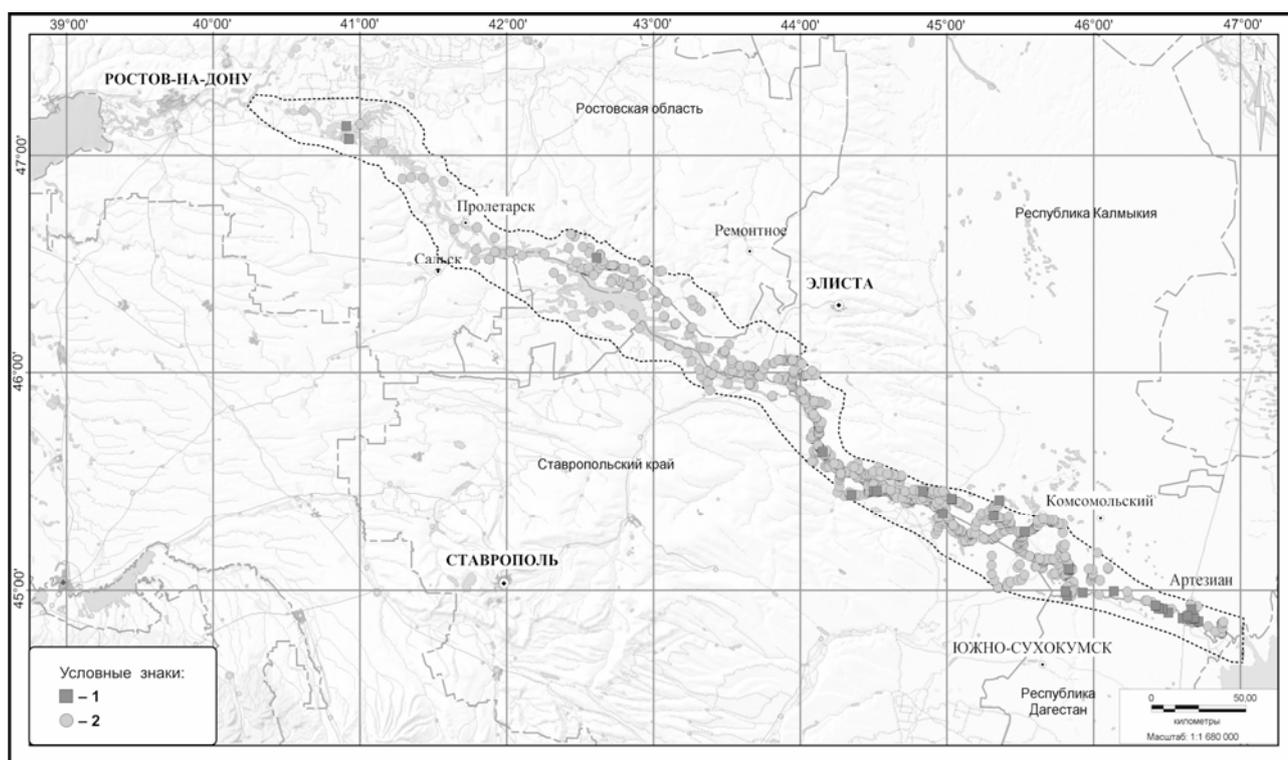


Рис. 3. Распределение полукустарников (1) и полукустарничков (2) на территории впадины.

Подобный пространственный анализ был применен и при изучении географического элемента флоры. В результате анализа распределения геоэлементов была получена чёткая картина смены европейских и евросибирских геоэлементов причерноморско-казахстанскими и средиземноморскими в направлении с запада на восток. Анализ пространственной концентрации отдельных геоэлементов, рассчитанной с учетом доли участия видов, позволил выявить закономерные различия путей формирования флоры в западных и восточных районах исследуемой территории.

Применение геостатистического метода помогает так же выявить наиболее ценные территории для сохранения редких и уязвимых видов растений. Всего на территории впадины было выявлено 78 редких видов, 12 из которых включены в Красную книгу Российской Федерации, 77 – охраняются на региональном уровне. На основании имеющихся данных о распространении редких видов методами пространственного анализа в ГИС было установлено 7 участков, где концентрация редких видов наиболее высока. Эти участки являются ценными и перспективными с точки зрения сохранения редких видов растений на территории Кумо-Манычской впадины.

Исходя из нашего опыта применения компьютерных геоинформационных систем в анализе флоры Кумо-Манычской впадины можно сделать вывод о том,

что применение настольных ГИС перспективно для решения различных задач в изучении флор. Этот метод позволяет объективно выявить и наглядно графически отразить флористически целостные выделы, их границы, закономерности пространственного распределения отдельных элементов флоры. В тоже время необходимо отметить, что есть ряд проблем, которые сдерживают применение цифровых технологий ГИС в флористике. Так, например, для получения достоверных результатов требуется большой массив пространственных данных, а это увеличивает временные затраты исследователя на их сбор и обработку. Кроме того, аналитические модули, которые в настоящее время включены в состав большинства настольных ГИС не предназначены для обработки специфических флористических данных и требуют осторожного подхода в применении и дополнительной проверки достоверности полученных результатов. Таким образом, для полноценного использования геостатистических методов в анализе флор требуется создание специализированных программных модулей, основанных на математическом аппарате, учитывающего специфику данной области исследований.

Список литературы

1. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.
2. Юрцев Б.А. Флора как природная система // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1982. Т. 87. Вып. 4. С. 3–22.
3. Малышев Л.И. Флористическое районирование на основе количественных признаков // Бот. журн., 1973. Т.58, № 11. С. 1581–1588.
4. Малышев Л.И. Основы флористического районирования // Бот. журн., 1999. Т.84, № 1. С. 3–14.
5. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. 176 с.
6. Юрцев Б.А. О количественной оценке «веса» видов при флористическом районировании // Бот. журн. 1983. Т. 68, № 9. С. 1145–1152.
7. Митчелл Э. Руководство ESRI по ГИС анализу. Т. 1: Географические закономерности и взаимодействия. Нью-Йорк: ESRI Press, 1999. 190 с.
8. Лавренко Е.М. Характеристика степей как типа растительности // Растительность европейской части СССР, 1980. Л.: Наука. С. 203–270.
9. Сафронова И.Н. Фитоэкологическое картографирование Северного Прикаспия // Геоботаническое картографирование. 2001–2002. С-Пб. 2002. С. 44–65.
10. Сафронова И.Н. О подзональной структуре растительного покрова степной зоны в Европейской части России // Бот. журн., 2010, Т. 95, №8. С. 1126–1134.
11. Сафронова И.Н. Пустыни // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 285–298.

УДК 581.9

**АНАЛИЗ ФЛОРЫ
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА
ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «ПРИАЗОВСКИЙ»**

Тимухин И.Н.
ФГБУ «Сочинский национальный парк», г. Сочи,
timukhin77@mail.ru

Предварительный список флоры территории Приазовского заказника на 1919 г. включал 173 вида, материал собирался в течение двух осенних месяцев (сентябрь и октябрь) [1].

В проекте внутривидового охотустройства республиканского государственного заказника на момент исследования 1975 года приводится 80 видов сосудистых растений.

Целенаправленное изучение флоры Приазовского заказника научным отделом Сочинского национального парка началось в связи с передачей заказника под охрану Сочинскому национальному парку в 2010 г.

Наши исследования проводились с 2010 по 2013 гг. и охватывали все сезоны вегетационного периода: с ранней весны до поздней осени, в ходе которых собирался и определялся гербарный материал по всей территории заказника. Собранные гербарные материалы хранятся в Сочинском национальном парке.

Составленный нами по результатам исследований аннотированный список флоры сосудистых растений заказника включает 397 видов.

Во флоре заказника преобладают покрытосеменные двудольные растения (297 видов) (табл. 1).

Таблица 1

**Распределение представителей флоры
Приазовского заказника по крупным таксономическим единицам**

Таксон	Число видов	% от флоры
Хвощевые	1	0,3
Папоротниковидные	2	0,5
Покрытосеменные:	394	99, 2
Однодольные	97	24,5
Двудольные	297	74,7
Всего:	397	100

Родовой коэффициент (соотношение числа видов к числу родов) составляет 1,7. По видовой насыщенности семейства подразделяют на три группы, классификация которых предложена в региональной литературе [2; 3]. Во флоре Приазовского заказника выявлено 8 крупных семейств, насчитывающих в своем составе более 10 видов. Наиболее насыщенными являются семейства *Asteraceae*, *Poaceae*, *Chenopodiaceae* и др. (табл.2).

Таблица 2

**Спектр ведущих семейств флоры
Приазовского заказника**

№	Семейство	Число родов	Число видов	Доля к флоре, %
1	<i>Asteraceae</i>	26	51	12,8
2	<i>Poaceae</i>	24	35	8,8
3	<i>Chenopodiaceae</i>	11	25	6,3
4	<i>Fabaceae</i>	13	21	5,3
5	<i>Caryophyllaceae</i>	10	19	4,8
6	<i>Apiaceae</i>	15	18	4,5
7	<i>Lamiaceae</i>	10	16	4,0
8	<i>Cyperaceae</i>	7	13	3,3
	Всего:	116	198	49,8

По признакам, выявляемым при анализе рангов крупных семейств в своей флористической основе, может быть признана флорой средиземноморского типа с сильным влиянием бореальных флор. Согласно М.Е. Фесун [4] к такому выводу позволяют прийти ряд положений: лидирующее место семейства *Asteraceae*, высокая численность видов трех первых семейств *Asteraceae*, *Poaceae* и *Fabaceae*, составляющих 27% от всей флоры; видная роль семейств *Brassicaceae*, *Apiaceae*, *Lamiaceae*, *Caryophyllaceae*. Если не брать в расчет семейство *Chenopodiaceae*, целиком представленное инвазивными видами, то отличие спектра флоры Приазовского заказника от типичного средиземноморского спектра заключается в положении семейства *Poaceae* на втором месте (а не *Fabaceae* в средиземноморском спектре).

В общей сложности ведущие семейства составляют 50 % видов флоры заказника.

Средние семейства, включающие от 4 до 10 видов, представлены 18 семействами (114 видов). Мелкие семейства, включающие по 1-3 вида, представляют ведущую группу во флоре Приазовского заказника по количеству семейств (57), но наименьшую по числу видов – 85 (21,36%).

Во флоре Приазовского заказника было выделено 8 ведущих родов, представленных более 4 видами, в том числе *Artemisia*, *Potamogeton*, *Galium* (табл. 3).

Таблица 3

**Распределение видов флоры
Приазовского заказника по ведущим родам**

Род	Число видов	Род	Число видов
<i>Artemisia</i>	8	<i>Plantago</i>	6
<i>Potamogeton</i>	7	<i>Dianthus</i>	6
<i>Galium</i>	7	<i>Atriplex</i>	6
<i>Allium</i>	6	<i>Juncus</i>	5
Всего:	51		

По биоморфологическому составу преобладают травянистые виды (366), составляющие 92,2 % флоры (табл. 4). В числе древесных листопадных – 12 видов, листопадных кустарников – 13, вечнозеленый лазающий кустарник – 1, листопадных полукустарников – 5. Таким образом, всего зафиксирован 31 древесно-кустарниковый вид.

Таблица 4

**Распределение представителей флоры
Приазовского заказника по биоморфам**

Биоморфы	Число видов	% от флоры
Деревья	12	3,0
Кустарники	14	3,5
Полукустарники	5	1,3
Травы	366	92,2
Всего:	397	100

Экологическую характеристику флоры Приазовского заказника мы приводим по классификации А.П. Шенникова [5]. Растения выделены по отношению к эдафическому и влажностному факторам среды обитания. Нами выделено 6 таких групп (табл.5).

Таблица 5

Экологическая структура флоры Приазовского заказника

Экологическая группа	Число видов	% от флоры
Гидрофиты	50	12,6
Гигрофиты	33	8,3
Галофиты	29	7,3
Мезофиты	102	25,7
Ксеромезофиты	142	35,8
Ксерофиты	41	10,7
Всего:	397	100

Исследуемая нами территория преимущественно относится к ландшафтам лугово-болотной растительности, сформировавшейся в условиях постоянного переувлажнения почвы.

Дельта Кубани занимает огромную площадь более 3500 квадратных км. По географическому положению этот район находится в зоне лесостепи, но постоянное переувлажнение, связанное с дельтовыми условиями, препятствует здесь развитию зонального типа растительности. Основу растительного покрова дельты составляют гидрофиты, влаголюбивые растения [6].

Н.А. Гвоздецкий [7] указывал, что Дельта Кубани настолько своеобразна в ботаническом отношении, что может считаться особым Прикубанско-плавневым геоботаническим районом. Наиболее характерным здесь является комплекс, состоящий из лиманов и плавней, генетически связанных между собой.

На первый взгляд кажется, что преобладающими видами в лиманно-плавневых комплексах должны быть элементы водной или околоводной растительности, т.е. гидрофиты и гигрофиты, однако они в сумме составляют лишь пятую часть флоры заказника. Это объясняется сравнительной бедностью видового состава представителей указанных экологических групп.

Весьма интересно, что наши исследования на территории заказника показали абсолютное преобладание во флоре заказника ксеромезофитов (35,8%), которые вместе с ксерофитами (10,7%) составляют почти половину флористического спектра Приазовского заказника. Несмотря на крайнюю незначительность островков остепненной растительности по грядам, зональное расположение всей территории в лесостепной зоне способствует максимальному развитию биоразнообразия флоры, характерной для данной зоны.

Доля мезофитов во флоре заказника составляет около четверти видов и представлена, главным образом, благодаря сохранению галерейного леса вдоль р. Протока, где сосредоточено большинство мезофитов.

Завершая анализ флоры Приазовского заказника укажем высокую соэологическую значимость рассматриваемой территории. Несмотря на сравнительно бедный флористический состав заказника, нами здесь отмечено произрастание 14 видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Краснодарского края [8], из них – 6 значатся в Красной книге РФ [9]. В числе редких видов отмечены *Thelypteris palustris* Schott, *Eryngium maritimum* L., *Stemmacantha serratuloides* (Georgi) M. Dittrich, *Cacile euxina* Pobed., *Crambe maritima* L., *Cladium martii* (Roem. et Scult.) K. Richt., *Aldrovanda vesiculosa* L., *Bellevalia speciosa* Woronow ex Grossh., *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Iris pumila* L., *Nymphaea alba* L., *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Linaria sabulosa* Czern. ex Klok, *Trapa maеotica* Woronow.

В заключении хочу выразить благодарность д.б.н. Б.С. Туниеву за помощь в сборе и определении растений, критическое чтение настоящей статьи.

Список литературы

1. Косенко И.С. К познанию растительности лиманов и плавней Приазовского побережья Кубанского Края. // Тр. Кубанского Сел. Хоз. Инст. Краснодар, 1923. Т.1. Вып. 2. С. 93–111.
2. Голгофская К.Ю. Флора лесного пояса Кавказского государственного биосферного заповедника. Деп. ВИНТИ, № 2074-В88, М., 1988. 287 с.
3. Семагина Р.Н. Флора Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Сочи, 1999. 228 с.
4. Фесун М. Е. Таксономический анализ биоразнообразия флоры Западного и Восточного Кавказа // Молодой ученый. 2012. №7. С. 63–65.
5. Шенников А.П. Луговоедение. Л.: Изд. ЛГУ, 1941. 512 с.
6. Тильба А.П. Растительность Краснодарского края (учебное пособие). Краснодар, 1981. 84 с.
7. Гвоздецкий Н.А. Кавказ. Очерк природы. М.: Гос. Изд-во географ., 1963. 262 с.
8. Красная книга Краснодарского края (Растения и грибы). Изд.2-е. Краснодар: «Дизайн Бюро №1», 2007. 640 с.
9. Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. М: Тов-во науч. изд. КМК. 2008. 855 с.

УДК 581.9

СВЯЗИ КЛЮЧЕВЫХ БОТАНИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ И ЛОКАЛЬНЫХ ФЛОР

*Файвуш Г.М., *Алексанян А.С., **Туманян А.А., *Мовсесян Г.Г.

*Институт ботаники НАН РА, г. Ереван, РА, gfayvush@yahoo.com

**Ванадзорский государственный педагогический институт, г. Ванадзор, РА

Флора и растительность Армении чрезвычайно богаты и разнообразны. Здесь на территории менее 30 тыс. кв. км произрастает около 3600 видов сосудистых растений (около половины всей флоры Кавказа) и представлены почти все основные типы растительности этого региона (за исключением растительности влажных субтропиков). В настоящее время в Армении очень остро стоит проблема сохранения всего растительного разнообразия, выделяются новые особо охраняемые природные территории, расширяются площади уже существующих, но зачастую этот процесс проходит без научного обоснования, статус особо охраняемых придается «бесхозным» землям без учета их важности для сохранения биоразнообразия. Нами в течение последних лет благодаря специальным полевым исследованиям и на основе критериев, разработанных органи-

зацией «Plantlife International» [1; 2], были выделены «ключевые ботанические территории» Армении [3; 4]. Кроме того, нами были разработаны количественные критерии для оценки степени важности территории при создании новой ООПТ [3], которые обсуждались в Министерстве охраны природы Армении, были одобрены, но не утверждены и по-прежнему не используются.

При выборе «ключевых ботанических территорий» по критерию А (на участке имеется крупная популяция одного или нескольких видов растений, представляющих большую ценность в общемировом или европейском масштабе) – были установлены места обитания эндемичных видов растений Армении (учитывались исключительно узколокальные эндемики Армении без оценки их таксономического статуса и современного состояния популяций) и по их скоплению выделялись особо важные ботанические территории.

По критерию В (участок характеризуется флорой, необычайно богатой для своей биогеографической зоны) – выделялись территории, где сосредоточено большинство редких видов флоры Армении, а именно было оценено распространение 452 видов сосудистых растений, включенных в Красную книгу растений Армении [5].

По критерию С (на участке имеются местообитания, представляющие ценность в общеевропейском и мировом масштабах) – были выделены участки, где представлены чрезвычайно редкие и уникальные для Армении и всего Кавказа экосистемы [4].

