

Известия Самарского научного центра Российской академии наук

Специальный выпуск "Природное наследие России". Часть 1. 2004

Основан в 1999 г.

2 выпуска в год и специальные выпуски

Учредитель: Президиум Самарского научного центра РАН

Главный редактор

В.П. Шорин

Заместители главного редактора

Г.П. Аншаков, Ю.Н. Лазарев, В.А. Соيفер

Ответственный секретарь

С.С. Мещеряков

Редакционная коллегия:

**В.А. Барвинок, В.А. Виттих, В.Е. Воскресенский, Ф.В. Гречников,
А.Л. Петров, Г.С. Розенберг, Е.В. Шахматов, А.А. Широков**

Редакционная коллегия специального выпуска:

**Г.С. Розенберг (ответственный редактор), В.Б. Голуб, И.А. Евланов, В.В. Жариков,
Т.Д. Зинченко, В.Г. Козлов, Э.Г. Коломыц, Г.П. Краснощеков, А.Л. Маленев, В.Н. Паутова,
В.И. Попченко, С.В. Саксонов, В.А. Селезнев, В.Ф. Феоктистов**

Зав. редакцией **Н.Ю. Кузнецова**

Адрес редакции: 443001, Самара, Студенческий пер., 3а,
Самарский научный центр Российской академии наук,
Тел. 641365

электронная версия - <http://www.ssc.smr.ru/docs/izvestiya/>

Самара

Издательство Самарского научного центра РАН

Лицензия ЛР №040910 от 10.08.98 г.

ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ И ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ

© 2004 П.Л. Горчаковский, Н.В. Золотарева

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г.Екатеринбург

На примере Среднего Урала осуществлена сравнительная оценка степени репрезентативности, флористического и фитоценологического разнообразия памятников природы в зависимости от состава горных пород и интенсивности антропогенного воздействия.

В систему особо охраняемых природных территорий, наряду с национальными парками, заповедниками и заказниками, входят и памятники природы. Это уникальные объекты, обычно занимающие небольшую площадь, имеющие научное, познавательное и эстетическое значение. Многие памятники природы, относящиеся к категории комплексных и ботанико-геоморфологических, служат убежищем редких растений, а иногда и уникальных растительных сообществ. Однако необходимо иметь в виду, что доступ туристов и отдыхающих к памятникам природы не ограничен и не контролируется, а эффективная охрана их ботанического компонента в настоящее время не осуществляется. Поэтому естественно возникает ряд вопросов: насколько репрезентативны в ботаническом отношении существующие памятники природы; в какой мере при современных социально-экономических условиях они выполняют функцию охраны гено- и ценофонда растительного мира и в какой степени и каким путем осуществляется антропогенная трансформация их флоры и растительности. Для того чтобы получить ответ на поставленные вопросы, авторами на территории Среднего Урала проведена сравнительная оценка фиторазнообразия памятников природы, различающихся по составу горных пород, характеру окружающей растительности, уровню антропогенных нагрузок и по ряду других признаков.

Объекты и методика исследований

В качестве объектов исследования были избраны 9 памятников природы Среднего Урала, в пределах Свердловской области, причем 2 из них считаются комплексными, а остальные – ботанико-геоморфологическими [5]. Все эти памятники природы представляют собой выходы на земную поверхность обнажений горных пород (гранитов, известняков, реже серпентинитов) большей частью в виде скальных останцев, имеющих причудливую форму, береговых скалистых утесов и т.п. Именно такие скалистые образования представляют на Урале особый интерес с точки зрения фитогеографии, поскольку с ними связаны местонахождения многих редких растений – эндемиков и реликтов [1]. По характеру субстрата изученные памятники природы подразделены на три группы: а) гранитные останцы, б) известняковые утесы и в) обнажения известняков в сочетании с выходами серпентинитов.

