

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ АН СССР
Биолого-почвенный институт

ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
НАУЧНОГО СОВЕТА ПО ПРОБЛЕМЕ
«БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ,
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ
РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА»

Всесоюзное ботаническое общество

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ВЫСОКОГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ СССР

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Растительный мир высокогорных экосистем СССР. Владивосток: ДВО АН СССР. 1988. 280 с.

В сборнике помещены материалы IX Всесоюзного совещания по изучению, использованию и охране растительного мира высокогорий. Приводится обзор многолетних исследований по флоре и растительности высокогорий отдельных регионов СССР, подведены итоги и намечены задачи исследований. Рассматриваются вопросы флорогенеза, закономерностей высотной дифференциации и классификации растительности, динамики верхней границы леса, адаптивных механизмов растений и их сообществ в условиях высокогорных экосистем, а также рассмотрены вопросы использования и охраны растительного мира высокогорий.

Сборник рассчитан на ботаников, биогеоценологов, экологов, работников сельского и лесного хозяйства, географов, краеведов.

Издано по решению Редакционно-издательского совета
Дальневосточного отделения АН СССР

Редакционная коллегия: Баркалов В. Ю. (ученый секретарь),
Иванина Л. И., Красноборов И. М., Ладыгина Г. М.,
Малиновский К. А.,
Манько Ю. И., Нахуцришвили Г. Ш., Харкевич С. С.
(ответственный редактор)

**РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР
ВЫСОКОГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ СССР**
Утверждено к печати Ученым советом
Биолого-почвенного института ДВО АН СССР

Сводный темплан ДВО АН СССР 1988 г.
(об. науч. тр.) поз. 47

Редактор О. Г. Капустина, художник Р. К. Стукалова,
техн. редактор Г. Н. Игнатьева, корректор З. С. Осадчая

Сдано в набор 21.12.87 г. Подписано к печати 28.03.88 г.
ВД 02030. Формат 60×90/16. Гарнитура литературная.
Печать высокая. Усл. п. л. 17,5. Уч.-изд. л. 16. Тираж 600 экз.
Заказ 8898. Цена 2 р. 10 к.

Редакционно-издательский ютдел
Дальневосточного отделения Академии наук СССР
690600, Владивосток, Ленинская, 50
Полиграфический комбинат управления издательств,
полиграфии и книжной торговли Приморского крайисполкома
690600, Владивосток, Океанский проспект, 69

© ДВО АН СССР, 1988 г.

БОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЫСОКОГОРЬЯХ УРАЛА (1975—1985 гг.)

В. П. Коробейникова

Институт экологии растений и животных УО АН СССР, г. Свердловск

Основные итоги работы по изучению растительного мира высокогорий Урала освещены в монографии П. Л. Горчаковского [1975], в которой охарактеризован состав высокогорной флоры, закономерности распределения сообществ горных тундр, лугов и мелколесий, их динамика и хозяйственное значение, а также намечены пути рационального использования.

В последующее десятилетие после выхода указанной сводки наиболее важным в изучении высокогорий Урала явилось геоботаническое картирование, обобщающее данные о структуре и закономерностях распределения растительного покрова. На примере одного из горных массивов Северного Урала — горы Косьвинский Камень — разработана методика составления крупномасштабных карт топоэкологических подразделений растительного покрова бореальных высокогорий [Горчаковский и др., 1977]. Установлено, что в бореальных высокогорьях для выявления структуры и закономерностей распределения растительности целесообразно комбинированное использование дистанционного (аэрофотосъемка) и наземного изучения. Поскольку для высокогорий характерна фрагментарность растительных сообществ и комплексность растительного покрова, геоботаническое картографирование более эффективно проводить на основе иерархической системы топоэкологических (территориальных) подразделений растительного покрова — фитоценохор. Сочетание данных аэрофотосъемки и наземных наблюдений позволяет отражать на крупномасштабной геоботанической карте структуру и распределение растительности на втором уровне интеграции элементарных фитоценохор (комбинации растительных сообществ в ранге групп ассоциаций). На основе разработанной методики дана характеристика и составлена схематическая карта растительности уникального с экологической и ботанической точки зрения восточного дунитового отрога («плеча») горы Косьвинский Камень [Фамелис и др., 1983].