Всего было выделено 33 «ключевые ботанические территории» (рис. 1). Надо указать, что в подавляющем большинстве случаев территории, выделенные по отдельным критериям, совпадали, то есть одна и та же территория выделялась по 2 или 3 критериям.

Все выделенные «ключевые ботанические территории» невелики по площади – максимум около 1000 га, а обычно 100–200 га, но при этом они вполне естественны, ограничиваются естественными природными рубежами. Это или небольшие горные ущелья, или небольшие горные хребты, или отдельно стоящие вулканические вершины. То есть флоры всех этих территорий можно отнести к категории «естественных флор». Флоры четырех территорий, выделенных исключительно по критерию С, можно отнести к категории «парциальных флор».

При общем сравнении флор выделенных нами «ключевых ботанических территорий» с более крупными естественными, локальными флорами (в нашем случае с флорами флористических районов Армении) было установлено, что в большинстве случаев выделенные флоры очень хорошо отражают характерные черты локальных флор (спектры семейств и родов, в меньшей мере наборы флороценотивов), но при этом содержат в своем составе наиболее редкие и интересные в ботанико-географическом отношении виды растений.

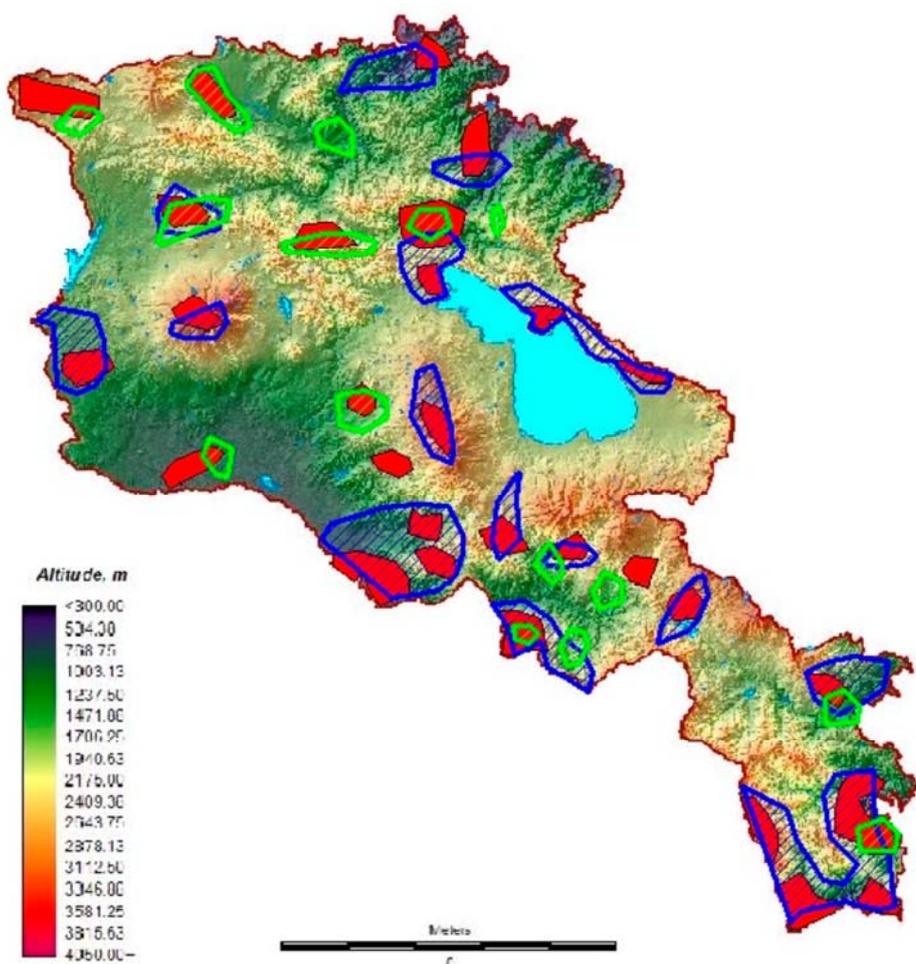


Рис. 1. Выделенные «ключевые ботанические территории» Армении по трем критериями

Фактически, если на территории флористического района располагается две-три «ключевые ботанические территории», то их суммарная флора очень хорошо характеризует флору района в целом. Так, на территории Ширакского флористического района выделены две «ключевые ботанические территории» – гора Артени и Ширакский хребет в окрестностях Джаджурского перевала. При сравнении спектров семейств флор этих территорий с флорой Ширакского флористического района в целом коэффициент ранговой корреляции Спирмена не очень высок – $P_s = 0,84$ и $0,74$, однако когда мы суммировали флоры двух «ключевых ботанических территорий», то их спектр семейств практически совпадал со спектром флоры района – $P_s = 0,95$. Почти такая же картина получалась при сравнении родовых спектров. При этом надо указать, что количество видов, представленных на этих двух «ключевых территориях» составляет более $\frac{3}{4}$ от флоры района в целом. То есть флора таких территорий хорошо представляет флору всего флористического района.

Практически такая же картина наблюдается и при сравнении флор «ключевых ботанических территорий» в Арегунийском, Ереванском и Северозангезурском флористических районах (при сравнении спектров семейств коэффициент ранговой корреляции Спирмена R_s более 0,95).

Интересное исследование было проведено в Лорийском флористическом районе [6], где выделена одна «ключевая ботаническая территория» – около 30 небольших реликтовых озер на среднегорном плато. В ходе специальных исследований были изучены флоры 11 из этих озер. Вначале эти флоры сравнивались между собой. На рис. 2 приведен дендрит, отражающий степень сходства спектров крупнейших семейств этих флор.

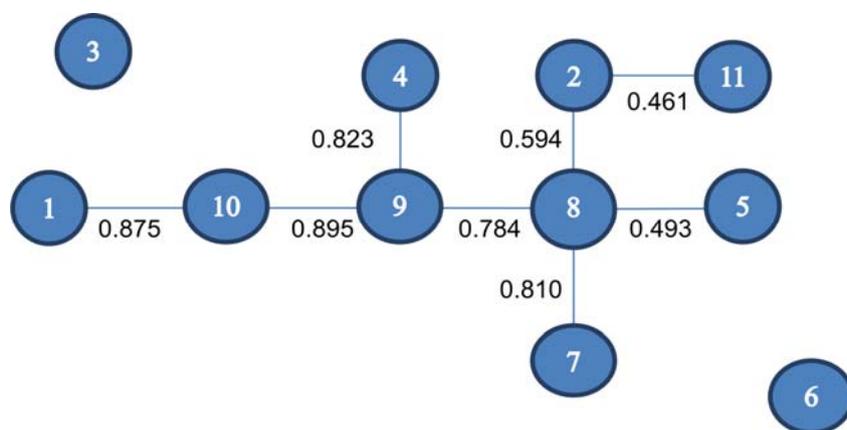


Рис. 2. Дендрит, отражающий степень сходства спектров ведущих по числу видов семейств флор озер Лорийского плоскогорья (цифры у линий – коэффициенты ранговой корреляции Спирмена)

1 – Шушаналич, 2 – Светлый Лиман, 3 – Длинный Лиман, 4 – Конский Лиман, 5 – Новосельцово, 6 – Пятачок, 7 – Степанаван-Большое 1, 8 – Степанаван-Большое 2, 9 – Степанаван-Среднее, 10 – Степанаван-Малое, 11 – Озеро возле села Саратовка

Как видим, эти озера весьма различны по своим спектрам семейств, а спектры семейств двух из них (Длинный Лиман и Пятачок) настолько различны, что даже не включаются в дендрит. Следует указать, что хотя исследованные озера расположены в очень близких условиях и на относительно небольших расстояниях друг от друга, степень сходства или различия их спектров семейств совершенно не зависит от расстояния между ними.

В данном случае «ключевая ботаническая территория» включает в себя только один флороценотип. Весь Лорийский флористический район, хотя и в значительной степени мезофильный, сильно отличающийся от других, аридных, флористических районов Армении, очень разнообразен по растительному покрову. Здесь очень хорошо представлены лиственные и хвойные леса, луга и,

в меньшей степени, степи и лугостепи. Именно поэтому одна парциальная флора озер не отражает в достаточной степени флору района в целом.

С другой стороны, в Южной Армении специальное исследование было посвящено флоре и растительности лиственных аридных редколесий [7]. Здесь также был выделен ряд «ключевых ботанических территорий», основой которых были лиственные аридные редколесья. Но, во-первых, на этих территориях были представлены и другие экосистемы, а во-вторых, сами лиственные аридные редколесья – очень богатая и гетерогенная парциальная флора. В результате, спектры семейств этих территорий практически полностью совпадают со спектрами семейств флористических районов (коэффициент ранговой корреляции Спирмена более 0.92), основное различие – это высокое (третье место) положение в спектрах семейства *Rosaceae* (табл.), что, безусловно, связано как с происхождением данного типа растительности, так и с интенсивными процессами видообразования в очень характерных для редколесий родах *Pyrus* и *Crataegus*.

Таблица

**Спектры ведущих семейств флор
лиственных аридных редколесий Южной Армении**

Семейство	По флористическим районам					
	Дарелегисский		Южнозангезурский		Мегринский	
	Ранг	Кол. видов	Ранг	Кол. видов	Ранг	Кол. видов
Asteraceae	1	106	1	81	1	79
Poaceae	2	69	2	64	2	76
Fabaceae	4	56	4	59	5	56
Rosaceae	3	67	3	62	3	63
Lamiaceae	5	52	5	49	4	58
Scrophulariaceae	6	43	6	44	6	37
Brassicaceae	7	36	8	26	7	35
Caryophyllaceae	8	31	7	36	8	34
Boraginaceae	9	27	9	23	9	23
Apiaceae	10	22	10	20	10	19
Всего	-	509	-	464	-	480

Таким образом, проведенные исследования позволяют заключить, что выделение «ключевых ботанических территорий» в стране или каком-либо крупном регионе является не просто необходимым, но и весьма важным и интересным мероприятием. «Ключевые ботанические территории» обычно хо-

рошо отражают характерные черты локальных флор, содержат набор наиболее редких и важных с разных точек зрения видов растений, часто совпадают с другими ключевыми территориями (например, орнитологическими), обычно включают в себя наиболее редкие и уязвимые экосистемы, часто здесь же располагаются исторические или иные памятники, они могут служить базой для создания экологической сети «Эмеральд». Правда, при этом зачастую они не содержат достаточно полного набора экосистем своего региона, а это является непременным условием при выделении охраняемых природных территорий с целью возможной адаптации редких представителей биоразнообразия к изменению климата.

В целом мы считаем, что выделение и исследование «ключевых ботанических территорий» может быть одним из важнейших шагов при исследовании локальных флор, первой стадией широкомасштабных флористических исследований, а результаты этих исследований должны быть научной базой при разработке мероприятий по сохранению биоразнообразия региона.

Список литературы

1. Anderson S. Identifying Important Plant Areas. London, 2002. 52 p.
2. Андерсон Ш. Идентификация ключевых ботанических территорий: Руководство по выбору участков в Европе и основа развития этих правил для всего мира. М., 2003. 39 с.
3. Таманян К.Г., Файвуш Г.М. О ключевых ботанических территориях в Армении // Флора, растительность и растительные ресурсы Армении. Ереван, 2009. № 17. С. 78–81.
4. Asatryan A., Fayvush G. Important Plant Areas representing the rare and threatened habitat types of Armenia. Yerevan: AG Print, 2013. 78 p.
5. Tamanyan K.G., Fayvush G.M., Nanagjulyan S.G., Danielyan T.S. (eds.) The Red Data Book of plants of Armenia. Yerevan: “Zangak”, 2010, 598 p.
6. Туманян А.А. Водно-болотная флора Лорийского плоскогорья и задачи ее охраны: автореф. дис ... канд. биол. наук. Ереван, 2014. 22 с.
7. Алексанян А.С. Флора и растительность лиственных аридных редколесий Южной Армении: автореф. ... дис. канд. биол. наук, Ереван, 2012. 24 с.

УДК 581.9(235.31)-34

ОПЫТ РАЗГРАНИЧЕНИЯ КОНКРЕТНЫХ БРИОФЛОР АНАБАРО-КОТУЙСКОГО МАССИВА

Федосов В.Э.

*Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, г. Москва,
fedosov_v@mail.ru*

Экологические особенности мхов сильно отличаются от таковых сосудистых растений, что приводит к формированию иных очертаний ареалов. Руководящим фактором формирования флор сосудистых растений севера Голарктики является широтность, обусловленная в первую очередь градиентом температур, тогда как для мохообразных на первое место выступают влажность и разнообразие субстратов [1]. Пионерные мхи более других групп имеют дело с экологической неоднородностью среды: отсутствие почвы усиливает влияние на пионерные сообщества состава и свойств горной (материнской) породы, а отсутствие поздне-сукцессионного сообщества – влияние микроклимата. Это приводит к высокой степени диверсификации парциальных бриофлор пионерных местообитаний, что необходимо учитывать при разграничении элементарных (конкретных) бриофлор. Одним из дискуссионных аспектов методов сравнительной флористики является ограничение флоры в пространстве по признакам самой флоры [2; 3]. Выявление такого рода границ на местности создает неоправданные затруднения, часто им попросту пренебрегают, сопоставляя флоры, заведомо гетерогенные. В силу неоднородности локальных бриофлор для продуктивного их анализа и тем более сопоставления необходимо вычленение в их составе отдельных конкретных флор. Тем более это актуально для мохообразных: резкие различия состава бриофлор, сосуществующих бок о бок в местах выхода горных пород разного состава, не позволяют рассматривать их при анализе в составе единого целого. Если бы изначально в качестве руководящего фактора рассматривалась ландшафтная структура территории, в первую очередь, обусловленная ее геологическим строением, а флористические исследования проводились бы в привязке к соответствующим контурам, выделяемым на основании геологических карт и космоснимков высокого разрешения, это позволило бы уверенно ограничить территории, занимаемые разными конкретными (элементарными) флорами.

Нами была изучена региональная бриофлора Анабаро-Котуйского массива и сопредельных равнинных территорий (юго-восток Таймырского района) на площади около 100 000 км². Несмотря на сравнительно незначительную площадь обследованной территории, по богатству ее бриофлора превышает все региональные бриофлоры Арктики и Гипоарктики [4-7]. Такое разнообразие фло-

ры мхов, на наш взгляд, связано с очень высоким уровнем ландшафтного разнообразия, более того, именно разнообразие эдафических (а в средне- и высокогорных регионах – и микроклиматических) условий определяет разнообразие бриофлор при сходных климатических условиях. Например, региональная бриофлора сопредельного плато Путорана с сопредельными равнинными территориями и долиной р. Енисей насчитывает 320 видов [8; 9 с дополн.], а собственно плато Путорана – всего 262 вида, что объясняется однородностью его ландшафтной и геологической структуры. Еще беднее оказывается бриофлора Яно-Адычанского плоскогорья на Севере Якутии – 173 вида [10], почти целиком сформированного сланцами. Для сравнения уровень богатства локальных бриофлор исследованной нами территории варьирует от 181 до 316 видов, а богатство региональной бриофлоры превышает таковое всей Якутии, площадь которой в 31 раз больше изученной нами.

Флора, получаемая в результате полевых исследований в районе с пестрой ландшафтной структурой, является локальной. Всего нами были исследованы 16 локальных бриофлор (ЛБФ) северной периферии Средне-сибирского плоскогорья и южной части Северо-Сибирской низменности, дополненные 5-ю выборочными пробами флоры [11].

Так как территории выявления ЛБФ в ряде случаев характеризовались резкой ландшафтной гетерогенностью, границы их определялись причинами субъективного характера, а состав каждого из естественных флористических комплексов в его составе в большей или меньшей степени недовыявлен, в силу тех или иных субъективных причин, анализ их смысла не имеет. Корреляционный анализ показал наличие достоверной положительной корреляции между числом видов в локальной бриофлоре и числом экотопов, представленных на ее территории (Spearman's $r_s = 0,84$). Меньшие положительные значения коэффициента корреляции выявлены для числа видов и: разницы максимальной и минимальной высот в пределах территории выявления локальной бриофлоры ($r_s = 0,67$); числом образцов, собранным в пределах ЛБФ (этот показатель лучше всего на наш взгляд отражает изученность территории), а также числом типов ландшафтов, представленных в пределах территории выявления ЛБФ ($r_s = 0,51$), выделяемых на основании рельефа и состава горной породы.

При кластерном анализе и анализе методом Главных Компонент локальные флоры группируются по рельефу (горные и равнинные) и составу преобладающей горной породы [12]. Так как под региональной (брио-) флорой мы вслед за А.И. Толмачевым подразумеваем (брио-) флору региона, неделимую далее по макроклиматическим условиям, но дифференцированную по эдафическим, мы не видим оснований для рассмотрения в составе разных региональных (брио-) флор таковые горных и равнинных районов в пределах одного климатически ограниченного фитохорона, который следует рассматривать как ареал единой

климатически детерминированной региональной (брио-)флоры. В данном случае под таким фитохорионом мы понимаем Северо-ангаридскую подпровинцию Гипоарктического ботанико-географического пояса Б.А.Юрцева [13].

Но элементарные (брио-) флоры, вычлняемые из состава локальных, часто оказываются неполными. А в случае локальности выходов горных пород определенного состава, флора каждого отдельного контура и вовсе не может быть рассмотрена как элементарная (~ конкретная) в силу недостаточной площади и повторности обследования основных типов местообитаний. В этом случае мы считаем необходимым пойти на объединение флор этих пространственно разобщенных выделов при условии сходства их ландшафтной структуры и литогенной основы. В самом деле, если рассматривать флору как функцию абиотических условий среды, то на соседних, пусть и разобщенных, выделах с одинаковыми условиями должна формироваться одна и та же флора. На чем основывается позиция об уникальности флоры конкретного выдела [например, 3], нам не ясно. В нашем случае все выделенные «конкретные бриофлоры» в пределах исследованной территории были отнесены к 1 из 8 выделенных (в основном по составу горной породы) типов ландшафтов и внутри него объединены. Полученные таким образом бриофлоры отличаются от «обычных» конкретных флор охватом большего разнообразия типов местообитаний на большей площади и с большей повторностью, что позволяет повысить полноту их выявления.