а) Гранитные останцы. Сюда относятся два скалистых образования, приобретших в результате выветривания причудливую форму (так называемые “городища” и “каменные палатки”). Первое из них – Чертово городище (Чг) – находится в 18 км от г. Екатеринбурга на вершине невысокой горы и представляет собой гряду башен-останцев высотой порядка 18 м, расчлененных на матрацевидные отдельности. Другое скалистое образование – Шарташские каменные палатки (Шкп) – расположено на восточной окраине г. Екатеринбурга, при входе в Шарташский лесопарк. Эта каменная гранитная гряда высотой 10 м, возвышающаяся на вершине холма.

В настоящее время Шарташские каменные палатки окружены разнотравно-злаковыми сообществами, ранее здесь преобладали сосняки-черничники (*Pinus sylvestris-Vaccinium myrtillus*) и сосняки-брусничники (*Pinus sylvestris-Vaccinium vitis-idaea*). Скалы Чертова городища также окружают сосняки-черничники и сосняки-брусничники. Таким образом, эти памятники природы сходны по геологическому строению и окружающей растительности, но находятся на разном удалении от города, в связи с чем почти все различия во флоре и растительности этих объектов обусловлены разной интенсивностью антропогенного воздействия.

б) Известняковые утесы. Большая часть таких утесов, издавна получивших название «камней», находится по берегам р. Чусовой. Это камень Богатырь (Бг) на окраине пос. Староуткинск (высота 25-30 м), камни правого берега – Бражный (Бр), Балобан (Бал) (высота до 40 м), левого берега – Дыроватый (Дыр), Чеген (Чег). Верхняя часть скал покрыта вторичными сосново-березовыми и березово-сосновыми (*Betula pubescens*, *B. pendula*, *Pinus sylvestris*) лесами. Склоны утесов, обращенные к реке – крутые и даже отвесные, они служат убежищем для разреженной растительности. К этой же группе относятся Курьянские скалы по р. Пышме (Кур), в окрестностях г. Сухогй Лог, в зоне курорта «Курья». Они возвышаются на 100 м над уровнем реки. В верхней части скал располагаются сосновые боры.

в) Обнажения известняков в сочетании с выходами серпентинитов. Памятник природы Старопышминские скалы включает в себя так называемые Стыропышминские степи (СПст) – остепненные участки, расположенные на двух холмах с выходами серпентинитов на окраине пос. Старопышминск и скальный комплекс ниже по течению р. Пышмы (СПск).

В ходе полевых работ был выявлен состав парциальных флор каждого памятника природы, проведено изучение растительности как самих скалистых образований, так и прилегающих к ним участков, сделано 77 описаний растительных сообществ в их естественных границах. Сравнение флористичес-

кого и фитоценотического разнообразия исследованных объектов осуществлено с использованием коэффициентов Кэндела и Чекановского-Сьеренсена. Дана оценка уровня синантропизации и антропогенной трансформации флоры и растительности.

Флористическое разнообразие

Парциальные флоры каждого памятника природы насчитывают от 35 до 106 видов сосудистых растений (табл.). Видовое богатство определяется характером и степенью разнородности субстрата, площадью памятника природы, ориентацией склонов по странам света, характером и интенсивностью антропогенных воздействий и рядом других факторов.

В семейственно-видовых спектрах большинства парциальных флор изученных памятников природы первую триаду семейств составляют Rosaceae, Asteraceae и Fabaceae. В меньшей доле парциальных флор (Шарташские каменные палатки, камень Балобан и Старопышминский комплекс) третье место после Rosaceae и Asteraceae занимает семейство Rosaceae. Исключение составляет парциальная флора камня Чеген, где первую триаду семейств составляют Rosaceae, Ranunculaceae, но на третье место выходит также Fabaceae.