Составлена крупномасштабная геоботаническая карта Тылайско-Конжаковско-Серебрянского массива на Северном Урале [Фамелис и др., 1984, 1986] и массива Иремель на Южном Урале [Шарафутдинов и др., 1985], что позволило проследить особенности высотного распределения и закономерности пространственного размещения отдельных типов растительности. На основе проведенной дифференциации высокогорной растительности определены индексы насыщенности сообществ эндемиками и реликтами и даны научные рекомендации по обеспечению очередности их охраны.

На Южном Урале (массив Иремель) проведено крупномасштабное картирование горных тундр и их классификация [Шарафутдинов, 1983] на основе этапов сукцессионных смен, разработанных П. Л. Горчаковским [1975], выделены каменистые, лишайниковые, кустарниковые, травяно-моховые и комплексные тундры.

В общей форме закономерности распределения высокогорной растительности Урала отражены на «Карте растительности Европейской части СССР» [1977], уральская часть которой подготовлена П. Л. Горчаковским, Н. Н. Никоновой, Т. В. Фамелис, М. И. Шарафутдиновым.

Выявлен состав листостебельных мхов горы Косьвинский Камень, включающий 139 видов из 62 родов и 30 семейств [Троценко, 1984]. Получены новые данные о видовом составе лишайников этого массива, высотном распределении, строении лишайниковых группировок, соотношении их в растительном покрове горных тундр [Магомедова, 1980, 1984]. Охарактеризована флора дунитовых обнажений Кытлымских гор (Северный Урал), в составе которой значительное место занимают эндемичные, реликтовые и редкие растения [Сторожева, 1978].

Подробно изучена флора сосудистых растений массива Иремель на Южном Урале, включающая 322 вида, относящихся к 57 семействам и 182 родам, получены данные об их встречаемости в различных поясах массива [Шурова, 1982]. Здесь же выявлено местообитание уральских эндемиков, а также папоротников, плаунов, орхидных и ястребинок, распространение которых на Урале изучено недостаточно [Шурова, 1983]. Выявлены особенности сезонной ритмики сообществ горных тундр Урала [Горчаковский, Булатова, 1979].

Изучены анатомо-морфологические особенности эндемичных видов — ветреницы термской и сосюреи уральской в разных по увлажненности местообитаниях горы Косьвинский Камень. Установлено увеличение ксерофитизации анатомо-морфологических признаков при возрастании сухости субстрата, выявлены возрастные группы растений и установлены особенности строения, обеспечивающие существование этих видов в высокогорных условиях [Минеева, 1985а, б].

Большой интерес представляют немногочисленные пока дан-

ные о продуктивности высокогорных лугов и тундр, которые в условиях промышленно развитого Урала представляют собой резерв растительных ресурсов и являются местом обитания многих редких, реликтовых и эндемичных видов.

Продуктивность горных тундр наиболее полно изучена на Северном Урале [Горчаковский, 1975; Андрешкина, 1985], где исследованы не только запасы фитомассы, но и их изменения в горнотундровых сообществах, представляющих собой последовательные этапы сукцессионных смен. Имеются данные и о запасах фитомассы некоторых горнотундровых сообществ Полярного Урала [Коробейникова, Игошева, 1986]. Сведения о продуктивности высокогорных лугов получены для Северного [Коробейникова, 1980; Сторожева, 1984], Приполярного [Сторожева, 1985], Полярного Урала [Игошева, 1986].