По сходству ландшафтной структуры, состава и генезиса горных пород выделено 9 типов ландшафтов, объединяемых в 4 группы: (1) среднегорные ландшафты Анабарского щита, сложенные силикатными породами кислого и ультракислого состава, объединяющие типы ландшафтов 1 (сложенные гнейсами, слабоборасчлененные) и 2 (сложенные кварцитопесчаниками, сильнорасчлененные); (2) низкогорные ландшафты северо-западной периферии Анабарского плато, сложенные карбонатными осадочными породами, типы ландшафтов 3 (сформированные кембрийскими доломитами, бедными кремнеземистыми частицами) и 4 (сформированы протерозойскими кремнеземистыми карбонатными породами); (3) среднегорные ландшафты Котуйского плато, сложенные интрузивными и эффузивными силикатными породами среднего-ультраосновного состава, типы ландшафтов 5 (трапповые, сложенные базальтоидами), 6 (сложенные преимущественно интрузивными породами основного-среднего состава) и 7 (то же ультраосновного состава); (4) равнинные ландшафты Северо-сибирской низменности, сложенные мезозойскими-четвертичными рыхлыми отложениями, типы ландшафтов 8 (предтундровые редколесья) и 9 (южные тундры).

По сути, проводимые операции соответствуют классификации и районированию. При проведенной перегруппировке среднее число видов в получаемой элементарной флоре вопреки ожиданиям не только не уменьшилось, а даже немного возросло: среднее богатство ЛБФ составляло 245 видов, среднее богатст-

во объединенной элементарной бриофлоры – 252 вида. Весь этот прирост мы связываем с различиями в объединяемых бриофлорах, обусловленными разным составом местообитаний или пропусками отдельных видов.

При этом среднее значение коэффициентов сходства при переходе от локальных флор к выделенным таким образом элементарным заметно снижается – с 69,5 до 62,4, что является не только показателем более успешного разграничения естественных флористических комплексов, но и результатом снижения доли субъективных факторов по сравнению с объективными. И это при условии, что в большинстве случаев локальные бриофлоры изначально ограничивались по ландшафтно-литологическому принципу, хотя и содержали незначительные фрагменты ландшафтов других типов, бриофлоры которых оказывались недовыявлены.

Применение к списочным составам элементарных бриофлор 1-9 многомерного шкалирования (рис. 1) выявляет несколько более менее компактных их групп, образованных (1) бриофлорами водораздельных кислых (Анабарский щит и его кварцитопесчаниковое обрамление) и средних (поздние стадии внедрения пород Маймеча-Котуйской провинции); (2) равнинными бриофлорами и бриофлорой районов распространения серпентинитов, которые характеризуются общей бедностью бриофлор, бедностью состава и отсутствием специфических горных видов (см. ниже); (3) бриофлорами районов распространения карбонатных горных пород. Очень богатая и специфичная бриофлора трапповых ландшафтов существенно отличается от перечисленных групп, практически лежащих на одной прямой. Первая ось варьирования выборки соответствует градиенту SiO_2 ($r_s = -0,79$) и Ca ($r_s = 0,83$). Вторую ось можно связать с развитостью и разнообразием лесной растительности и вообще участием южных (против участия северных арктических) видов, этот градиент оказывается связан с разнообразием условий территории.

По соотношению ведущих семейств (табл. 1) бросается в глаза сходство бриофлор районов распространения кислых пород (1, 2), карбонатных пород (3, 4) и близких к ним траппов (5), а также равнинных районов. Соотношения семейств в бриофлорах ландшафтов центральной части Анабарского плато, сформированных кислыми силикатными горными породами характеризуются выходом на первое место сем. *Grimmiaceae*, существенные роли также играют *Sphagnaceae*, *Rhabdoweisiaceae*, *Polytrichaceae*, *Dicranaceae*, *Mielichhoferiaceae*. Роль *Pottiaceae*, *Bryaceae*, *Amblystegiaceae* низка. Для бриофлор ландшафтов районов распространения карбонатных пород характерны таксономические спектры, в которых общим с районами распространения кислых пород является только одно семейство – *Grimmiaceae*. Здесь преобладают *Pottiaceae*, *Bryaceae*, *Grimmiaceae*, *Amblystegiaceae*, а также *Pylaisiaceae*. Что интересно, порядок ведущих семейств бриофлоры трапповых ландшафтов практически не отличается, что можно связать с богатством их кальцием, и климатическими особенностями региона.

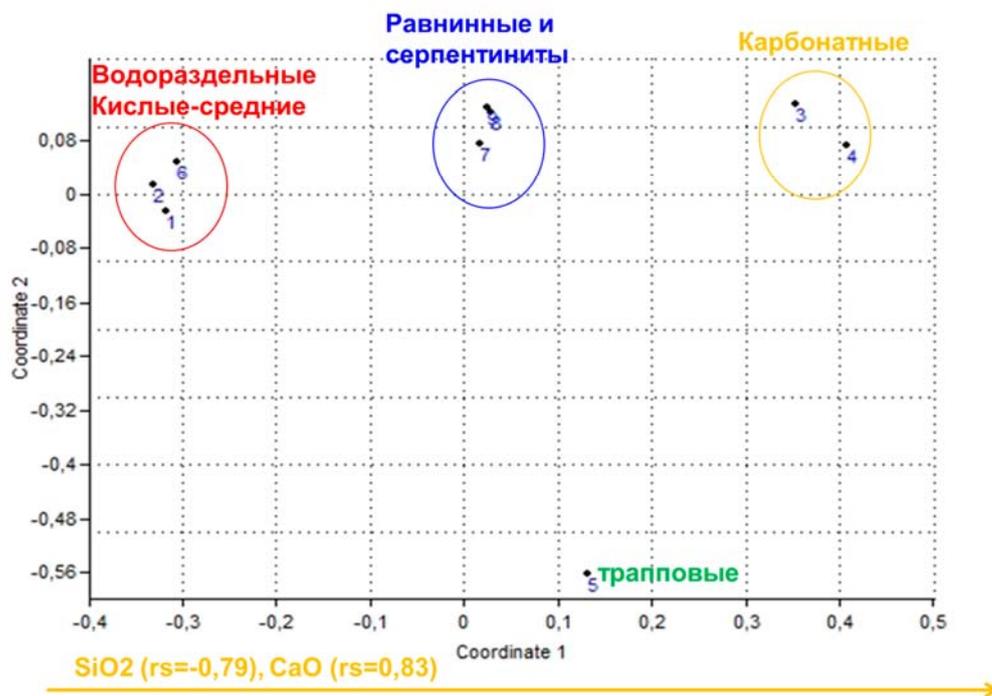


Рис. 1. Диаграмма рассеивания элементарных бриофлор 1-9 на основании их списочных составов методом mds

Таблица 1

Соотношение ведущих семейств в элементарных бриофлорах

Названия семейств	элементарные бриофлоры								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pottiaceae	4,3	3,3	16,4	15,5	10,7	6,0	8,6	9,0	9,7
Bryaceae	4,7	5,6	10,3	9,5	7,5	7,4	7,1	9,0	6,6
Grimmiaceae	11,2	10,0	7,3	6,3	7,2	9,7	7,6	1,4	1,8
Amblystegiaceae	3,0	2,2	5,6	7,2	6,7	6,9	7,1	6,6	6,2
Sphagnaceae	6,4	9,4	1,3	1,6	5,0	4,2	3,3	8,5	9,7
Dicranaceae	5,2	8,9	2,6	3,9	5,7	3,7	4,3	5,7	5,7
Polytrichaceae	6,9	6,7	2,2	2,6	3,7	6,0	4,8	5,7	5,3
Mniaceae	4,3	3,9	3,9	3,9	5,0	4,2	4,8	5,7	4,8
Plagiotheciaceae	5,2	5,6	3,9	4,3	4,0	4,6	5,2	4,2	3,1
Rhabdoweisiaceae	6,9	8,3	2,6	2,3	3,7	6,5	3,3	2,4	3,1
Calliergonaceae	3,4	3,9	3,9	2,6	3,0	2,3	3,8	5,7	5,7
Mielichhoferiaceae	5,6	4,4	1,3	2,0	3,2	4,6	3,8	3,8	4,4
Pylaisiaceae	2,6	2,8	4,7	4,6	3,5	2,3	2,9	4,2	3,5

Примечания. Название элементарных бриофлор см. выше в тексте.

Таксономические спектры бриофлор лесных и тундровых ландшафтов равнинных районов сходны с таковыми карбонатных районов. На первых позициях здесь оказываются семейства Pottiaceae, Bryaceae, Sphagnaceae. Ведущие позиции последних 2 семейств в целом характерны для бриофлор Севера Голарктики, участие же Pottiaceae очевидно обусловлено широким распространением микроместообитаний с обнаженным минеральным грунтом при засушливом климате. Большое разнообразие болот при сравнительной бедности бриофлоры обуславливает большую представленность Sphagnaceae и Calliergonaceae в ландшафтах равнинных гипоарктических тундр.

Бриофлоры ландшафтов, сложенных основными-средними породами (6) и ультрабазитами (7) Маймеча-Котуйского комплекса (породы и ландшафты Хибинского типа и серпентиниты соответственно) характеризуются промежуточными признаками. Для первых из них, что вполне закономерно, характерен спектр ведущих семейств, промежуточный между ландшафтами, сформированными кислыми горными породами и базальтоидами. Соотношение ведущих семейств вторых, как и видовой состав, сближает их с равнинными территориями, но здесь существенно выше роль семейства Grimmiaceae. Кроме того, в районах распространения ультрабазитов меньше представленность семейств гигрофитных и б.м. ацидофильных Sphagnaceae и Calliergonaceae, так как ниже разнообразие болот и их участие в растительном покрове, и, наоборот, выше – Amblystegiaceae (в основном за счет рода *Drepanocladus*). Также понижается роль Dicranaceae, связанного с поздне sukcesсионными местообитаниями, роль которых на серпентинизированных дунитах существенно ниже.

По соотношению географических фракций мхов в бриофлорах ландшафтов 1-9 (табл. 2) также можно выделить несколько устойчивых групп и переходные варианты между ними. Районы распространения кислых пород характеризуются незначительным участием арктической фракции. Большинство настоящих арктических видов базифилы, так что этот результат вполне закономерен. Также для них характерен самый низкий процент мультизональной фракции, представители которой также в основном не ацидофилы, а многие из них приурочены к обнажениям глинистого и илистого грунта, которых в центральной части плато почти нет. Другими особенностями бриофлор ландшафтов районов распространения кислых пород являются очень высокое участие монтанной фракции и сравнительно высокое участие субокеанической фракции (около 3%). Большинство перечисленных признаков характерно и для бриофлоры районов распространения средних-основных горных пород, что связано не только с определенным сходством их состава, но и со сходным положением, занимаемым ими в рельефе. В среднем занимая даже большие высоты в рельефе, чем кислые породы Анабарского щита, ландшафты, формирующиеся на основных-средних плутонических породах характеризуются не только наивысшими долями монтанной и субокеанической фракций при минимальной долей мультизональной,

но и максимальной долей арктической фракции при минимальных – бореальной и гипоарктической, что не характерно для бриофлор ландшафтов 1 и 2 и явно имеет высотно-поясный характер: зональных аналогов растительного покрова этого типа ландшафта на исследованной территории не встречается.

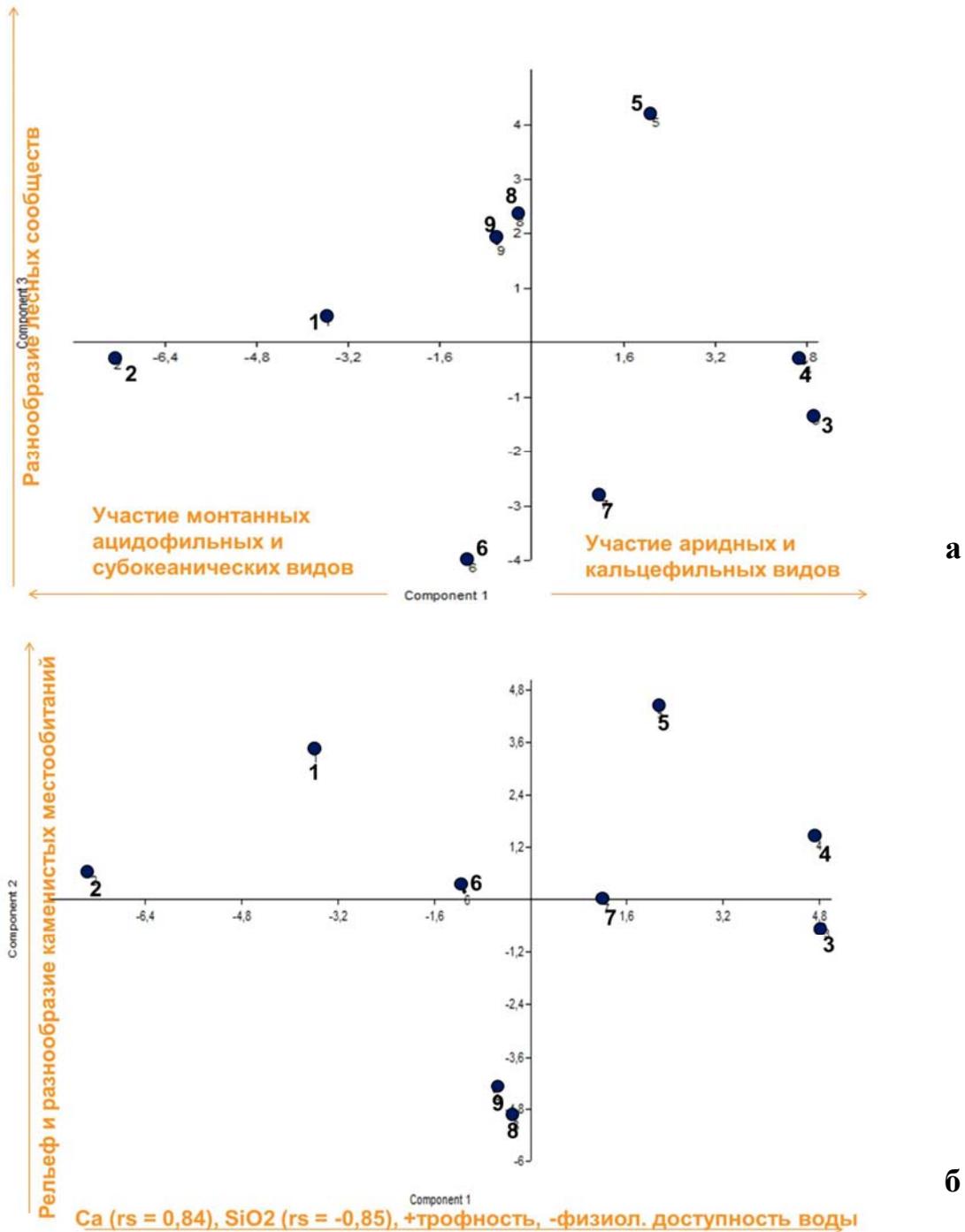


Рис. 2. Диаграмма рассеивания таксономических структур элементарных бриофлор 1-9 в поле Главных Компонент 1,2 (а) и 1,3 (б)

Таблица 2

**Участие видов разных географических фракций (%)
в сравниваемых бриофлорах**

Географические фракции	элементарные бриофлоры								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
арктическая	26,2	28,3	32,3	24,7	23,6	38,0	31,0	30,2	36,6
гипоарктическая	26,2	30,0	25,9	26,6	25,6	24,5	30,5	32,5	30,4
бореальная	9,9	8,9	3,0	7,9	12,4	2,3	3,8	9,9	6,2
космополитная	16,7	16,7	21,6	19,1	18,7	16,7	23,3	23,6	22,0
монтанная	60,9	60,0	50,9	50,3	50,0	62,5	56,7	41,0	45,8
аридная	0,0	0,0	6,0	7,2	3,0	0,5	0,5	0,9	0,4
субокеаническая	3,0	2,8	0,0	0,3	3,2	4,2	0,0	0,0	1,3

Еще один вариант соотношений рассматриваемых фракций представляют ландшафты, формирующиеся в районах распространения карбонатных пород. Их общими признаками являются сравнительно низкое для горных районов исследованной территории участие видов монтанной фракции, а также очень высокие показатели участия аридной фракции при отсутствии океанической. При этом между ними есть и существенные различия, обусловленные составом горной породы: отсутствие или крайняя бедность лесов в районах распространения малокремнеземистых карбонатных пород и широкое распространение на водоразделах этих районов криофитных пустынь обуславливают заметно большее участие в бриофлоре ландшафта 3 видов арктической фракции и минимальное участие – бореальной. В целом сходным соотношением видов рассматриваемых фракций характеризуется бриофлора трапповых ландшафтов. Но высокое разнообразие горных пород, входящих в ее состав и наибольший диапазон высот, а также сильно расчлененный рельеф обуславливающий резкую гетерогенность микроклиматических условий, определяют почти равное участие видов аридной и субокеанической фракций. Широкое распространение и наибольшая густота лесной растительности и ольховников объясняют максимальное участие в бриофлоре траппов видов бореальной фракции и минимальное участие арктической.

Общими чертами равнинных бриофлор 8 и 9 являются очень низкое участие видов аридной и субокеанической фракции (в равнинных тундрах несколько выше за счет распространения здесь песчаных террас), самое низкое участие монтанной фракции при самых высоких суммарных показателях участия зональных (арктическая и гипоарктическая) и мультizonальной фракций. По соотношению географических фракций, как и по видовому составу, бри-

офлора районов распространения интрузивных ультрабазитов имеет много общего с равнинными бриофлорами. Неблагоприятный химический состав и спокойный рельеф, очевидно, лимитируют поселение здесь субокеанических и аридных видов, находящихся на обследованной территории за пределами ареалов и потому весьма чувствительных к другим неблагоприятным факторам среды. При этом участие видов монтанной фракции здесь намного более, чем в равнинных районах, а участие мультizonальных – столь же высокое.

