

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
Уральское отделение  
Институт экологии растений и животных

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОД ГОР НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

# **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**18–20 июня 2002 г.**



Издательство «Академкнига»  
Екатеринбург, 2002

ББК 28.081  
Э 40  
УДК 574.4 (23.0)

**КНИГА ПОДГОТОВЛЕНА И ИЗДАНА ПРИ ФИНАНСОВОЙ  
ПОДДЕРЖКЕ РОССИЙСКОГО ФОНДА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ (ГРАНТ № 02-05-74045)**

Научный редактор д.б.н. **А.Г.Васильев**

**Э 40. Экологические проблемы горных территорий:** Матер. Междунар. науч. конф., 18–20 июня 2002 г. / ИЭРиЖ УрО РАН; Науч. ред. А.Г.Васильев. — Екатеринбург: Изд-во «Академкнига», 2002. — 300 с.

ISBN 5-93472-085-6

В книге рассмотрены современные проблемы геоэкологии, сохранения биоразнообразия растений и животных, биомониторинга окружающей среды, а также медико-экологические аспекты изучения горных и горнопромышленных территорий.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, включая специалистов в области экологии и геоэкологии, медицинских работников, студентов ВУЗов, изучающих основы экологии, учителей, работников органов охраны природы и охотничьего хозяйства, краеведов и натуралистов, радеющих за сохранение природы горных регионов планеты.

По всем вопросам, касающимся книги, обращаться:  
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202  
Институт экологии растений и животных УрО РАН

ISBN 5-93472-085-6

© Коллектив авторов, 2002  
© Оформление. Издательство  
«Академкнига», 2002

# БИОРАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В ГОРАХ

---

## ФЛОРА СЕВЕРНОГО И ЮЖНОГО УРАЛА В ФИТОГЕОГРАФИЧЕСКОМ И ЭКОЛОГИЧЕСКОМ АСПЕКТАХ

**П.Л. Горчаковский, Н.Н. Никонова, Т.В. Фамелис**

*Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург,  
Россия*

Для разработки мер по охране уникального растительного мира высокогорий, представляющего большую ценность как с теоретической, так и с практической точек зрения, необходимо знание общих закономерностей флористического разнообразия в разных горных регионах и в разных высотных поясах. Авторы предприняли попытку сравнительной оценки разнообразия флоры сосудистых растений высокогорной части Северного и Южного Урала в рамках вертикальной дифференциации ландшафтов.

К высокогорьям были отнесены пояс холодных гольцовых пустынь, горно-тундровый пояс, подгольцовый пояс и верхняя часть горно-лесного пояса (Горчаковский, 1975).

В программе «Access» разработана база данных о разнообразии флоры сосудистых растений высокогорных экосистем Северного и Южного Урала. В основу положены результаты полевых исследований авторов, материалы Гербария Института экологии растений и животных УрО РАН и литературные данные (Арктическая флора СССР, 1961–1987; Игошина, 1966; Определитель высших растений Башкирской АССР, 1988–1989; Определитель сосудистых растений Среднего Урала, 1994; Флора северо-востока Европейской части СССР, 1974–1977; Хохряков, 2000; Шурова, 1983).

Закономерности распространения видов растений выявлены путем сопоставления их встречаемости в регионах I и II порядка как в совокупности, так и отдельно, с выявлением сходства и различия между ними. К регионам I порядка отнесены: Северный Урал в целом (горные массивы Чистоп, Тулымский Камень, Денежкин Камень, Конжаковский Камень, Ослянка, Басеги и др.) и Южный Урал в целом (горные массивы Таганай, Иремель, Ямантау и др.). Регионы II порядка включают в себя модельные горные массивы, в данном случае Конжаковский Камень на Северном Урале и Иремель на Южном Урале. Для каждого вида растений в базу данных включены следующие характеристики: распространение, положение в системе высотной поясности, принадлежность к тому или иному зональному, географическому, ценобитическому элементам флоры, экологической группе, жизненной форме.