Возрастающее воздействие человека на природные экосистемы, в том числе и на высокогорные, требует детального изучения происходящих при этом изменений растительного покрова, поскольку знание их является основой его рационального использования и охраны. Уральские высокогорья находятся на начальном этапе хозяйственного освоения, о чем свидетельствует, в частности, слабая выраженность здесь антропогенных типов верхней границы леса [Горчаковский, Шиятов, 1978; Шиятов, 1985]. Изучение синантропизации растительного покрова и его изменений под воздействием человека в течение ряда лет проводилось на одной из вершин Северного Урала — горе Косьвинский Камень. Это удобный объект для такого рода исследований, так как здесь представлены разнообразные формы антропогенных воздействий (рекреация, сенокосение, выпас скота, отвалы горных выработок, автодороги и т. д.).

Список заносных растений на прилегающих к массиву территориях приводится в работе М. М. Сторожевой [1978], из которой видно, что подавляющая их часть — широко распространенные сорные виды, сосредоточенные в районе пос. Кытлым, расположенного у подножия горы Косьвинский Камень.

Обследование видового состава, встречаемости видов, проективного покрытия, продуктивности сообществ, формирующихся вдоль троп и дорог пос. Кытлым и горы Косьвинский Камень, показало их существенное различие [Коробейникова, Салмина, 1985]. В частности, установлено, что в меру возрастания высоты над уровнем моря в составе растительности антропогенных местообитаний широко распространенные сорные виды замещаются аборигенными, в том числе и эндемичными [Коробейникова, 1985]. Рассмотрены биоморфологические особенности некоторых высокогорных эндемиков горы Косьвинский Камень, произрастающих в обычных условиях и при воздействии антропогенных факторов [Коробейникова, Минеева, 1985].

При изучении процессов синантропизации важным является

ся определение степени устойчивости растительности к различным антропогенным нагрузкам, моделирование которых позволяет выявить как механизм перестроек, происходящих в растительных сообществах при воздействии человека, так и темпы восстановления растительности. На горе Косьвинский Камень экспериментальные исследования воздействия рекреации, как наиболее распространенной формы антропогенных воздействий на этом горном массиве, проводили в луговых сообществах, находящихся на разных высотных уровнях [Коробейникова, 1984а, б] и в горных тундрах [Андреяшкина, 1984а, б].

В результате проведенных исследований выявлены минимальные, средние и максимальные нагрузки, а также прослежены изменения растительности (видового состава, встречаемости видов, запасов фитомассы и ее структуры, фенологии и т. д.) в течение последующих лет в сравнении с контрольными участками высокогорных лугов и тундр. Полученные данные позволяют говорить об определенной устойчивости видового состава высокогорных экосистем к антропогенным воздействиям. Изменение видового состава после рекреационных воздействий происходит за счет аборигенных видов, а не за счет видов, занесенных человеком.

Следует сказать также о медленных темпах восстановления растительности после нарушения (в некоторых тундровых сообществах до нескольких десятков лет), так как высокогорные растения отличаются медленным темпом роста, почти полным отсутствием семенного размножения, а сорные виды, легко захватывающие подобные местообитания на равнинах и низкогорьях и формирующие растительный покров после воздействия человека, сдерживаются в своем распространении жесткими природными условиями высокогорных поясов.

В горах Северного Урала проводили изучение растительности кустарниковых, кустарничковых, лишайниковых и каменистых тундр с целью определения возможности круглогодичного выпаса домашних оленей [Магомедова и др., 1985, 1986]. Выявлена доля участия и запасы фитомассы лишайников в сложении растительного покрова горных тундр, установлено влияние выпаса оленей на видовой состав, покрытие и размеры лишайниковых группировок.

В различных природных провинциях Урала охарактеризованы экологические типы верхней границы леса, показано, что не везде лесные сообщества достигают термически обусловленного предела в связи с воздействием самых различных факторов, как естественных, так и антропогенных. Каждая природная провинция характеризуется определенным набором экологических типов верхней границы леса и различной их выраженностью [Горчаковский, Шиятов, 1977; Шиятов, 1985].