Проведенный анализ показывает закономерную сегрегацию рассмотренных элементарных бриофлор юго-восточного Таймыра на основании сходства рельефа и состава горной породы, что указывает на них как на важнейшие факторы формирования элементарных (конкретных) бриофлор. Разграничение последних должно проводиться на основании этих признаков.

Список литературы

1. Ignatov M.S. Moss diversity patterns on the territory of the former USSR // *Arctoa*. 1993. Vol. 2. P. 13–49.
2. Толмачёв А. И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.
3. Шеляг-Сосонко Ю.Р. О конкретной флоре и методе конкретных флор // *Бот. журн.* 1980. Т. 65, № 6. С. 761–774.
4. Fedosov V.E., Ignatova E.A., Ignatov M.S., Maksimov A.I. Rare species and preliminary list of mosses of Anabar Plateau (Subarctic Siberia). // *Arctoa*. Vol. 20. 2011. 153–174.
5. Федосов В.Э. Особенности мохового покрова северо-западной периферии Анабарского нагорья и сопредельных территорий // Леонид Васильевич Кудряшов *Ad Memoriam*: Сб. статей. М., 2012. С. 21–43.
6. Fedosov V.E., Ignatova E.A. Bryophyte flora of the “Ledyanaya Bay” Key plot (Byrranga Range, Taimyr, Siberian Arctic) // *Arctoa*. 2005. Vol. 14. P. 71–94.
7. Fedosov V.E., Ignatova E.A., Ignatov M.S., Maksimov A.I., Zolotov V.I. Moss flora of Bering Island (Commander Islands, North Pacific) // *Arctoa*. Vol. 21. 2012. P. 133–164.
8. Lindberg S.O., Arnell H.W. Musci Asiae boreali-orientalis. II. Laubmoose. / *Kgl. Sven. Vetenskapsakad Handl.* 23(10), 1890. P. 1–163.
9. Чернядьева И.В. Бриофлора Северо-запада Плато Путорана // *Новости сист. низш. раст.* 1990. Т. 27. С. 153–157.
10. Isakova V.G. The moss flora of the Yana-Adycha Plateau (North-east Yakutia) // *Arctoa*. Vol. 19. 2010. P. 175–182.
11. Юрцев Б.А. Элементарные естественные флоры и опорные единицы сравнительной флористики // *Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Материалы II рабочего совещания по сравнительной флористике. Неринга, 1983. Л.: Наука, 1987. С. 47–66.*

12. Поспелова Е.Б. Поспелов И.Н., Федосов В.Э. Опыт анализа интегрированных локальных флор высших растений (сосудистые и бриофиты) на примере Юго-Востока Таймыра // Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы. «Толмачевские чтения» Краснодар, 2014. С. 120–123.

13. Юрцев Б.А. Гипоарктический ботанико-географический пояс и происхождение его флоры. М.; Л. 1966. 93 с.

УДК 581.9

ЛОКАЛЬНАЯ ФЛОРА ОКРЕСТНОСТЕЙ СТАЦИОНАРА «КЫТАЛЫК» (РЕСПУБЛИКА САХА)

Хитун О.В.¹, Schaerpmann-Strub G.², Iturrate M.²
¹*Ботанический институт им. В.Л.Комарова РАН,
г. Санкт-Петербург, khitun-olga@yandex.ru*
²*Университет г. Цюрих, Швейцария*

Ресурсный резерват «Кыталык» – организован в Аллаиховском районе постановлением Правительства Республики Саха в 1996 г. при финансовом содействии WWF в основном для сохранения высоко-продуктивных водно-болотных ресурсов и охраны якутских популяций исчезающих видов мировой и отечественной фауны (сибирский журавль-стерх, кречет, сапсан, американская казарка, чирок-клоктун, малый лебедь, лебедь-кликун и др.) и редких растений (белозер Коцебу, селезеночник четырехтычинковый). Резерват состоит из 2-х разобщенных участков – приморского и берелехского. Нами изучена лишь флору последнего. На стационаре «Кыталык» (70°49'с.ш., 147°48'в.д.) расположенном на левом берегу р. Берелех (приток р. Индигирка) в 28 км к СЗ от пос. Чокурдах (рис. 1) исследования проводят в основном зарубежные экологи при участии специалистов Северо-Восточного Федерального Университета (г. Якутск). Собственно флористических работ здесь не проводилось.

Окрестности станции «Кыталык» представляют собой обширнейшие низменные пространства. Абсолютные высоты здесь от 3–5 до 10–15 (20) м. Основными подразделениями ландшафта долины реки Берелех здесь можно считать плавно переходящие с уровня на уровень пойму и надпойменные террасы Берелеха и его притоков, 2 вытянутых холма (увала), представляющие собой плейстоценовые отложения едомного типа (содержащие пластовые ледяные залежи) и аласные депрессии голоценового возраста с единичными булгуньями и множеством термокарстовых озер. Здесь нет водораздельных участков, как аналоги

зональных местоположений рассматривались вышеупомянутые останцы едомы. Территория явно фациально неполноценная, но занимающая огромную территорию. Диаметр только той аласной депрессии, в которой находится станция – 15 км. Детально обследована площадь около 100 км², что соответствует принятой в Арктике площади выявления конкретной (локальной) флоры [1]. Такие неполноценные гомогенные ландшафты широко распространены в Яно-Индибирской низменности и в данном случае, нам кажется, можно говорить об изученной флоре ландшафта, то есть конкретной флоре в понимании Б.А. Юрцева [1].

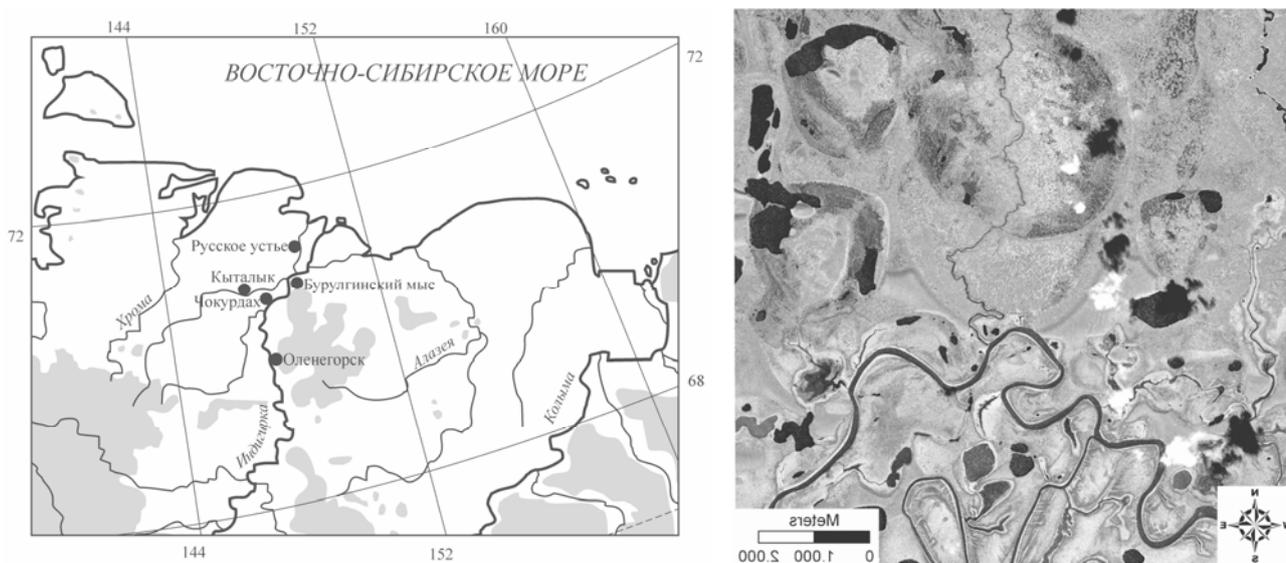


Рис.1. Местонахождения ЛФ изученных разными авторами в низовьях р. Индиирки (слева) и космический снимок окрестностей стационара «Кыталык» (справа).

Примечание: на космоснимке хорошо видна аласная депрессия, разделенная малой речкой, в месте впадения которой в р. Берелех и находится станция, видны также и соседние более мелкие аласы.

В окрестностях станции выявлено 133 вида сосудистых растений, относящихся к 68 родам и 28 семействам. Это очень бедная для Якутии локальная флора (ЛФ), бедность ее, как уже указывалось, обусловлена крайне малым разнообразием экотопов, мы выделили всего 12, тогда как в ЛФ западносибирской Арктике нами выделялось по 15–22 типов экотопов [2]. 80% площади приходится на полигональные болотные комплексы в аласной депрессии, 20% – на все прочие местообитания: небольшой протяженности невысокий дренированный увал занят пушицевым кочкарником (*Eriophorum vaginatum*, *Ledum decumbens*, *Betula exilis*, *Salix pulchra*, *Calamagrostis holmii*), а его более крутой южный склон и склоны обследованных бугров-булгунняхов (вопреки нашим

ожиданиям увидеть на них остепненные кустарничково-разнотравно-злаковые сообщества) покрыты разнотравно-кустарничково-моховыми сообществами с доминированием эрикоидных кустарничков (*Ledum decumbens*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *V. vitis-idaea* subsp. *minus*, *Arctous alpina*, *Empetrum subholarcticum*, *Pyrola grandiflora*, *Pedicularis capitata*, *Saxifraga nelsoniana*, *Bistorta plumosa*, *Valeriana capitata*), эродированные участки крутого размываемого берега реки и озера – пионерными разнотравно-злаковыми сообществами с *Calamagrostis arundinaceae*, *Puccinellia borealis*, *Equisetum arvense* subsp. *boreale*, *Descurainia sophioides*, *Draba juvenilis*, прирусловые части поймы – густыми почти мертвопокровными ивняками (*Salix pulchra* *Salix lanata* ssp. *richardsonii*, *S. anadyrensis* высотой до 2,5 м).

Богатство парциальных флор (ПФ) выделенных типов экотопов (учитывались только сосудистые растения) немного ниже, чем в аналогичных ПФ на Тазовском п-ове (табл.).

Таблица

Видовое богатство парциальных флор типов экотопов

Тип экотопов	Число видов в ПФ	
	«Кыталык»	Тазовский п-ов (2 ЛФ)
вершина и пологие склоны гряды (на Тазовском п-ове – вершины увалов)	31	34-49
бугры плоско-полигонального тундрово-болотного комплекса	21	25-30
олиготрофные мочажины	10	16-20
валики моховые валиково-мочажинных болотных комплексов	32	Нет аналога
мочажины эвтрофные, низинные болота	28	32-52
«короткие» крутые склоны увалов	39	45-70
склоны булгунняхов («длинные крутые»)	47	53-69
дренированный берег (эродированный)	39	33-51
депрессии в межозерных котловинах с проточным увлажнением	41	43-44
Пойма (ивняки на речных террасах)	25	51-54
«нивальные» подножия склонов	30	61-69
водоемы, наилки	12	17

Относительная бедность видами в «Кыталыке» (по сравнению с западно-сибирской Арктикой) самых богатых экотопов «длинных» и «коротких» склонов отчасти обусловлена малым числом обследованных местообитаний в силу их редкости на обследованной территории, а кроме того, хотя они и самые бла-

гоприятные по условиям, но в силу слабой расчлененности рельефа отличие не столь велико, подобное нам приходилось отмечать и на очень низменной территории о. Белый в западносибирской Арктике.

Анализ сходства видового состава близлежащих и несколько более удаленных (нижнеколымских) ЛФ показал отделение последних, связь между всеми индигирскими на уровне 65%, а наиболее тесное (75%) связывание у 2-х низинных флор («Кыталык» и «Полярный») и у 2-х флор территорий более разнообразных по условиям («Чокурдах» и «Бурулгинский мыс»), последнюю вообще можно назвать равнинно-горной, поскольку на ее территорию заходят отроги Кондаковского нагорья. Включение в сравнение западносибирских флор (рис. 2) показало, что все они отделились на уровне 40% от восточносибирских, а блок последних сохранил вышеописанную структуру.

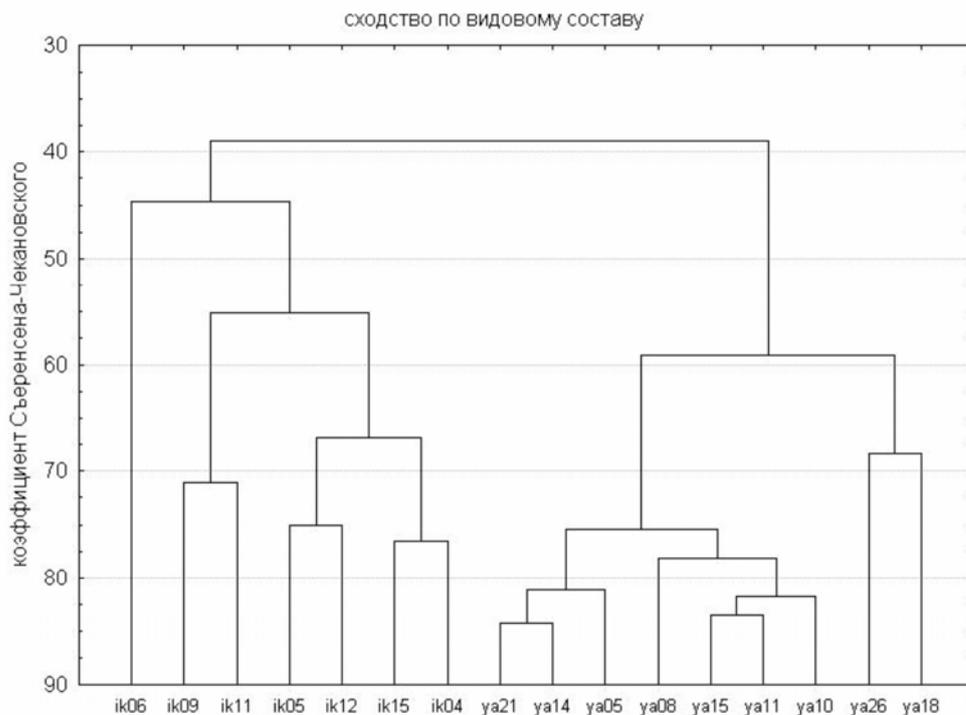


Рис. 2. Дендрограмма сходства видового состава ЛФ низовий рек Индигирки и Колымы выполненная в программе Statistica методом взвешенного среднеарифметического связывания.

Условные обозначения: ik11, ik09 – равнинные, но более северные по зональному положению (из подзоны арктических тундр ЛФ, изученные в низовьях р. Колымы (неопубл. данные Т.М.Королевой), ik15 – «мыс Бурулгин» (неопубл. данные Т.М.Королевой и кратковременно посещена мною), ik12– «Кыталык», ik05 и ik04 – «Полярный» и «Чокурдах» [4] (с дополнениями Т.М.Королевой); ya – ЛФ из подзоны южных и северных гипоарктических тундр западносибирской Арктики [5; 6].

Сравнение семейственно-видовых спектров западно- и восточносибирских ЛФ с использованием коэффициента Серенсена-Чекановского, рассчитанного для весовых множеств в системе IBIS [3], показало, что таксономическая структура отражает зональное положение, поэтому привлеченные в сравнение колымские флоры из подзоны арктических тундр и индигирская северотаежная флора отделились от блока гипоарктических флор, который далее разделился на ямало-гыданские и индигирские (рис. 3). При этом опять же сблизились «Кыталык» и «Полярный», но уровень связи между ними ниже, чем между более богатыми флорами и чем между флорами западной Сибири.

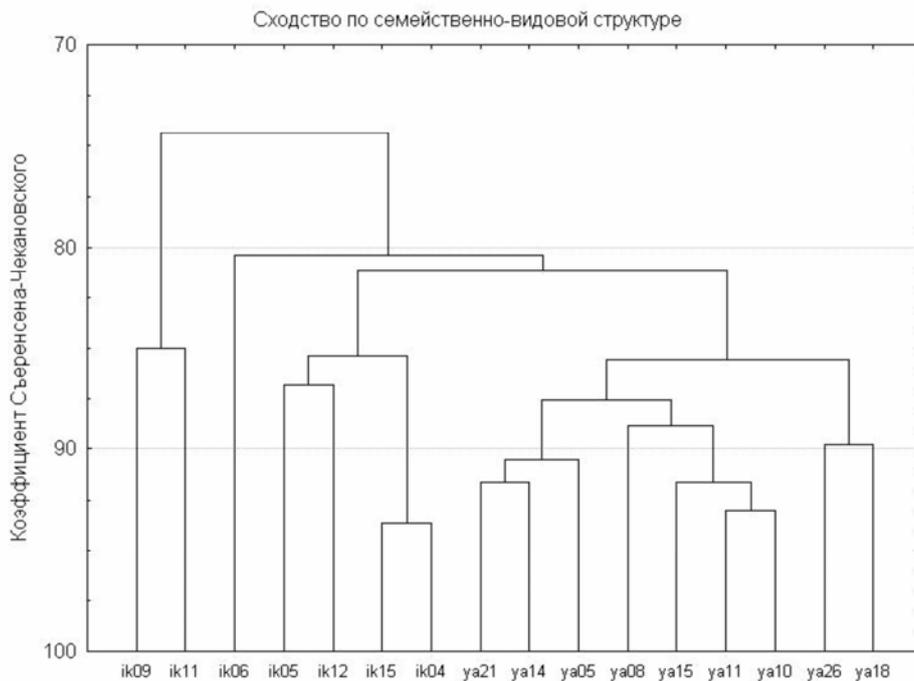


Рис.3. Дендрограмма сходства семейственно-видовых спектров ЛФ низовий рек Индигирки и Колымы и Западносибирской Арктики.

Условные обозначения: как на рис.2.