Сравнительная оценка флористического разнообразия на уровне регионов I порядка показала, что всего в высокогорной части Северного и Южного Урала отмечено присутствие 645 видов сосудистых растений, относящихся к 71 семейству, 249 родам. Из указанного общего числа на Северном Урале встречается 567 видов, а на Южном — 409 видов. Общих (связующих) видов для регионов I порядка 331, коэффициент флористической общности (Ks) составляет 51,3%. Высокогорная флора Северного Урала богаче аналогичной флоры Южного Урала, и черты ее своеобразия выступают более отчетливо. Это объясняется прежде всего тем, что на Северном Урале высокогорные ландшафты представлены с большей полнотой и занимают большую площадь, а также тем, что они почти непосредственно примыкают к аналогичным ландшафтам Приполярного и далее Полярного Урала. Это создает благоприятные условия для миграции растений и флористического обмена. Напротив, высокогорные ландшафты Южного Урала занимают значительно меньшую площадь и изолированы от своих северных аналогов пониженной лесистой частью Уральской горной страны. Такая же закономерность выявляется при сравнении флоры регионов II порядка — Конжаковский Камень и Ирмель (191 и 70 видов). Таким образом, уровень богатства горных флор регионов I и II порядков уменьшается с севера на юг.

Анализ распространения видов в высотных поясах показал, что наиболее разнообразен по видовому составу подгольцовый пояс (465 видов), что связано с комплексным характером растительности этого пояса, включающего элементы флоры прилегающих поясов (так называемый «красовой эффект»). Далее по флористическому разнообразию следует горно-тундровый пояс (371 вид), затем верхняя часть горно-лесного пояса (146 видов) и пояс холодных гольцовых пустынь (42 вида).

Рассмотрим результаты анализа семейственно-видового спектра горной флоры в целом для Северного и Южного Урала (табл. 1).

Таблица 1. Семейственно-видовой спектр флоры высокогорий.

№	Наименование семейств	Число видов	%
1	Cyperaceae	72	11,2
2	Asteraceae	70	10,9
3	Rosaceae	67	10,4
4	Poaceae	59	9,1
5	Caryophyllaceae	28	4,3
6	Ranunculaceae	26	4,0
7	Scrophulariaceae	23	3,6
8	Salicaceae	19	2,9
9	Fabaceae	19	2,9
10	Orchidaceae	17	2,6

Хорошо видно, что 10 ведущих семейств охватывают 61,9% видов флоры. 30% флоры представлено одновидовыми семействами. В общем спектре резко

выделяются в количественном отношении три первых семейства (Сурегасеае, Asteraceae, Rosaceae), составляющие 32,5% флоры. В спектре флор Северного Урала и Конжаковского Камня преобладают семейства Сурегасеае, Роасеае, Asteraceae. На Южном Урале и Ирмеле первое место в спектре флор принадлежит семейству Rosaceae. По мнению А.П. Хохрякова (2000), состав и порядок первой «триады» семейств характеризует принадлежность той или иной флоры к определенному типу. Флора высокогорий Северного Урала относится к Сурегасеае-типу (арктобореально-восточноазиатскому), а высокогорий Южного Урала — к Rosaceae-типу (условно-европейскому).

Вторая триада ведущих семейств характеризует «подтип» флоры. В данном случае она представлена сем. Роасеае, Ranunculaceae и Caryophyllaceae, характеризующими флору как «лугово-горноарктическую».

Ранжирование ведущих родов (по числу видов) в высокогорной флоре Урала представлено в таблице 2.

Таблица 2. Спектр ведущих родов по числу видов во флоре высокогорий.

№	Наименование родов	Число видов	%
1	Carex	54	8,4
2	Alchemilla	39	6,0
3	Hieracium	26	4,0
4	Salix	18	2,8
5	Festuca	10	1,6
6	Poa	10	1,6
7	Pedicularis	9	1,4
8	Luzula	9	1,4
9	Calamagrostis	9	1,4
10	Eriophorum	8	1,2

Больше половины родов флоры (138) имеют по одному виду.

Род Carex представлен наиболее богато (54 вида), из них 8 эндемичных и реликтовых видов. Род Alchemilla содержит 39 видов, из них 25 эндемичных и реликтовых видов, род Hieracium -26 видов, из них 15 эндемичных и реликтовых. Это свидетельствует о том, что высокогорья служат ареной флорогенеза, особенно в сем. Сурегасеае, Роасеае и Asteraceae.