На основе многолетних исследований разработаны методи-

ческие и теоретические основы фитоиндикации основных параметров условий среды (снежный покров, термический и ветровой режим, увлажнение), а также природных процессов (пожары, лавины и сели, динамика горных ледников, циклические колебания климата, вулканическая деятельность) в высокогорьях. Обобщены данные по индикации антропогенных изменений высокогорных экосистем и оценке их нарушенности в результате деятельности человека, которые нашли свое отражение в монографии «Фитоиндикация условий среды и природных процессов в высокогорьях» [Горчаковский, Шиятов, 1985].

В книге «Дендрохронология верхней границы леса на Урале» [Шиятов, 1986] изложены результаты многолетних исследований климатически обусловленных колебаний радиального прироста древесины у хвойных видов (лиственницы сибирской и сосны обыкновенной), произрастающих на верхнем пределе своего существования. Приведены новые методические разработки, намечены пути использования дендрохронологической информации для решения ряда научных и практических задач в области экологии и климатологии.

В книге П. Л. Горчаковского и Е. А. Шуровой «Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья» [1982] на основе анализа экологических последствий воздействия человека на растительный покров и обзора проблемы охраны генофонда растительного мира дается характеристика редких и исчезающих видов сосудистых растений, включая высокогорные эндемы и реликты.

Разрабатываются теоретические и методические основы мониторинга растительных сообществ и популяций редких видов растений в высокогорьях, поскольку мониторинг растительности — важная составная часть мониторинга биосферы [Горчаковский, 1985]. В основе ботанического мониторинга лежит выявление степени различия между реальным (актуальным) состоянием растительности в том или ином месте и потенциальным растительным покровом, представленным системой охраняемых территорий, прежде всего эталонных участков, которые служат хранилищами генофонда и ценофонда растительного мира. Их сеть должна отражать разнообразие фитоценозов в высокогорьях. На таких участках охрану от нежелательных воздействий следует сочетать с умеренным хозяйственным использованием.

Как видно, в последнее время исследования продолжались по многим направлениям, существенно дополнившим имеющиеся сведения. Получены новые данные по флоре, структуре и распределению растительного покрова, продуктивности горных лугов и тундр, особенностям синантропизации высокогорных экосистем. Существенное внимание уделено вопросам охраны эндемичных видов, их анатомии и морфологии. Разработаны

научные и методические основы фитоиндикации условий среды и природных процессов в высокогорьях. Впервые получен и проанализирован большой дендрохронологический материал по хвойным видам, произрастающим на верхнем пределе своего существования в различных природных провинциях Урала.

Основное направление дальнейших исследований связано с расширением работ по изучению влияния возрастающей деятельности человека на растительный покров разных природных провинций высокогорного Урала. Необходимость таких исследований обусловлена потребностями народного хозяйства в использовании ресурсов высокопродуктивных растительных сообществ, какими являются, в частности, некоторые сообщества высокогорных лугов и тундр. Особенно большое значение приобретает мониторинг растительного покрова, прогнозирование его изменений и разработка норм рационального использования.