Состав ведущих семейств одинаков во всех близлежащих локальных флорах низовий Индигирки, но порядок их немного различается, более значительно, естественно, отличие от спектров равнинных западносибирских флор [5; 6]. Во флоре «Кыталык», как и в окрестностей пос. Полярный, также расположенного в низменности, меньшее число видов во всех ведущих семействах, особенно в 2-х первых (сем. *Poaceae* и *Cyperaceae*), что объяснимо очень малым присутствием дренированных склоновых поверхностей, среди осок отсутствуют виды сухих местообитаний. Очень мало и сложноцветных, по тем же причинам. Несколько увеличена роль семейств ивовые, гвоздичные, норичниковые.

Представленность ведущих семейств выглядит следующим образом: *Poaceae* – 16 видов, *Cyperaceae* – 15, *Caryophyllaceae* и *Salicaceae* – по 10, *Brassicaceae* – 9, *Saxifragaceae*, *Ranunculaceae*, *Scrophulariaceae* – по 8, *Asteraceae*, *Juncaceae* и *Ericaceae* – по 6. Отличает ЛФ «Кыталык» от соседних полное отсутствие сем. *Fabaceae*, *Lycopodiaceae*, *Gentianaceae*.

Причины таких особенностей – чисто экологические. Загадочно отсутствие нескольких совершенно обычных и широко распространенных видов – *Hierochloë alpina*, *Poa glauca*, *Deschampsia sukatchewii*, *D.borealis*, *Huperzia arctica*. Но сделано и несколько находок – выявлены несколько новых для региона местонахождений бореальных и гипоарктических видов, уточняющих их северное распространение (*Moehringia lateriflora*, *Salix myrtilloides*, *Triglochin maritimum*, *Alnus fruticosa*, *Polygonum tripterocarpum*, *Orthilia obtusata*, *Pedicularis penelli*, *Utricularia intermedia*, *U. minor*).

По своей широтной структуре (практически одинаково представлены бореальная и гипоарктическая фракции при небольшом преобладании арктической, 29, 30 и 41% соответственно) исследованная флора сближается с ЛФ «Чоккурдах» и «Мыс Бурулгинский»), тогда как близкая по ландшафту, но расположенная на 80 км севернее флора окрестностей пос. Полярный имеет более арктический спектр (рис. 4).

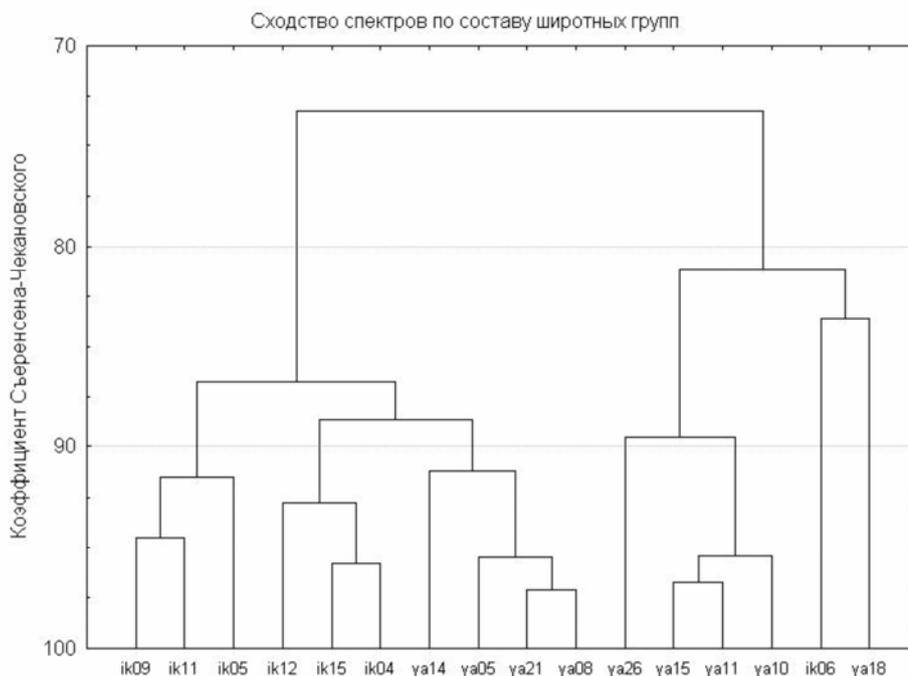


Рис.4. Дендрограмма сходства ЛФ низовий рек Индигирки и Колымы и Западносибирской Арктики по спектрам широтных групп.

Условные обозначения: как на рис. 2.

Согласно схеме ботанико-географического деления Арктики территория находится на границе подзон северных и южных гипоарктических тундр [7]. Принимая во внимание, что в ПФ болотных экотопов усилены бореальные черты [8], все-таки по составу флоры и характеру растительности на увалах (кочкарная тундра с обилием ерника и эрикоидных кустарничков) ее все-таки скорее следует считать южно-гипоарктической.

Таким образом, несмотря на свою бедность и ряд негативных особенностей ЛФ «Кыталык» имеет все черты, характерные для своего региона. Она вполне репрезентативна для обширных низменных пространств, простирающихся в низовьях Индигирки на десятки километров. Конечно, за короткий период работ выявить флору полностью не удалось, но речь идет о посещении тех экотопов, которые обследованы в малой повторности (мы не смогли посетить все булгунняхы, находившиеся в 10–12 км от лагеря, следовало поискать еще участки дренированного берега по обеим сторонам Берелеха и т.п.), тогда, возможно, нашлись бы виды, отсутствие которых непонятно. Богатство этой флоры по нашим оценкам должно быть около 150 видов. На наш взгляд, если мы хотим изучить элементарную флору, принципиально неправильно расширять территорию обследования до Аллаиховской возвышенности (это увеличит флору видов на 50–70, то есть она будет примерно такого же богатства как «Чокурдах» и «Мыс Бурулгин»), поскольку это совершенно разные ландшафты, разные по своим природным условиям (но не климатическим) территории. Эта флора отражает особенности флоры определенной части Яно-Индигирской низменности, но чтобы получить представление о флоре региона в целом, естественно необходимо закладывать пробы флоры в разных ландшафтах. Когда мы работали с О.В. Ребристой в Ямало-Гыданском секторе и сами выбирали пункты обследования, то старались избегать обширных низменностей (потому как знали, что нас ожидает бедная фациально неполночленная флора, которая практически включается в ближайшую ЛФ с более разнообразным ландшафтом) и выбирали место для базового лагеря на более высоких геоморфологических уровнях, где заведомо больше разнообразие экотопов и в пределах одного ландшафта есть и заболоченные низины и повышения. Однако это не означает, что такие объекты не существуют и не заслуживают изучения. Такие флоры отражают экологические особенности своей территории и отвечают представлениям об элементарной флоре [1; 9].

Авторы благодарны к.б.н. Т. М. Королевой (Ботанический институт РАН, г. Санкт-Петербург) за предоставленные неопубликованные данные, использованные в сравнительном анализе и д.б.н. М.М. Черосова (Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Амосова, г. Якутска) за помощь в организации работ.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 13-04-01682а.

Список литературы

1. Юрцев Б. А. Некоторые тенденции развития метода конкретных флор // Бот. журн. 1975. Т. 60, № 1. С.69–83.
2. Хитун О. В. Сравнительный анализ локальных и парциальных флор в двух подзонах Западносибирской Арктики (п-ова Гыданский и Тазовский) // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики. СПб., 1998. С. 173–201.
3. Зверев А.А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова: Учебное пособие. Томск, 2007. 304 с.
4. Боч М.С., Царева В.Т. К флоре низовьев р. Индигирки (в пределах тундровой зоны) // Бот. журн. 1974. Т. 59, № 6. С. 839–849.
5. Хитун О.В. Зональная и экотопологическая дифференциация флоры центральной части Западносибирской Арктики (Гыданский и Тазовский полуострова): автореф. дис...канд. биол. наук. СПб., 2005. 27 с.
6. Ребристая О.В. Флора полуострова Ямал. Современное состояние и история формирования. СПб.:Изд. СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 312 с.
7. Юрцев Б.А., Толмачев А.И., Ребристая О.В. Флористическое ограничение и разделение Арктики // Арктическая флористическая область. Л.: Наука, 1978. С. 9–104.
8. Хитун О.В., Зверев А.А., Ребристая О.В. Изменение структуры широтных географических элементов локальных и парциальных флорах Западно-Сибирской Арктики на зональном градиенте // Бот. журн. 2007. Т.92, № 12. С. 65–81.
9. Толмачев А. И. К методике сравнительно-флористических исследований. 1. Понятие о флоре в сравнительной флористике // Журн. Рус. бот. общ-ва. 1931. Т. 16, №1. С.111–124.

УДК 581.9

ОПЫТ ВНУТРИЛАНДШАФТНОГО ИЗУЧЕНИЯ ФЛОР НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ

Чиненко С.В., Хитун О.В.

*Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург,
chinenko@binran.ru, svch@fromru.com, khitun-olga@yandex.ru*

Б. А. Юрцев [1; 2 и др.] развивал системный подход к флоре, подразумевающий в том числе, разработку иерархии флор согласно размерам их территорий на региональном, ландшафтном (конкретные или локальные флоры) и внутриландшафтном уровне. Флоры внутриландшафтных подразделений разного ранга – местностей, урочищ, фаций (микроэкотопов) – получили название

парциальных флор. Уровень микроэкотопов является базовым и одним из наиболее используемых при изучении парциальных флор; несколько реже изучают ценофлоры мезоэкотопов. Термин «парциальная флора» в строгом смысле слова относится к одному внутриландшафтному контуру. Однако, обычно на уровне фаций и урочищ анализируют не индивидуальные парциальные флоры, а сводные списки видов однотипных экотопов – объединенные парциальные флоры [2; 3], для краткости опуская слово «объединенный», чему следуем и мы в данной работе.

Близким к парциальной флоре является введенное в геоботанике понятие ценофлоры – совокупности видов сходных (флористически и экологически однотипных) сообществ [3; 4 и др.].

Эти понятия возникли независимо, но теоретически многие исследователи признают соответствие ценофлор парциальным флорам микроэкотопов [3; 5–7], хотя они выделяются по разным принципам.

Мы изучали парциальные флоры в разных подзонах Гыданского и Тазовского полуостровов (Западная Сибирь) от южных (южных гипоарктических) до арктических тундр [8–12] и ценофлоры на Мурманском побережье Кольского полуострова в подзоне южных тундр [13; 14]. При изучении парциальных флор были выделены типы экотопов по сходству местоположений, условий водного режима, механического состава почвы. На них в необходимой повторности (по возможности 5–10 на один тип) сделаны списки видов с учетом их обилия, по которым для всех типов экотопов составлены объединенные парциальные флоры. При изучении ценофлор были подобраны группы геоботанических описаний сообществ сходного облика и видового состава (не менее 5 описаний на группу) и затем также составлены сводные списки видов. Классификация растительных сообществ не входила в задачи, но большинство выделенных групп можно отнести к конкретным существующим синтаксонам [13].

На практике при выделении групп экотопов или сообществ не удается соблюдать исключительно ландшафтный или фитоценотический принцип. При изучении экотопов учитывается растительность, имеющая важное индикаторное и средообразующее значение. Например, в подзоне южных тундр Тазовского полуострова парциальные флоры склонов и террас, занятых кустарничковыми сообществами, рассмотрены отдельно от парциальных флор тех же местоположений с ольшанниками. Они значительно различаются по видовому составу, что объясняется в первую очередь эдификаторным влиянием *Alnaster fruticosa*. Отдельно рассмотрены парциальные флоры свежих оползней и древних оползневых цирков, которые расположены в одних и тех же элементах ландшафта, но различаются по растительности и эдафическим условиям. При изучении ценофлор местоположения учитывались при характеристике групп

сообществ, а иногда и при их выделении – например, на Мурманском побережье отдельно рассмотрены ценофлоры кустарничковых моховых сообществ сырых тундр и болотных кочек, а также осоковых сфагново-гипновых сообществ мочажин болотных комплексов и гомогенных участков болот, хотя по видовому составу сообщества в этих парах групп очень близки и не разделяются (с другой стороны, размер и горизонтальная структура – тоже параметры растительных сообществ). Преимущественно по субстрату выделены группы петрофитных и псаммофитных кустарничковых моховых тундр и кустарничковых березняков (после чего в их ценофлорах была выявлена разница и по видовому составу, что было не сразу заметно по отдельным описаниям), приморских лугов на каменистых и песчаных пляжах.

На Гыданском и Тазовском полуостровах в одном ландшафте (географическом пункте) экотопы одного типа, как правило, заняты сходными сообществами, которые могут различаться соотношением доминантов, но близки по видовому составу, набору видов с высоким обилием и внешнему облику. Например, на Тазовском полуострове вершины водораздельных увалов заняты ерниково-кустарничково-осоково-лишайниково-моховыми мелкобугорковыми тундрами, различающихся лишь относительным преобладанием *Betula nana* или *Ledum decumbens*. На буграх болотных комплексов распространены ерnikово-багульниково-морозково-пушицево-моховые сообщества (также с разным соотношением перечисленных видов), в мочажинах – осоково-пушицево-гипновые; на взлобках увалов – пятнистые злаково-кустарничковые тундры; в ложбинах и лощинах – сырые хвощово-моховые ивняки; на длинных крутых склонах (ярах) – кустарничково-разнотравно-злаковые сообщества, и т. д. В некоторых типах экотопов могут встречаться разные, внешне несходные сообщества, различающиеся в первую очередь по доминантам, которые бывают разных видов, а иногда жизненных форм. Например, в умеренно нивальных местообитаний на подножьях склонов встречаются как разнотравные, так и ивово-разнотравные моховые сообщества, которые различаются и по видовому составу в целом: во вторых больше хионофильных видов. На речных террасах отмечены как разнотравно-кустарничковые ивняки, так и разнотравно-кустарничковые сообщества без кустарникового яруса; на шлейфах склонов – разнообразные ерниковые и ивовые сообщества.

На Мурманском побережье группы сообществ, выделенных при изучении ценофлор, часто приурочены к конкретным экотопам: например, сообщества приморских лугов, пляжей и маршей; гомогенные осоковые болота, распространенные в депрессиях между холмами, часто около озер, сырые тундры – там же на слабо наклонных участках по краям болотных массивов; разнотравные ивняки – в нижних частях склонов. Однако, некоторые сообщества встречаются в разных местоположениях: например, болотные комплексы и сырые

ивняки отмечены как между холмами, так и в ложбинах на склонах холмов; кустарничковые тундры (лишайниковые и моховые) – как на приморских террасах, так и на холмах дальше от моря; петрофитные кустарничковые березняки, деренники, нивальные ивковые сообщества – как в нижних частях склонов и под склонами, так и выше, под уступами; псаммофитные кустарничковые березняки – на приморских террасах и в долинах ручьев; разнотравные березняки – на склонах холмов и в долинах ручьев). В этих случаях сходство растительности в разных местоположениях, очевидно, указывает на сходство экологических условий.

В целом, наблюдается не полное, но значительное совпадение парциальных флор и ценофлор. Следует отметить, что в этом случае речь идет о ценофлорах сравнительно мелких групп сообществ (соответствующих синтаксонам невысокого ранга). Крупные группы даже в пределах одного ландшафта могут включать разнообразные сообщества, занимающие разные экотопы, и тогда их ценофлоры не могут быть сопоставлены с парциальными флорами экотопов любого ранга. Примерами таких групп в эколого-фитоценотической системе классификации могут быть типы растительности и формации – например, тундровый тип или ерниковые и вороничные формации; в эколого-флористической – крупные классы, например, *Loiseleurio-Vaccinietea*, *Oxycocco-Sphagnetea*, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (но это не относится к классам стеноотопной растительности, таких как *Juncetea maritimi*, *Honckenyo-Elymetea arenariae*, *Salicetea herbaceae*).

При сравнении ценофлор окрестностей пос. Дальние Зеленцы на Мурманском побережье с парциальными флорами районов рек Лайяхи и Пойловаяхии на Тазовском полуострове [13] между большинством их групп легко удалось подобрать соответствие (табл.).

Сообщества или экотопы, которые не удалось сопоставить, как правило, встречаются только в одном из рассматриваемых районов – например, березняки, марши и приморские луга отсутствуют в обследованных районах Тазовского полуострова, речные долины и связанные с ними экотопы, оползни, ольховниковые сообщества – в окрестностях Дальних Зеленцов. Есть несовпадения из-за методических расхождений при выделении групп (например, в анализ ценофлор Дальних Зеленцов не включены сообщества и группировки песчаных раздувов, так как они представляют собой не единую группу, а динамическую серию, и не играют большой роли в ландшафте, так что выделять для них несколько групп избыточно для цели работы.

А при выделении парциальных флор на Тазовском полуострове песчаные пляжи из-за незначительного количества специфичных для них видов были объединены с песчаными раздувами на речных террасах), но они единичны и не сильно меняют общую картину.

**Соответствие групп сообществ Мурманского побережья
и типов экотопов Тазовского полуострова**

Мурманское побережье, группы сообществ (ценофлоры):	Тазовский полуостров, типы экотопов (парциальные флоры):
умеренно снежные лишайниково-кустарничковые и мохово-кустарничковые тундры	дренированные вершины водораздельных увалов с ерниково-кустарничковыми осоково-лишайниково-моховыми тундрами
малоснежные лишайниково-кустарничковые тундры	взлобки с пятнистыми кустарничковыми тундрами
сырые мохово-кустарничковые тундры	шлейфы склонов увалов с ерниково-(кустарничково-) моховыми (сфагновыми) тундрами
мохово-(травяно)-кустарничковые сообщества на кочках болотных комплексов	торфяные бугры плоскополигональных тундрово-болотных комплексов с ерниково-багульниково-(травяно-)моховыми сообществами
осоково- и пушицево-моховые сообщества мочажин	мочажины тундрово-болотных комплексов с (осоково-)пушицевыми сообществами
осоково- и пушицево-моховые сообщества гомогенных болот	заболоченные депрессии с травяно-осоково-моховыми сообществами
ивково (<i>Salix herbacea</i>)-травяно-моховые нивальные сообщества	нивальные местообитания с разнотравно-осоково (<i>Carex lachenalii</i>)- и разнотравно-ивково (<i>Salix polaris</i>)-моховыми сообществами
разнотравные ивняки	верховья лоцинных цирков, пологие склоны лоцин и долин с разнотравно-моховыми ивняками
сырые осоковые ивняки	днища лоцин, понижений между увалами и т. п. с сырыми хвощово-моховыми ивняками
прибрежно-водные сообщества	водоемы и наилки

Косвенным доказательством хорошего соответствия парциальных флор и ценофлор служит то, что при независимом их изучении в западносибирской Арктике и на Мурманском побережье были получены сходные численные показатели и закономерности [8; 11; 13; 14]. Например, число выделенных парциальных флор в одном пункте на Гыданском и Тазовском полуостровах 15–18, видовое богатство отдельных парциальных флор 15–75 видов; на Мурманском побережье в районе исследования выделена 21 ценофлора с 13–88 видами.