Большой интерес представляет присутствие в высокогорной флоре эндемичных и реликтовых растений. Нами принята классификация эндемиков и реликтов разработанная П.Л. Горчаковским (1969). Рассмотрим проявление эндемизма в высокогорной флоре Урала. Число эндемичных и реликтовых видов — 131, что составляет 20,3% от общего числа высокогорных видов: на Северном Урале — 100, на Южном — 79 видов. Из них 48 уральских эндемиков и реликтов имеют широкое распространение, встречаясь как в северной, так и в южной частях горной страны (например, *Anemonastrum biarmiensis*, *Cerastium krylovii*, *Gypsophila*

*uralensis*, *Lagotis uralensis* и др.). Характерными только для Северного Урала являются такие виды как *Cerastium igoschinae*, *Dianthus repens*, *Linum boreale* и др., не заходящие в южную часть горной страны. Из 25 эндемичных и реликтовых видов рода *Alchemilla* 10 отмечены только на Северном Урале, из 15 видов рода *Hieracium* 9 встречаются также только на Северном Урале. Из числа эндемиков и реликтов для южноуральских высокогорий наиболее характерны *Cicerbita uralensis*, *Festuca igoschinae*, *Patrinia sibirica*, *Swertia obtusa*. Реликты высокогорной флоры включены в уральский географический элемент. Анализ их дает ценный материал для выявления былых связей уральских высокогорий с близкими по своей природе ландшафтами других горных стран и проливает свет на историю формирования флоры Уральской горной страны.

В зависимости от возраста реликты подразделяются на 3 категории: доледниковые (плиоценовые) — 6 видов, плейстоценовые — 40 видов, голоценовые — 3 вида. Наибольшее значение в формировании флоры имели плейстоценовые реликты, которые подразделяются на 5 эколого-генетических групп. К их числу относятся, в частности, перигляциальные реликты арктической флоры (14 видов — *Rumex arcticus*, *Saxifraga caespitosa*, *Pinguicula alpina*, *Pedicularis verticillata*, *Lloydia serotina* и др.). Реликты, проникшие на Урал из высокогорных регионов Азии (11 видов — *Primula pallasii*, *Phlojodicarpus villosus*, *Rhodiola quadrifida*, *Swertia obtusa*, *Alopecurus glaucus* и др.). Перигляциальные реликты горно-европейского происхождения (*Alchemilla glabra*). В конце плейстоцена — начале голоцена в высокогорную флору проникли скальные и горно-степные реликты горно-азиатского происхождения (7 видов — *Sedum hybridum*, *Patrinia sibirica*, *Oxytropis uralensis* и др.) и реликты, свойственные светлым лесам (лиственничным, сосновым, березовым) и лесным лужайкам (7 видов — *Saussurea parviflora*, *S. controversa*, *Gentiana barbata* и др.).

Для выяснения путей формирования флористических комплексов проведено сравнение соотношения зональных и географических элементов в высокогорной флоре. Во флоре преобладает бореальный флористический комплекс (44,2%). Почти одинаковым остается содержание горных (14,9%) и арктогорных (14%) видов. Присутствие гипоарктических (9,1%) и арктических (7,3%) видов также довольно сходно в количественном отношении. В незначительном количестве во флоре отмечены степной (4%) и неморальный (4%) флористические комплексы. Плуризональные виды в высокогорьях представлены бедно (2,5%).

Анализ участия географических элементов в сложении высокогорной флоры показывает, что почти четвертую часть флоры составляют виды, относящиеся к евроазиатскому геоэлементу. Это объясняется пограничным положением Урала. Довольно высока доля уральского геоэлемента флоры (20,3%), который в основном сосредоточен в горном и арктогорном флористическом комплексах. Несколько меньшая часть видов флоры имеет циркумполярное (14,4%) и голарктическое (11,6%) распространение. Около 10% флоры представлено европейским географическим элементом, 6,2% — сибирским, 5,7% — евро-сибирским, 4,4% — азиатским. Совсем незначительную часть составляют космополитный и восточно-европейский геоэлементы (1,7%, 1,1%).