ЛИТЕРАТУРА

- Андрейшкина Н. И. Антрополерантность горнотундровых фитоценозов Северного Урала//Растительные сообщества Урала и их антропогенная деградация. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984а. С. 110—122.
- Андрейшкина Н. И. Изменения в ритме развития кустарничково-мохово-лишайниковой горной тундры под влиянием вытаптывания//Растительные сообщества Урала и их антропогенная деградация. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984б. С. 123—127.
- Андрейшкина Н. И. Величина и структура запаса биомассы горнотундровых сообществ горы Косьвинский Камень//Изучение, использование и охрана растительного мира высокогорий: Тез. докл. IX Всесоюз. совещ. по флоре и растительности высокогорий. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. С. 143.
- Горчаковский П. Л. Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука, 1975. 273 с.
- Горчаковский П. Л. Мониторинг растительных сообществ и популяций редких растений в высокогорьях//Изучение, использование и охрана растительного мира высокогорий: Тез. докл. IX Всесоюз. совещ. по флоре и растительности высокогорий. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. С. 158—159.
- Горчаковский П. Л., Булатова И. К. Сезонная ритмика растительных сообществ горных тундр Урала//Экология. 1979. № 4. С. 16—23.
- Горчаковский П. Л., Грибова С. А., Исаченко Т. И. и др. Растительность Урала на новой геоботанической карте//Ботан. журн. 1975. Т. 60, № 10. С. 1385—1400.
- Горчаковский П. Л., Никонова Н. Н., Фамелис Т. В., Шарафутдинов М. И. Методические основы составления крупномасштабных карт фитоценозов бореальных высокогорий//Экология. 1977. № 3. С. 22—28.
- Горчаковский П. Л., Шиятов С. Г. Верхняя граница леса в горах бореальной зоны СССР и ее динамика//Ботан. журн. 1977. Т. 62, № 11. С. 1560—1571.
- Горчаковский П. Л., Шиятов С. Г. Антропогенные смещения верхней границы леса и их фитоиндикация//Экология. 1978. № 1. С. 5—17.
- Горчаковский П. Л., Шиятов С. Г. Фитоиндикация условий среды и природных процессов в высокогорьях. М.: Наука, 1985. 208 с.
- Горчаковский П. Л., Шурова Е. А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. М.: Наука, 1982. 207 с.
- Игошева Н. И. О запасах надземной и подземной фитомасс криофильных

- лугов Полярного Урала//Растительный покров высокогорий. Л.: Наука, 1986. С. 113—117.
- Карта растительности Европейской части СССР. М. 1:2 500 000. 1977.
- Коробейникова В. П. О запасах надземной фитомассы криофильного луга на Северном Урале//Охрана и рациональное использование биологических ресурсов Урала (информационные материалы). Свердловск, 1980. С. 60.
- Коробейникова В. П. Воздействие антропогенных факторов на растительность обнажений дунитов в высокогорьях Северного Урала//Экология. 1984а. № 3. С. 73—74.
- Коробейникова В. П. Восстановление растительности высокогорных лугов после вытаптывания (Северный Урал)//Устойчивость растительности к антропогенным факторам и биорекультивация в условиях Севера. Сыктывкар, 1984б. Т. 2. С. 14—18.
- Коробейникова В. П. Рекреационные изменения некоторых горных лугов на Северном Урале//Растительные сообщества Урала и их антропогенная деградация. Свердловск, 1984в. С. 102—109.
- Коробейникова В. П. Высотное распространение синантропных растений в высокогорьях Северного Урала (на примере горы Косьвинский Камень)//Изучение, использование и охрана растительного мира высокогорий: Тез. докл. IX Всесоюз. совещ. по флоре и растительности высокогорий. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. С. 28—30.
- Коробейникова В. П., Игошева Н. И. Запас и структура фитомассы некоторых горнотундровых сообществ Полярного Урала//Изучение, использование и биохимия растений, кормопроизводство: Тез. докл. XI Всесоюз. симпози. «Биологические проблемы Севера». Якутск, 1986. Вып. 2. С. 18—19.
- Коробейникова В. П., Минеева О. Н. Особенности произрастания эндемичных уральских растений на обнажениях дунита при антропогенных воздействиях//Растительный мир Урала и его антропогенные изменения. Свердловск, 1985. С. 100—105.
- Коробейникова В. П., Салмина Н. П. Растительность троп и дорог в горах Северного Урала (на примере Косьвинского Камня)//Растительный мир Урала и его антропогенные изменения. Свердловск, 1985. С. 77—89.
- Магомедова М. А. Сукцессии сообществ литофильных лишайников в высокогорьях Северного Урала: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1980. 26 с.
- Магомедова М. А. Лишайниковый покров высокогорий Северного Урала//Растительные сообщества Урала и их антропогенная деградация. Свердловск, 1984. С. 91—101.
- Магомедова М. А., Корытин Н. С., Ендукин А. Ю. Лишайниковые тундры горы Халат-Сяхл//Изучение, использование и охрана растительного мира высокогорий: Тез. докл. IX Всесоюз. совещ. по флоре и растительности высокогорий. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. С. 84.
- Магомедова М. А., Корытин Н. С., Ендукин А. Ю., Нифонтова М. Г. Запас и структура фитомассы лишайников на оленьих пастбищах в высокогорьях Северного Урала//Горные экосистемы Урала и проблемы рационального природопользования (информационные материалы). Свердловск, 1986. С. 41.
- Минеева О. Н. Анатомическое строение уральского высокогорного эндемичного вида сосурей уральской в связи с экологическими условиями//Ботанические исследования на Урале (информационные материалы). Свердловск, 1985а. С. 33.
- Минеева О. Н. Анатомио-морфологические особенности ветреницы пермской на Северном Урале//Растительный мир Урала и его антропогенные изменения. Свердловск, 1985б. С. 62—70.
- Сторожева М. М. Растительность дунитовых обнажений Кытлымских гор (Средний Урал)//Ботан. журн. 1978. Т. 63. С. 729—736.