В обоих регионах самые богатые видами сообщества (в сумме дающие 50–75 % видового состава локальной флоры) приурочены к экотопам, занимающим небольшие площади (до 10 % площади ландшафта). Примеры таких сооб-

ществ – умеренно нивальные (во всех районах); кустарничково-разнотравные сообщества длинных и коротких крутых склонов в Гыданском секторе и частично соответствующие им по местоположению разнотравные березняки и ивняки на Мурманском побережье. Во всех районах группировка парциальных флор или ценофлор по составу видов и жизненных форм объясняется сходством условий экотопа – в первую очередь, режима увлажнения, а также снегового покрова и (при наличии) влияния моря. Состав широтных групп отражает микроклимат и подзональное положение, а долготная структура – малочувствительная на внутриландшафтном уровне сравнительная характеристика.

Выявление и сравнительное изучение парциальных флор и ценофлор дает информацию о распределении общего видового состава локальной (конкретной) флоры по подразделениям ландшафта и сообществам, об их вкладе в состав (таксономический, географический, жизненных форм и др.) и структуру флоры. Кроме того, так как состав парциальных флор и ценофлор имеет зональные черты [12 и др.], они успешно использовались для уточнения подзонального положения отдельных районов [10; 13; 14] и для изучения подзональных изменений в растительном покрове [8; 11; 12]. С помощью сопоставления парциальных флор однотипных экотопов можно корректно сравнивать растительный покров разных ландшафтов.

Материалы по ценофлорам и парциальным флорам также использовались для характеристики отдельных видов: определения активности в ландшафте и внутриландшафтных подразделениях, широты экологической амплитуды в ландшафтах и для выделения эколого-ценотических групп [9; 11; 13; 15]. Данные по встречаемости и обилию видов во всех или большинстве сообществ или экотопов позволяют сделать это по более формализованным и объективным методикам, чем экспертные оценки по аннотированным спискам на основе данных маршрутных исследований, как это делалось во многих флористических исследованиях.

Для определения внутриландшафтной активности видов предложена авторская шкала [9], в которой учитывается соотношение модального обилия (проективного покрытия) и встречаемости. Активность видов в сообществах на Мурманском побережье [13] оценивалась с помощью коэффициента фитоценотической значимости [16], вычисляемого как произведение среднего проективного покрытия на константность. Использована позднее предложенная для аналогичного коэффициенту фитоценотической значимости коэффициенту участия [17] формула вычисления – произведение среднего значения ранга покрытия и встречаемости, деленное на максимальный в шкале ранг, только вместо среднего значения ранга учитывалось модальное. Показано, что, хотя значения коэффициентов фитоценотической значимости и баллов парциальной активности по шкале О. В. Хитун перекрываются, можно приблизительно их сопоставить (рис.).

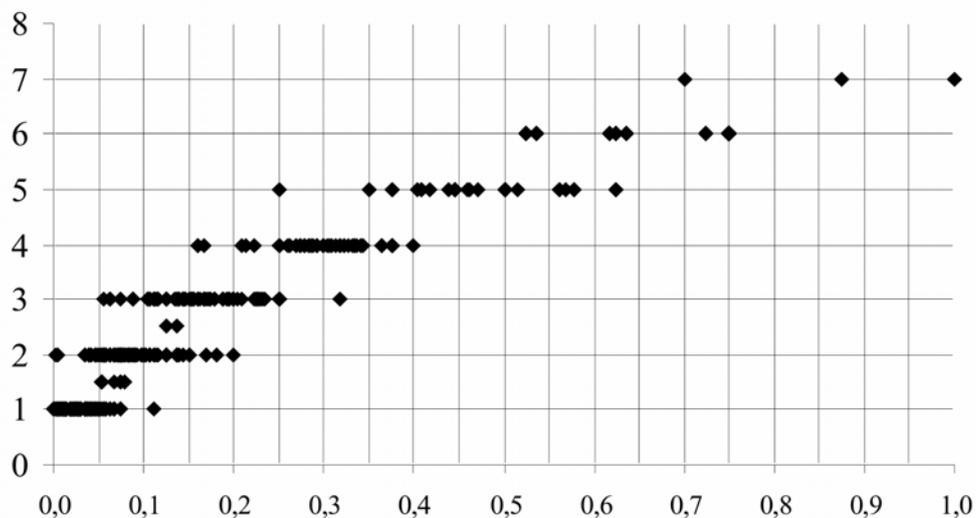


Рис. Соответствие значений коэффициента фитоценотической значимости (по горизонтальной оси) значениям парциальной активности по шкале О. В. Хитун (по вертикальной оси). Значения подсчитаны для данных по ценофлорам окрестностей пос. Дальние Зеленцы

Некоторые исследователи считают термин «парциальная флора» некорректным, так как, по их мнению, парциальные флоры не соответствуют понятию флор [18; 19], следовательно, их исследование не является предметом флористики. Другие считают, что парциальные флоры обладают всеми признаками флор [1; 2; 6; 11 и др.]. Точки зрения, в основном, зависят от принятых определений флоры. Однако, изучение видового состава внутриландшафтных подразделений (как бы их ни называли), как показано в этом обзоре, несомненно, полезно для разностороннего анализа растительного покрова.

Работы выполнены при финансовой поддержке грантов РФФИ (02-04-49142, 05-04-49583, 06-04-49295, 10-04-01087, 10-04-01114, 13-04-01682), программ «Биологическое разнообразие и динамика генофондов» и «Живая природа: современное состояние и проблемы развития», Совета по поддержке ведущих научных школ (НШ-3807.2012.4), экспедиционного гранта СПбНЦ РАН.

Список литературы

1. Юрцев Б. А. Флора как природная система // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1982. Т. 87. Вып. 4. С. 3–22.
2. Юрцев Б. А. Элементарные естественные флоры и опорные единицы сравнительной флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Материалы II рабочего совещания по сравнительной флористике (Неринга, 1983). Л., 1987. С. 43–66.

3. Юрцев Б. А., Камелин Р. В. Основные понятия и термины флористики. Пермь, 1991. 81 с.
4. Лавренко Е. М. О некоторых основных задачах изучения географии и истории растительного покрова субаридных и аридных районов СССР и сопредельных стран // Бот. журн. 1965. Т. 50, № 9. С. 1260–1267.
5. Седельников В. П. Ценотическая структура высокогорной флоры Алтае-Саянской горной области // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Материалы II рабочего совещания по сравнительной флористике (Неринга, 1983). Л., 1987. С. 128–134.
6. Шеляг-Сосонко Ю. Р., Дидух Я. П. Системный подход к изучению флоры // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Материалы II рабочего совещания по сравнительной флористике (Неринга, 1983). Л., 1987. С. 30–36.
7. Телятников М. Ю. Особенности распределения тундровой растительности сибирского сектора Арктики: автореф. дис. ... докт. биол. наук. Новосибирск, 2005. 32 с.
8. Хитун О. В. Сравнительный анализ локальных и парциальных флор в двух подзонах Западносибирской Арктики (п-ова Гыданский и Тазовский) // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики: Материалы IV рабочего совещания по сравнительной флористике (Березинский биосферный заповедник, 1993). СПб, 1998. С. 173–201.
9. Хитун О. В. Внутриландшафтная структура флоры низовьев реки Тиникьяха (северные гипоарктические тундры, Гыданский полуостров) // Бот. журн. 2002. Т. 87, № 8. С. 1–24.
10. Хитун О. В. Анализ внутриландшафтной структуры флор на примере локальной флоры среднего течения реки Хальмерьяха (Западносибирская Арктика) // Бот. журн. 2003. Т. 88, № 10. С. 9–30.
11. Хитун О. В. Зональная и экотопологическая дифференциация флоры центральной части Западносибирского сектора Арктики (Гыданского и Тазовского полуострова): дисс... канд. биол. наук. СПб, 2005. 251 с. (Библиотека БИН РАН.)
12. Хитун О. В., Зверев А. А., Ребристая О. В. Изменение структуры широтных географических элементов локальных и парциальных флор Западносибирской Арктики // Бот. журн. 2007. Т. 92, № 12. С. 1857–1873.
13. Чиненко С. В. Положение восточной части Баренцевоморского побережья Кольского полуострова в системе флористического районирования: дисс... канд. биол. наук. СПб, 2008. 468 с. (Библиотека БИН РАН.)
14. Чиненко С. В. Сравнительный анализ ценофлор окрестностей пос. Дальние Зеленцы (восточная часть Мурманского побережья) // Бот. журн. 2013. Т. 98, № 2. С. 134–166.
15. Чиненко С. В. Эколого-фитоценотические группы растений в растительном покрове восточной части Мурманского побережья (окрестности пос. Дальние

Зеленцы) // Развитие геоботаники: история и современность: Материалы конф. СПб, 2011. С. 125–126.

16. Нешатаев Ю.Н. Выборочно-статистический метод выделения растительных ассоциаций // Методы выделения растительных ассоциаций. Л.: Наука, 1971. 256 с.

17. Ипатов В.С., Мирин Д. М. Описание фитоценоза. Методические рекомендации. СПб, 2008. 71 с.

18. Шмидт В. М. Современные проблемы сравнительной флористики // Вестн. ЛГУ. 1981. Сер. биол. Вып. 4. № 21. С. 42–51.

19. Вынаев Г. В. О понятии «флора» и задачах науки о флоре // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Материалы II рабочего совещания по сравнительной флористике (Неринга, 1983). Л., 1987. С. 28–30.

УДК 911.2: 581.9(470.62)

ФЛОРОЦЕНОКОМПЛЕКСЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА – РЕФУГИУМ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ РОССИИ

Литвинская С.А., Пикалова Н.А.
Кубанский государственный университет, Краснодар,
Litvinsky@yandex.ru

Растительный покров, флористические комплексы Северо-Западного Кавказа (СЗК) сформировались в результате длительной эволюции и под влиянием длительных флуктуаций физико-климатических условий. Специфической чертой горных флороценокомплексов является высочайший в России уровень видового биоразнообразия (табл. 1). Для сравнения можно привести данные по соответствующим формациям Крыма, где в скальнодубовых лесах произрастает 172 вида, пушистодубовых – 156, буковых 134 вида [1].

Западное Предкавказье (ЗП) в доагрикультурный период было покрыто степями. Предполагают, что в ЗП были распространены кустарниковые степи с *Amygdalus nana* L., *Prunus spinosa* L. subsp. *dasyphylla* (Schur) Domin, и только к северу по правобережью р. Ея и на востоке на отрогах Ставропольской возвышенности простирались полынно-дерновинно-злаковые степи [2,4,8]. Южнее параллельно разнотравно-дерновинно-злаковым степям тянулись дерновинно-злаковые степи с терном и байрачными перелесками, а в прогибе р. Кубань (Динской р-н) на малогумусных выщелоченных сверхмощных черноземах были распространены злаково-разнотравные степи с кустарниками: тер-

ном, ежевикой, шиповником, но *Amygdalus nana* и ковыли отсутствовали. Они не доходили до р. Кубань, сменяясь луговой степью с примесью степных кустарников около р. Бейсуг, а еще южнее вблизи р. Кубань – злаковой степью. Кавказские широколиственные леса были распространены по правобережью р. Кубань, о чем свидетельствуют почвенные и палеоботанические исследования. Скорее всего, граница леса совпадала с северной границей слитых черноземов и проходила между ст. Гиагинская и ст. Дондуковская, что на 40–60 км севернее современной.

Таблица 1

**Флористическое разнообразие важнейших
ценотаксонов СЗК**

Таксон	Видовое биоразнообразие	Редкий генофонд (Красная книга РФ)	Редкий генофонд орхидных
<i>Fageta orientalis</i>	400	37 (9.2%)	14
<i>Abieta nordmanniana</i>	220	8 (3,6%)	7
<i>Querceta petraeae</i>	580	25 (4.1%)	13
<i>Querceta pubescentis</i>	540	31 (5.6%)	16
<i>Pineta pityusae</i>	530	32 (5.9)	14
<i>Junipereta excelsae</i>	600	28 (5.1%)	13
<i>Tomillares</i>	230	19 (8.3%)	6
<i>Steppa mauntain</i>	550	19 (3.5%)	5
<i>Calcepetrophyton</i>	340	22 (6.5%)	6

Целинные кубанские степи практически полностью в настоящее время освоены. Восстановить их структуру сложно. Сохранились только степи по берегам р. Ея, на отрогах Ставропольской возвышенности, осколочные степные экосистемы на Таманском п-ове и степи на Джелтмесских высотах. Каждый из этих сохранившихся степных экосистем уникален и характеризуется своим флористическим разнообразием. На отрогах Ставропольской возвышенности представлены уникальные ковыльно-эремуросовые (*Stipa lessingiana*, *S. ucrainica* P. Smirn., *S. tirsia* Steven, *Eremurus spectabilis*) и ковыльно-разнотравно-кустарниковые степи с *Onobrychis vassiltschenkoi* Grossh., *Astragalus calycinus* Bieb., *A. pseudotataricus* Boiss., *A. fragrans* Willd., *Podospermum laciniatum* (L.) DC., *P. lachnostegium* (Woronow) Lipsch., *Adonis vernalis* L., *Paeonia tenuifolia* L., *Centaurea triumfettii* All., *Crambe pinnatifida* R. Br., *Tulipa gesneriana* L., из кустарников – *Rhamnus pallasii* Fisch. et Mey и *Amygdalus nana* L.

На крайнем западе своими уникальными природными условиями выделяется Таманский п-ов. Грязевулканический комплекс, соленые озера, окруженные галофильной растительностью, песчаные косы, плавни, степи – вот далеко

не полный перечень разнообразия флористических комплексов этого удивительного уголка Северо-Западного Кавказа. Растительность Таманского п-ова тяготеет к Субсредиземноморью и к южнорусским степям. По всей видимости, исконным и доминирующим типом растительности здесь была лесостепь, местами переходящая в равнинные леса. Леса в виде сильно нарушенных порослевых кустарниковых сообществ сохранились до настоящего времени на горе Дубовый Рынок, на холмах у ст. Голубицкая, х. Ильич, южнее древнего городища Фанагория, вдоль старого русла р. Кубани, на холмах по берегу Витязевского лимана, у с. Джигинка. Степные экосистемы представлены на склонах грязевых вулканов (Карабетка, Комендантская и др.), в урочище Близнецы (рис. 1).



Рис. 1. Степи в урочище Близнецы, Таманский п-ов, 8 мая 2014 г.

Это совершенно другой флористический комплекс со *Stipa pennata* L., *Muscari tenuiflorum* Tausch, *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. f., *Tulipa biflora* Pall., *Onosma tinctoria* Vieb. и др. Степные участки долины р. Ея выделяются произрастанием *Clematis lathyriifolia* Bess., *Salvia nutans* L., *Calophaca wolgarica* (L. fil.) DC., *Bellevalia speciosa* Woronow ex Grossh., *Caragana frutex* (L.) С. Koch, *Jris notha* Bien., *Goniolimon tataricum* (L.) Boiss., *Stachys recta* L., *Marrubium praecox* Janka, *Astragalus onobrychis* L. и др. На Джелтмесских высотах представлены разнотравные и бородачевые остепненные луга, среди которых нередко встречаются остатки лесных сообществ. Но особое своеобразие растительному покрову Джелтмесских высот придает присутствие представителей кавказского высокотравья.

Дельта р. Кубань занята специфическими интразональными лиманно-плавневыми и плавнево-литоральными флористическими комплексами. Наи-

большее флористическое богатство сосредоточено в экотопах прирусловых гряд (57,7%), более 30% их общего числа произрастает на пойменных и приморских участках, 10% сосредоточено на продолжительнопоемных равнинных участках и в пресноводных водоемах. Гряды и гривы (Волчья гряда, Смолиевская, Турецкая и др.) – это места распространения остепненного флористического комплекса с *Artemisia pontica*, *Triglochin maritimum*, *Tripolium vulgare*, *Aeluropus littoralis*, *Puccinellia distans*, *Juncus maritimus*, *Agrostis stolonifera*, *Salicornia herbacea*, *Atriplex pedunculata*, *Plantago cornuti*, *Glyceria arundinacea*, *Koeleria cristata*, *Festuca valesiaca*. Лиманный флористический комплекс – это совершенно другой экологический набор видов и многообразие специфических местообитаний (тростниковые «крепи», водные акватории, заросли подводных гигрофитов, илистые экотопы, песчаные острова, сплавины). Лиманы окружают тростниковые заросли, встречаются участки с *Typha angustifolia* L. и плавающие тростниково-рогозовые сплавины. К редким сообществам относятся ценозы кувшинки белой (*Nymphaea alba* L.), кубышки желтой (*Nuphar luteum* (L.) Sm.), водокраса (*Hydrocharis morsus-ranae* L.), альдрованды (*Aldrovanda vesiculosa* L.). Интересный флористический комплекс представляют сплавины или «плавы». Они состоят из отмерших стеблей тростника и рогоза с иловыми отложениями. Такой субстрат пронизан корневищами и корнями гигрофильных видов: *Alisma plantago-aquatica* L., *Butomus umbellatus* L., *Rumex crispus* L., *Potentilla supina* L., *Lithrum salicaria* L., *Lycopus europaeus* L., *Equisetum limosum* L.