Результаты анализа ценологических групп высокогорной флоры, выделенных на основе связи видов с определенными типами местообитаний приведены в таблице 3.

Таблица 3. Распределение видов по ценоотическим группам.

№	Группа видов	Число видов	%
1	Эвритопная	125	19,4
2	Тундровая	117	18,1
3	Лесная	109	16,9
4	Скальная	79	12,3
5	Лесо-луговая	73	11,3
6	Луговая	54	8,4
7	Болотная	36	5,6
8	Лугово-болотная	16	2,4
9	Лесостепная	15	2,3
10	Лесо-болотная	13	2,0
11	Степная	8	1,3

Преобладает группа эвритопных видов, которая обладает широкой экологической амплитудой. Обильно представлены в высокогорьях ценоотические группы тундровых видов, лесных, лесолуговых и луговых. Высоким процентом во флоре выделяется группа скальных местообитаний. Незначителен процент болотных, лесостепных и степных ценоотических групп растений.

Экологический анализ флоры включает выделение экологических групп растений по отношению к факторам увлажнения (табл. 4).

Таблица 4. Распределение видов по экологическим группам.

№	Наименование групп	Число видов	%
1	Мезофиты	256	39,7
2	Гигрофиты	104	16,0
3	Психрофиты	80	12,4
4	Мезогигрофиты, гигромезофиты	42	6,5
5	Мезопсихрофиты, психромезофиты	38	5,9
6	Гигропсихрофиты	27	4,2
7	Мезоксерофиты, ксеромезофиты	25	3,9
8	Мезофиты-петрофиты	23	3,6
9	Психрофиты-петрофиты	20	3,1
10	Ксерофиты-петрофиты	15	2,3
11	Ксерофиты	13	2,0
12	Псаммофиты	1	0,2
13	Галофиты	1	0,2

Экологический состав флоры различен, что отражает разнообразие физико-географических условий. Ведущее место во флоре занимают мезофиты, гиг-

рофиты и психрофиты. Доля ксерофитов незначительна (2%). Большой процент (20,5%) имеют виды с промежуточными экологическими характеристиками. В связи с широким распространением каменистого субстрата вычленяется группа петрофитов (около 10%). Таким образом, можно предположить, что формирование основного ядра флоры высокогорного Урала происходило в условиях умеренного или избыточного увлажнения при довольно низких температурах почвы.

В заключение следует отметить, что флора высокогорий Урала относительно богата (645 видов сосудистых растений, 71 семейство, 249 родов). Автохтонное ее ядро составляет уральский геоземмент (20,3%). В составе высокогорной флоры отмечено 49 реликтовых видов. Флора высокогорий Северного Урала относится к Сурегасеае-типу (арктобореально-восточноазиатскому), а Южного — к Rosaceae-типу (условно-европейскому).

Полученные данные могут быть использованы для обоснования размещения сети ботанических резерватов в рамках высотной дифференциации ландшафтов и для организации фитомониторинга на региональном и локальном уровнях.

### ЛИТЕРАТУРА

- Арктическая флора СССР. М.-Л.: Наука, 1961–1987. Т.1–10.
- Горчаковский П.Л.* Основные проблемы исторической фитогеографии Урала. Ур.фил. АН СССР, Свердловск. 1969. 286 с.
- Горчаковский П.Л.* Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука, 1975. 283 с.
- Игошина К.Н.* Флора горных и равнинных тундр и редколесий Урала //Растения севера Сибири и Дальнего Востока. М. — Л.: Наука, 1966. С.135–223.
- Определитель высших растений Башкирской АССР. М: Наука, 1988. Т.1. 316 с. 1989. Т.2. 375 с.
- Определитель сосудистых растений Среднего Урала М.: Наука, 1994. 525 с.
- Флора северо-востока Европейской части СССР. Л.: Наука, 1974–1977. Т.1–10.
- Хохряков А.П.* Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Бот. журн. 2000. Т. 85. № 5. С.1–11.
- Шурова Е.А.* К флоре горы Ирмель (Южный Урал) // Флористические и геоботанические исследования на Урале. УНЦ АН СССР. Свердловск, 1983. С.62–75.