- Сторожева М. М. Адвентивные растения во флоре Кытлымских гор (Урал)//Ботан. журн. 1979. Т. 64. С. 1186—1187.
- Сторожева М. М. Сезонная динамика растительной массы субальпийских лугов хребта Кваркуш и вопросы рационального их использования//Общие проблемы охраны растительности: Материалы Всесоюз. совещ. «Охрана растительного мира северных регионов». Сыктывкар, 1984. Т. 1. С. 82—85.
- Сторожева М. М. Фитоценотическая и хозяйственная характеристика горных лугов южной части Приполярного Урала//Структура и динамика биогеоценозов Урала. Свердловск: УРГУ, 1985. С. 58—81.
- Троценко Г. В. Листостебельные мхи горы Косьвинский Камень//Растительные сообщества Урала и их антропогенная деградация. Свердловск, 1984. С. 65—90.
- Фамелис Т. В., Никонова Н. Н., Шарафутдинов М. И. Растительность дунитового плеча Косьвинского Камня//Флористические и геоботанические исследования на Урале. Свердловск, 1983. С. 120—125.
- Фамелис Т. В., Никонова Н. Н., Шарафутдинов М. И. Охрана высокогорной растительности Северного Урала//Общие проблемы охраны растительности: Материалы Всесоюз. совещ. «Охрана растительного мира северных регионов». Сыктывкар, 1984. Т. 1. С. 78—81.
- Фамелис Т. В., Никонова Н. Н., Шарафутдинов М. И. Высокогорная растительность Тылайско-Конжаковско-Серебрянского массива и проблемы ее охраны//Растительный покров высокогорий. Л.: Наука, 1986. С. 160—167.
- Шарафутдинов М. И. Горные тундры массива Иремель (Южный Урал)//Флористические и геоботанические исследования на Урале. Свердловск, 1983. С. 110—119.
- Шарафутдинов М. И., Никонова Н. Н., Фамелис Т. В., Шурова Е. А. Карта охраны растительности горных тундр горы Иремель//Изучение, использование и охрана растительного мира высокогорий: Тез. докл. IX Всесоюз. совещ. по флоре и растительности высокогорий. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. С. 175.
- Шиятов С. Г. Экологические границы верхней границы леса на Урале//Изучение, использование и охрана растительного мира высокогорий: Тез. докл. IX Всесоюз. совещ. по флоре и растительности высокогорий. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. С. 133—134.
- Шиятов С. Г. Дендрохронология верхней границы леса на Урале. М.: Наука, 1986. 136 с.
- Шурова Е. А. Флора массива Иремель//Растительность Южного Урала на участке между Ильменским заповедником и горой Иремель (путеводитель ботанической экскурсии). Свердловск, 1982. С. 31—44.
- Шурова Е. А. К флоре горы Иремель (Южный Урал)//Флористические и геоботанические исследования на Урале. Свердловск, 1983. С. 62—75.