Плеса – небольшие участки свободной от растительности глади воды, окруженные тростниковыми, рогозовыми зарослями. На плесах произрастают редкие сообщества с *Typha maotica*. К плесам приурочены сообщества *Nymphaoides peltata*. Основную роль в зарастании плёсов лиманов имеют формации погруженных растений: *Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, в заливах плесов произрастают *Stratiotes aloides* L., *Sparganium ramosum* Huds.

Уникальным флористическим комплексом является *Linoralophyton*, представленным на косах Азовского побережья (Ячуевская, Вербяная, Камышевская, Ясенская). Литоральная полоса представляет собой особый и необычайно древний тип субстрата [1]. *Lithoralophyton* формируется в специфических экологических условиях повышенных солености и влажности воздуха на продуктах аккумуляции морского аллювия. Территория подвергается постоянному действию нагонной волны и периодически затапливается солоноватой водой Азовского моря. Субстратом являются песчано-ракушечные отложения. Здесь соприкасаются разнообразные экотопы: галофильные луга, остепненные ценозы, лагунные озера, лиманные акватории, тростниковые заросли, песчано-ракушечные косы, прибрежные плеса, дюны, заросли естественной и

искусственной древесной растительности, тростниковые литоральные острова и др. Все это способствует проявлению высокого уровня флористического разнообразия.

Linoralophyton неоднороден на всем побережье [9,11]. *Lithoralophyton* Ачуевской прибрежной зоны (от пос. Ачуево до Ачуевского мыса) подразделяется на три группы, хорошо выделяющиеся в растительном покрове: *Psammolitoralophyton*, *Halolitoralophyton* *Hydrolitoralophyton*. Верные виды псаммолиторалофитона: *Leymus sabulosus*, *Artemisia tschernieviana* Bess., *Artemisia marschalliana* Spreng., *Centaurea arenaria* Bieb. ex Willd. subsp. *odessana* (Prodan) Dostál, *Gypsophila perfoliata* L., *Plantago scabra* Moench, *Euphorbia peplis* L., *Eryngium maritimum* L., *Kochia laniflora* (S. G. Gmel.) Borbás., *Verbascum pinnatifidum* Vahl., *Cakile euxina* Pobed. В леймусовых сообществах Ачуевской косы гораздо чаще, чем на других косах Восточного Приазовья встречаются популяции редкого вида *Euphorbia peplis*, обычны *Crambe maritima* Stevven и *Eryngium maritimum*. Локальная флора Вербяной косы насчитывает 229 видов из 41 семейства и 135 родов (родовой коэффициент – 1,7, видовой – 5,59) (табл. 2).

Таблица 2

**Флористический спектр ведущих семейств
локальной флоры Вербяной косы**

Семейство	Число видов	% от общего	Число родов	% от общего	Ранг
<i>Asteraceae</i>	42	18,34	22	16,30	1
<i>Poaceae</i>	35	15,28	23	17,04	2
<i>Chenopodiaceae</i>	15	6,55	7	5,19	3
<i>Polygonaceae</i>	15	6,55	2	1,48	4
<i>Brassicaceae</i>	14	6,11	10	7,41	5
<i>Fabaceae</i>	13	5,68	8	5,93	6
<i>Cyperaceae</i>	12	5,24	6	4,44	7
<i>Apiaceae</i>	10	4,37	8	5,93	8
<i>Lamiaceae</i>	7	3,06	5	3,70	9
<i>Plantaginaceae</i>	6	2,62	1	0,74	10

В экологическом отношении локальная флора Вербяной косы довольно однородна: по отношению к водному режиму отмечается явное преобладание видов мезоморфной структуры, что соответствует типу местообитаний (рис. 2), по отношению к свету – гелиофитов, по типу вегетации преобладают летнезеленых виды, по пространственному размещению побегов доминирование эректоидного размещения побегов (203), 11 видов относятся к лианоидным, 8 – стелющимся, 4 – погруженным и 2 вида имеют ползучие стебли.

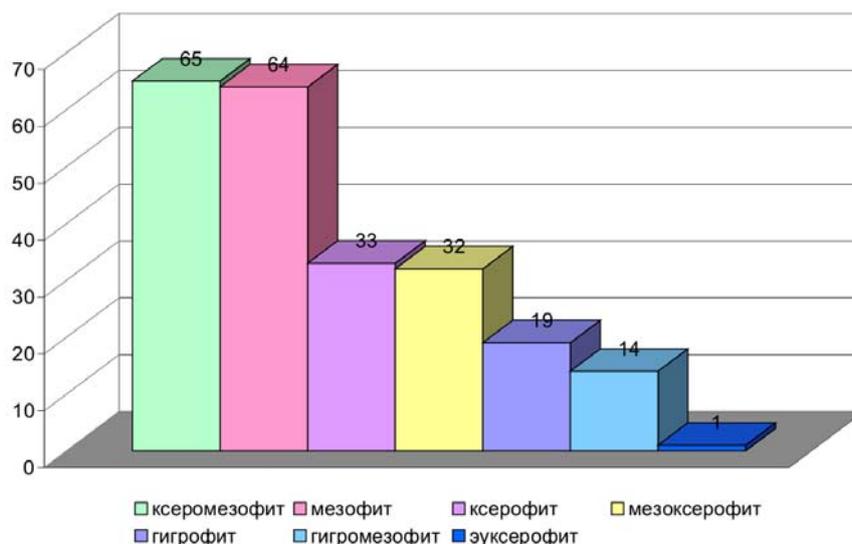


Рис. 2. Анализ видов локальной флоры Вербяной косы по отношению к свету

Hydrolitoralophyton представлен в основном тростниковым флорокомплексом. В нем отмечено произрастание *Pesicaria maculata*, *Polygonum salsugineum*, *Sonchus asper*, *Sonchus palustris*, *Inula caspica*, *Juncus gerardii*, *Althaea armeniaca*, *Solanum dulcamara*, *Solanum schultesii*. Когда тростниковые ценозы контактируют с литоральной песчаной полосой в них нередко литоральные виды: *Crambe maritima*, *Artemisia arenaria*, *Gypsophila perfoliata*, *Cynanchum acutum*.

Литоральная и плавневая зоны – места произрастания целого ряда редких специфических видов растений, занесенных в Красные книги РФ, Краснодарского края, Приазовского региона [3]. Это *Argusia sibirica* (L.) Dandy, *Helichrisum arenarium* (L.) Moench, *Crambe maritima* L., *Cakile euxina* Pobed., *Euphorbia peplis* L., *Iris pumila* L. aggr., *Eryngium maritimum* L., *Salvinia natans* L., *Nymphaea alba* L., *Nuphar lutea* (L.) Smith., *Trapa maeotica* Woronow, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Stratiotes aloides* L., *Agropyron cimmericum* Nevski, *Ferula orientalis* L., *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz., *Cladium martii* (Roem. et Schult.) K. Richt., *Rhaponticum serratuloides* (Georgi) Bobr. [*Rhaponticum salicinum* Ilj.], *Iris halophila* Pall., *Ceratophyllum tanaiticum* Sapjeg., *Aldrovanda vesiculosa* L.

По высоким валам и другим возвышениям рельефа представлен галофильный флороценокомплекс (Halophyton) с *Erucastrum armoracioides* (Czern. ex Turcz.) Cruchet, *Limonium caspium* (Willd.) Gams, *Limonium scoparium* (Pall. ex Willd.) Stankov, *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl., *Juncus gerardii* Loisel., *Salicornia prostrata* Pall., *Suaeda prostrata* Pall., *Bassia hirsuta* (L.) Aschers и др. Типичными представителями этого флористического комплекса являются: *Petrosimonia*

oppositifolia, *P. brachyata*, *P. triandra*, *Sueda confusa*, *S. prostrata*, *Salsola soda*, *Salicornia europaea*, *Halocnemum strobilaceum*.

Несколько обособленно стоит флористический комплекс приморских черноморских обрывов. Абразионный клиф подвержен влиянию Черного моря. Данные места обитания концентрируют специфическую кальцефильную флору, богатую северо-западнокавказскими и крымско-северо-западнокавказскими эндемиками. Иногда приморские обрывы покрываются сплошными зарослями скумпии, грабинника, фисташки, сумаха, приобретающих стланниковую форму. Из травянистых и полукустарничковых видов встречаются средиземноморские гемиксерофильные элементы: *Veronica filifolia* Lipsky, *Crambe koktebelica* (Junge) N. Busch, *Astragalus arnacantha* Bieb., *Lamyra echinocephala* (Willd.) Tamamsch., *Agropyron pinifolium* Nevski, *Astragalus utriger* Pallas, *Onosma polyphylum* Ledeb., *Scabiosa olgae* Albov (южнее Туапсе).

Преобладающим типом растительности Северо-Западного Кавказа являются леса. Это единственное место в России, где представлены, с одной стороны, формации субсредиземноморского типа (*Pinus pityusa* Steven, *P. palasiana* Lamb., *Quercus pubescens* Willd., *Juniperus excelsa* Bieb., *Pistacea mutica* Fisch. et Mey.), с другой – третичнореликтовые субтропические колхидские леса из *Castanea sativa* Mill., *Quercus hartwissiana* Steven, *Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach, *Fagus orientalis* Lipsky, *Taxus baccata* L., *Buxus sempervirens* L. и других. Реликтовым флористическим комплексом являются леса из *Abies nordmanniana*. В целом только дендрофлора Северо-Западного Кавказа насчитывает около 320 видов [10].

На древней надпойменной террасе р. Кубань произрастают пойменные леса. Еще в историческую эпоху горные леса Кавказа спускались по долине реки, наступая на степь. Остатками их являются Красный лес, лесные островки по всей современной долине вплоть до дельты р. Кубань. Равнинные и предгорные леса сильно изменены деятельностью человека. На карте Краснодарского края 1964 г. еще указаны лесные массивы по рекам Адагум, Хабль, Убин. На пятиверстной карте Военно-топографического отдела РККА 80% территории равнин окрашено зеленым цветом. На территории, находящейся теперь под водами Краснодарского водохранилища, были смешанные леса из *Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L., *Acer campestre* L., *A. tataricum* L. Всего 80 лет назад ст. Суздальская и ст. Мартанская были окружены лесами. На небольшом холме в окр. с. Молькино и в настоящее время можно встретить огромные пни диаметром 120 см – остатки былых равнинных лесов, а среди нарушенных лесных кустарничковых зарослей еще произрастают в большом количестве лесные эфемероиды и эфемеры. Еще долгое время сохранялись такие участки, как лес Закоп около ст. Пашковская (вырублен несколько десятилетий назад, бывшее место его расположения залито водами Краснодарского водохранилища), Верхняя и Нижняя Дубинка у ст. Елизаветинская, Круглики у ст. Мышастовская, Марь-

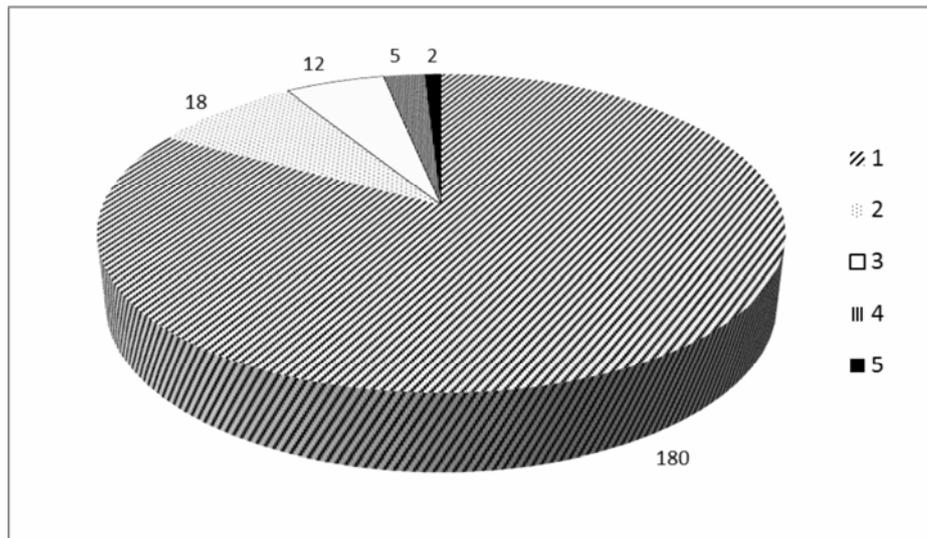
янская роща около ст. Марьянская, Ивановский Круглик, Ивановская Дубинка, Круглик у ст. Красноармейская и в окр. х. Ханькова.

Северо-Западный Кавказ входит в Кавказскую область лугов и лесов. Лесные ценотаксоны СЗК отличает присутствие с одной стороны, элементов средиземноморского корня, с другой – кавказского элемента. Так, на северном склоне в пределах высот 100–700 м над ур. м. развиты леса из *Quercus petraea* Liebl. Их флористическое ядро составляют виды голарктического типа ареалов (43%), однако ощущается влияние средиземноморского комплекса (14,4%), что отличает региональные дубравы от аналогичных в Восточной Европе.

Следует отметить присутствие колхидских элементов вдали от концентрации колхидской флоры. Так, в бассейне р. Псекупс фон создают дубняки, однако в верховьях развиты буковые леса с элементами вечнозеленого подлеска. Бук произрастает по щелям и склонам северных и северо-западных экспозиций. Нередко он образует смешанные буково-грабовые ценозы, под пологом которых уже появляются *Taxus baccata*, *Ilex colchica* Pojark., *Hedera colchica* C. Koch, *Staphylea colchica* Steven, а из травянистых – *Lilium martagon* subsp. *caucasicum* Misch. ex Grossh., *Trachystemon orientale* (L.) D. Don. В долине р. Чепси преобладают буковые, скальnodубовые и грабово-дубовые леса. Здесь имеются реликтовые осколочные популяции *Abies nordmanniana* (Steven) Spach. К востоку на северном макросклоне влияние колхидской флоры еще более усиливается. Здесь произрастают *Rhododendron ponticum* L., *Aristolochia iberica* Fisch. et Mey., *Daphne pontica* L., в верховьях рр. Пшиш и Белая в лесном поясе встречаются каштанники как чистые, так и каштаново-дубовые и даже каштаново-сосновые. В бассейнах рр. Белая и Лаба произрастает *Quercus hartwissiana*, в верховьях р. Пшиш (Хадыженское лесничество) в значительных количествах произрастает *Ruscus colchicus* P.F. Yeo.

Для СЗК характерен флористический комплекс темнохвойных лесов сформированный *Abies nordmanniana* (Steven) Spach), *Picea orientalis* (L.) Link) в пределах высот 1000–1800 м над ур. м. Пихтовые леса – это древняя автохтонная формация, широко представленная в плиоцене и пережившая климатические депрессии в рефугиумах (Талыш и Колхида). Основные массивы пихтарников сосредоточены в бассейнах рек Пшехи, Малой и Большой Лабы и выклиниваются в верховьях р. Кубани. Флористическое разнообразие данного ценокомплекса – 217 видов из 139 родов и 70 семейств, что говорит о высоком уровне биологического разнообразия.

В экологическом отношении это хорошо выделяемый флороценокомплекс, в котором преобладают виды мезоморфной структуры (мезофиты – 180 видов) (рис. 3), по отношению к свету – тенелюбивые виды (сциофиты и гелиосциофиты по 71 виду, сциогелиофиты 38 видов), по жизненным формам – криптофиты (80 видов).



Примечание – 1– мезофит; 2 – ксеромезофит;
3 – мезогигрофит; 4 – гигромезофит ; 5- гигрофит

Рис. 3. Спектр флоры темнохвойных лесов по отношению к воде

Флороценокомплексы южного макросклона резко отличается по структуре и флористическому составу. Северо-Западное Закавказье представляет собой наиболее ксерофитизированную часть СЗК. Здесь сосредоточены сообщества субсредиземноморского типа: шибляк из *Quercus pubescens* и *Carpinus orientalis* Mill., можжевеловые редколесья, фисташники, томилляры, трагакантники, различные группировки нагорно-ксерофитной растительности из средиземноморских гемиксерофильных видов.

Можжевеловые редколесья сформированы тремя видами *Juniperus excelsa* Bieb., *Juniperus foetidissima* Willd., *Juniperus oxycedrus* L. Ареал первых двух ограничен р. Мезыбь и горой Лысой у с. Варваровка. Осколочные популяции имеются на вершинах гор Папай, Шизе, Бараний Рог. Наибольшие массивы можжевеловых сообществ сосредоточены на Абраусском п-ве (Большой и Малый Утриш), Южной Озереевке, мысе Пенай, хр. Маркотх. В формационной флоре можжевеловых редколесий зарегистрировано более 600 видов, из которых по сезонности вегетации преобладают летне-зеленые (201 вид) и летне-зимне-зеленые (176), высока доля участия эфемеров и эфемероидов (103 и 48 видов соответственно). По жизненным формам в редколесьях доминируют гемикриптофиты – 189 видов (34,4%) и терофиты (25,6%), на долю криптофитов приходится 13,5%, хамефитов – 10,5% [5–7].

Можжевеловый флороценотический комплекс относится к группе редких, реликтовых и уникальных. Он сохраняет экологические условия, необходимые для функционирования популяций средиземноморских видов. В его состав входит немало видов, занесенных в Красные книги: *Lonicera etrusca* Santi, *Dianthus*

acantholimonoides Schischk., *Hedysarum candidum* Bieb., *Campanula komarovii* Maleev, *Eremurus spectabilis*, *Veronica filifolia*, *Stipa pulcherrima* C. Koch, *Limodorum abortivum* (L.) Sw., *Steveniela satyrioides* (Steven) Schlechter, *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Paeonia daurica* Jacks. и др. (рис. 4). Мотивы охраны можжевельниковых редколесий многообразны: фитоисторические, ботанико-географические, экологические, ландшафтно-эстетические.

К арчевникам по лесорастительным, экологическим условиям и мотивам охраны ценозы из *Pistacea mutica*. Редколесья из фисташки были более широко распространены на Черноморском побережье, т. к. отдельные особи встречаются до пос. Бетта, в окр. г. Геленджика. Фисташковый флороценокомплекс – это крайний предел ксерофитизации мезофильных третичных лесов Средиземноморья, полузасушливый вариант типичной субсредиземноморской растительности.



Рис. 4. *Paeonia daurica* Jacks., по дороге в Назарову щель, 17 апреля 2014 г.

В регионе представлены флорокомплексы сосновых лесов (*Pinus pityusa*, *P. pallasiana*, *P. kochiana* Klotzsch). Последний вид имеет более широкое распространение и фрагментарно встречается во всей горной части, не образует пояса и вкраплен в широколиственный фон. Ценофлора *Pinus pallasiana* концентрируется в Северо-Западном Закавказье от Адлеровой и Назаровой щелей (пос. Архипо-Осиповка) до бухты Инал в окр. с. Бжид. Эти ценозы являются восточным форпостом субсредиземноморских лесов. До сих пор на Кавказе в его северо-западной части не известно никаких ископаемых остатков форм, близких к этому. Вероятно, этот представитель субсредиземноморской флоры является позднейшим иммигрантом, проникшим на Кавказ в послеледниковое время, что подтверждается наличием видов этой серии к западу.

Pinus pityusa – реликтовый эндемик, наиболее древний представитель третичной флоры, произрастающий только в приморской литоральной полосе Черноморского побережья от горы Лысой около с. Варваровка до урочища Мюссера (Абхазия). *Pinus pityusa* поднимается в горы до высоты 500 м над у. м., но обычно приурочивается к крутым приморским обрывам и растет небольшими группами. Исключение составляет массив между Джанхотом и Праксоевеевкой, где сосна на 5–6 км уходит от берега моря. Сосна пицундская неприхотлива, нетребовательна к почве, произрастает иногда на голой материнской породе, солеустойчива, отличается повышенной смолопродуктивностью. Она светолюбива, но в молодом возрасте хорошо переносит небольшое затенение. В благоприятных условиях обитания в возрасте 100 лет достигает 40 м высоты при диаметре ствола 90 см (рис. 5).



Рис. 5. *Pinus pityusa*, Ведьмячья поляна, 1 км от Назаровой щели, 18 апреля 2014 г.

Флористическое ядро формации – это средиземноморские виды, среди которых немало эндемичных и «краснокнижных» видов: *Orchis simia* Lam., *Orchis punctulata* Steven ex Lindl., *Cephalanthera kurdica* Bornm. ex Kraenzl., *Cephalanthera rubra* (L.) Rich., *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Ophrys oestriifera* Vieb., *Campanula komarovii*, *Lonicera etrusca*, *Iris pumila* и др. [13].

В Северо-Западном Закавказье в условиях сухого субсредиземноморского климата распространены остепненные томилляры. Это своеобразный флорокомплекс, где максимальную встречаемость имеют виды из родов *Scutellaria*, *Teucrium*, *Salvia*, *Thymus*, где отмечено произрастание 51 эндемика, из которых 17 крымско-северо-западнокавказских, 14 северо-западнокавказских, 15 крымско-кавказских, что подтверждает самобытность его флоры.

В северо-западной части Черноморского побережья Краснодарского края на хребтах Маркотх, Навагир, Коцехур, а также на отдельных вершинах (Лысая, Папай, Бараний Рог и другие) представлен горностепной флорокомплекс со *Stipa pulcherrima* и обильным средиземноморским разнотравьем. Это реликтовый флорокомплекс, отличающийся богатейшим разнообразием, обилием эндемичных и редких видов: *Eremurus spectabilis* Bieb. *Eremurus tauricus* Steven, *Asphodeline lutea* (L.) Reichenb., *Asphodeline taurica* (Pall. ex Bieb.) Kunth, *Psephellus declinatus* (Bieb.) C. Koch, *Thymus markhotensis* Maleev, *Salvia ringens* Sibth. et Sm., *Sorbus domestica* L. (рис. 6) [7].



Рис. 6. *Sorbus domestica*, шибляковые сообщества над оз. Сладкий Лиман, июль 2012 г.

Наибольшее распространение в Северо-Западном Закавказье имеет пушистодубовый флороценокомплекс, приуроченный к щебнистым перегнойно-карбонатным почвам. *Quercus pubescens* начинает доминировать в растительном покрове к югу от водораздела бассейнов рек Суматыра и Сукко, к северу от него уступает место дубу скальному, а к югу идет сплошной полосой до Джубги. Пушистодубовый флороценокомплекс по ботанико-географическим особенностям относится к новороссийско-крымскому варианту. Они отличаются большим участием во флоре восточно-средиземноморских и восточно-средиземноморско-малоазиатских элементов.

Южнее Туапсе начинают преобладать мезофильные дубовые, буковые, каштановые леса с элементами вечнозеленого подлеска, переходящие к долинам рр. Шахе, Псезуапсе, Хоста, Псоу в смешанные колхидские леса (*Castanea sativa*, *Quercus hartwissiana*, *Pterocarya fraxinifolia*, *Fagus orientalis* Lipsky, *Taxus baccata*, *Buxus sempervirens*, *Acer platanoides* L., *Acer pseudoplatanus* L.,

Acer sosnowskyi Doluch., *Alnus incana* (L.) Moench, *Alnus barbata* C. A. Mey.). Здесь уже основное флористическое ядро составляют колхидские элементы флоры: *Hedera colchica* (C. Koch) C. Koch, *Ilex colchica* Pojark., *Vinca major* L., *Aristolochia iberica* Fisch. et C.A. Mey. ex Boiss., *Aristolochia steupii* Woronow, *Dioscorea caucasica* Lipsky (рис. 7), *Hypericum androsaemum* L., *Hypericum xylostefolium* (Spach) N. Robson и мн. др. Колхидский лесной флороценокомплекс богат представителями Pteridophyta: *Osmunda regalis* L. (исчезнувший), *Pteris cretica* L., *Adiantum capillus-veneris* L. (рис. 8), *Polypodium australe* Fée, *Asplenium adiantum-nigrum* L., *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm., *Polystichum aculeatum* (L.) Roth, *Polystichum setiferum* (Forsk.) T. Moore ex Woynar, *Polystichum woronowii* Fomin и др.



Рис. 7. Реликтовый эндемик *Dioscorea caucasica*, долина р. Мзымта

На высоте 2000–2300 м горно-лесной ландшафт смыкается с горно-луговым, обрамленным по верхней своей границе березовым, кленовым, сосновым или буковым криволесьем. Флористический комплекс высокогорных криволесий представляет собой картину борьбы и приспособления растений к условиям невероятного давления снега и ветра. Здесь соприкасаются флоры лесных, субальпийско-высокотравных и субальпийско-луговых ценнокомплексов. Древостой представлен буком, сосной Коха, *Acer trautvetteri* Medw., *Sorbus colchica* Zinserl., *Sorbus velutina* (Albov) Schneid., *Betula litwinowii* Doluch., *Betula pendula* Roth, *Salix kuznetzowii* Laksch. ex Goertz, *Salix caprea* L. Древесные породы в условиях высокогорий приобретают саблевидную и кустарниковую форму. Буковое криволесье встречается в верховьях рек Белая и Пшеха, в окр. пос. Красная Поляна, на горе Ачишхо, в бассейне рек Киша, Молчепа буковое криволесье сменяется березовым.



Рис. 8. *Adiantum capillus-veneris*, ур. Корята, июль, 2010 г.

Уникальным флорценокомплексом высокогорий являются кленовники из *Acer trautvetteri*. Они не занимают больших площадей, появляясь среди пихтовых лесов небольшими фрагментами с высоты 1700 м на пониженных теневых участках, многоснежных зимой и обильно увлажненных в летнее время. Это светлые «паркового» типа ценозы с групповым расположением деревьев и высоким травяным покровом из субальпийского высокотравья (*Aconitum orientale* Mill., *Aconitum confertiflorum* (DC.) Gayer, *Aconitum nasutum* Fisch. ex Rchb., *Delphinium speciosum* Bieb., *Delphinium dasycarpum* Steven ex DC., *Delphinium pyramidatum* Albov, *Cirsium aggregatum* Ledeb., *Grossheimia polyphylla* (Ledeb.) Holub, *Inula magnifica* Lipsky, *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg.) и субальпийских луговых видов (*Aquilegia olympica* Boiss., *Anemone fasciculata* L., *Betonica macrantha* C. Koch (рис. 9).



Рис. 9. *Betonica macrantha*, плато Лагонаки, август 2007 г.

В экотон верхней границы леса входит флороценокомплекс родоретов из *Rhododendron caucasicum* Pall. и субальпийское высокотравье из борщевиков (*Heracleum asperum* (Hoffm.) Bieb., *H. ponticum* (Lipsky) Schischk. ex Grossh. и *H. freynianum* Sommier et Levier), *Telekia speciosa*, видов родов *Aconitum*, *Delphinium*. Флороценокомплекс рододендрона кавказского – это древний тип растительности, распространенный к востоку от горы Аутль. Реликтовый флороценокомплекс субальпийского высокотравья формируется в условиях хорошего увлажнения и богатства почв на высотах от 1600 до 2000 м над у. м. Он характеризуется значительной высотой травостоя с выносом ассимилирующей поверхности листьев в один общий ярус на высоту 1–2 м над почвой (генеративные части некоторых видов могут достигать 3–4 м). Под пологом этого яруса, образованного основными доминантами – борщевиками, *Cephalaria gigantea* (Ledeb.) Bobr. (рис. 10), *Campanula latifolia* L., *Gadellia lactiflora* (Bieb.) Schulkina и др., образуется особый микроклимат, подобный лесному пологу, где способны произрастать только наиболее теневыносливые виды. Поэтому общее число видов в ценозах этого флорокомплекса незначительно (около 50).



Рис. 10. *Cephalaria gigantea*, плато Лагонаки, август 2007 г.

Выше верхней границы леса начинаются субальпийский и альпийский пояса. Высокогорья СЗК занимают площадь около 1000 км². Субальпийскому горно-луговому ландшафту соответствуют высоты 1800–2400 м над у. м. Для него характерны широкие ровные склоны, перемежающиеся с каменными россыпями и скальными обнажениями. Здесь описано более 50 растительных формаций лугов, растительность скал, осыпей, зарегистрировано около 1000 видов сосудистых растений, из которых 351 – кавказские эндемики.

Субальпийско-луговой флорокомплекс распространен в пределах высот 1700–2400 м над у. м., занимает склоны различной крутизны и экспозиции, сформированные как силикатными, так и карбонатными горными породами. Флора разнообразна, насыщенная кавказскими геоэлементами: из злаков – *Festuca caucasica* (Boiss.) Hack. ex Trautv., *Festuca woronowii* Hack., *Poa caucasica* Trin., *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. subsp. *wilhelmsii* (Steud.) Tzvel., *Milium schmidtianum* C. Koch, из разнотравья – *Valeriana colchica* Utkin, *V. alpestris* Steven, *Gentianella biebersteinii* (Bunge) Holub, *Asyneuma campanuloides* (Bieb. ex Sims) Bornm., *Veronica gentianoides* Vahl., *Rhynchocorys elephas* (L.) Griseb. Общее число видов растений, зарегистрированных в сообществах субальпийских среднетравных лугов, составляет 330, из которых 29 видов мохообразных и 301 вид папоротникообразных и семенных растений.

Альпийский ландшафт расположен в интервале высот 2200–2800 м над у.м. и характеризуется сочетанием крутых каменистых склонов, скал, осыпей, ледников и снежников со значительными по площади участками с сомкнутым почвенным и растительным покровом. Несмотря на суровые условия альпийского ландшафта, его флористический комплекс сформирован значительным числом сообществ. Основными факторами, определяющими пространственное распределение ценозов, являются температура, мощность снежного покрова, влажность и каменистость субстрата.

Подвижные осыпи как тип местообитания характеризуются наиболее жестким режимом условий среды. На подвижных осыпях зарегистрировано 28 видов растений, из которых 50% – эндемики Кавказа. Растительность неподвижных осыпей, морен и каменистых склонов представлена маловидовыми группировками растений, проективное покрытие, состав и видовое богатство которых в значительной мере определяются их сукцессионным возрастом, типом горных пород и длительностью залегания снежного покрова. В условиях малой мощности или отсутствия снежного покрова на выпуклых участках склонов, гребнях хребтов и платообразных поверхностях развиваются сообщества низкотравных осоковых лугов и лишайниковых пустошей. Доминируют преимущественно три вида: *Festuca ovina* L., *Carex tristis* Bieb., *Carex huetiana* Boiss., на отдельных участках высокого обилия достигают *Campanula biebersteiniana* Roem. et Schult., *Astragalus levieri* Freyn ex Somm. et Levier, *Alchemilla caucasica* Buser.

Альпийские низкотравные луга и лишайниковые пустоши характеризуются относительно высоким локальным видовым богатством. Богатство сосудистых растений варьирует от 31 до 84 видов на площади 400 м². Общее число видов, зарегистрированных в фитоценозах альпийских низкотравных лугов и лишайниковых пустошей, составляет 301. Из них 189 видов папоротникообразных и семенных, 46 видов листостебельных мхов, 7 печеночников и 59 видов лишайников [12].

Выше субальпийского пояса на горно-луговых почвах развиты флороценокомплексы альпийских лугов и ковров. Оба комплекса насыщены эндемичными видами: *Gentiana oschtenica* (Kusn.) Woronow, *Gentianella biebersteinii* (Bunge) Holub, *Comastoma dechyanaum* (Sommier et Levier) Holub, *Primula amoena* Bieb., *Primula ruprechtii* Kusn., *Ranunculus helenae* Albov, *Sibbaldia semiglabra* С.А. Мей., *Alchemilla sericea* Willd. и др.

С точки зрения уникальности флоры выделяется высокогорный скально-осыпный флористический комплекс. Здесь отмечается повышенная локализация редких эндемиков кавказского корня. Длительность существования скально-осыпных субстратов, а также их изолированность способствовали развитию специфических видов: *Campanula autraniana* Albov, *Potentilla divina* Albov, *Chaerophyllum humile* Steven ex Bieb., *Chaerophyllum borodinii* Albov, *Astragalus freynii* Albov, *Astragalus oreades* С.А. Мей., *Daphne pseudosericea* Pobed., *Viola caucasica* Kolen. ex Rupr. (рис. 11).



Рис. 11. *Viola caucasica*, доломитовые обнажения горы Фишт, июль 2007 г.

Резюмируя изложенное, следует подчеркнуть, что Северо-Западный Кавказ отличается высоким уровнем флористического разнообразия на видовом и ценоотическом уровнях, насыщенностью всех ценокомплексов эндемичными и реликтовыми видами. Необходимо подчеркнуть чрезвычайно высокий природоохранный статус региона для России. По уровню биоразнообразия, обилию редких и эндемичных видов, видов, подлежащих государственной охране и занесенных в международные конвенции, регион занимает лидирующие позиции в России.

Список литературы

1. Колаковский А.А. Растительный мир Колхиды. М., 1961. 459 с.
2. Косенко И.С. К познанию растительности Таманского полуострова // Тр. Кубанского сельскохозяйственного ин-та. Краснодар, 1927. Вып. 5. С. 121–147.
3. Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения. Киев: Альтер-прес, 2012. 276 с.
4. Литвинская С.А. Степи Западного Предкавказья // Растительные ресурсы Северного Кавказа Ч. 2. Пищевые, кормовые, лекарственные и другие полезные растения. Ростов н/Дону, 1984. С. 37–47.
5. Литвинская С.А. Анализ можжевельного флороценотического комплекса Северо-Западного Кавказа: Моногр. / деп. ВИНТИ. М., 1987. № 4641–В 87. 125 с.
6. Литвинская С.А. Ботанико-географические особенности можжевельного флороценотического комплекса Северо–Западного Кавказа // Географические исследования природных условий и ресурсов горно-предгорных территорий Северного Кавказа: сб. науч. тр. Краснодар, 1991. С. 77–83.
7. Литвинская С.А. Растительность Черноморского побережья России (Средиземноморский анклав). Краснодар, 2004. 130 с.
8. Литвинская С.А. Проблема сохранения степных экосистем Западного Предкавказья и Северо-Западного Кавказа // Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию гос. природного заповедника «Ростовский». Ростов н/Дону, 2006. С. 215–219.
9. Литвинская С.А. Фитоценотическая структура Litoralophyton Азовской прибрежной зоны // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2006. № 9. С. 120–124.
10. Литвинская С.А. Экологическая энциклопедия деревьев и кустарников (экология, география, полезные свойства). Краснодар, 2006. 360 с.
11. Литвинская С.А. Lithoralophyton лицензионного участка ООО «НК «Приазовнефть» (Ачуевская коса и близлежащие прибрежные территории) // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. М., 2014. С. 49–54.
12. Литвинская С.А., Акатов В.В. Особенности растительного покрова Краснодарского края // Красная книга Краснодарского края (Растения и грибы). 2-е изд. / отв. ред. С.А. Литвинская. Краснодар, 2007. С. 27–32.
13. Литвинская С.А., Постарнак Ю.А. Опыт флористической классификации растительности лесов из сосны пицундской Крымско-Новороссийской провинции на Северо-Западном Кавказе // Наука Кубани. 2002. № 1. С. 110–118.



Участники школы-семинара на экскурсии,
Пенайская щель, можжевеловое редколесье, 2014 г.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ФЛОРИСТИКА:
АНАЛИЗ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ.
ПРОБЛЕМЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ
«ТОЛМАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»

Подписано в печать 29.05.2014. Формат 60×84¹/₈.
Бумага Maestro. Печать трафаретная. Усл. печ. л. 17,67.
Тираж 200 экз. Заказ № 14076.

Издательство ООО «Просвещение-Юг»
350059, г. Краснодар, ул. Селезнева, 2.

Отпечатано в типографии ООО «Просвещение-Юг»
350059, г. Краснодар, ул. Селезнева, 2. Тел./факс: 239-68-31.