По мнению А.П. Хохрякова [7], при оценке степени сходства-различия флор первостепенную роль играют три первые семейства спектра (первая триада), определяющие тип флоры. Поскольку два места из трех в первой триаде почти постоянно заняты семействами Rosaceae и Asteraceae, тип флоры определяется по третьему члену первой триады семейств. Таким образом, следуя классификации А.П. Хохрякова, парциальные флоры большей части изученных нами памятников природы относятся к Fabaceae-типу (южному или средиземноморско-центральноазиатскому), а остальные – к Rosaceae-типу (условно европейскому). Преобладание в семейственно-видовых спектрах средиземноморско-центральноазиатского Fabaceae-типа, по видимому, связано с интенсивным освещением, а также с неустойчивым и недостаточным увлажнением субстрата на скалистых обнажениях, что определяет присутствие в со-

стае этих флор многих ксерофитов, генетически связанных с аридными областями.

Значения коэффициента ранговой корреляции Кэндела, изменяющиеся от 0,59 до 0,78, указывают на небольшое сходство таксономической структуры отдельных парциальных флор. В дендрите, построенном на основании значений коэффициента Кэндела, выделяется только одна достаточно прочная плеяда, существующая при $K_r > 0,7$. В нее входят флоры памятников природы, расположенных вблизи населенных пунктов (Шарташские каменные палатки, камень Богатырь, Старопышминские степи, Курьинские скалы) и

испытывающих сильное антропогенное воздействие. Примерно так же группируются парциальные флоры в графе сходства, построенном на основании значений коэффициента Чекановского-Сьеренсена (рис. 1). О незначительном сходстве флористического состава памятников природы свидетельствуют значения данного коэффициента, изменяющиеся от 0,41 до 0,53. Своеобразие парциальных флор каждого памятника природы настолько высоко, что даже скалы по р. Чусовой, расположенные на небольшом расстоянии друг от друга, имеют низкие показатели сходства видового состава.

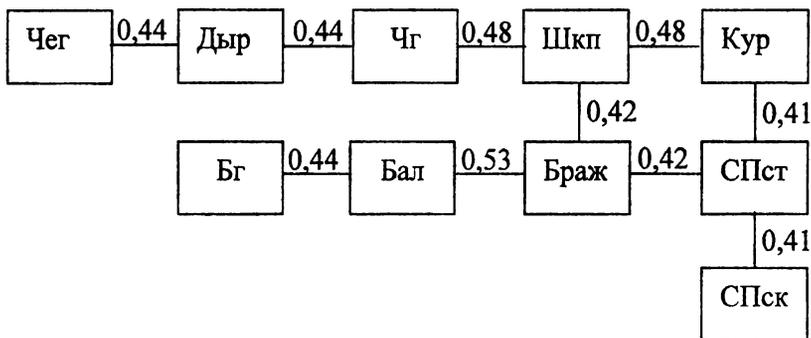


Рис. 1. Граф сходства видового состава парциальных флор памятников природы (коэффициент сходства Чекановского-Сьеренсена)

Каждый памятник природы имеет уникальный набор видов, который определяется горной породой, ориентацией склонов, и соответственно, микроклиматом. Так, для гранитных останцев характерен определенный комплекс растений, в основном представленный бореальными скальными видами: *Sedum purpureum*, *Cystopteris fragilis*, *Polypodium vulgare*, *Woodsia ilvensis*, а также видами из окружающих скалы лесов: *Athyrium filix-femina*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*. Некоторые виды обнаружены лишь в одном из местообитаний. Только на скалах Чертова городища встречаются *Woodsia ilvensis*, *Hackelia deflexa*, у подножия скал произрастает эндемик *Astragalus clericiamus*, а в расщелинах Шарташских каменных палаток отмечены *Asplenium rutamuraria* и *Gymnocarpium robertianum*. В список скальных видов, произрастающих на этих гранитных останцах, входят почти все виды

сосудистых растений, указанные П.Л. Горчаковским [1] в качестве характерных для обнажений гранита на восточном склоне Среднего Урала. Этот факт свидетельствует о большей сохранности видов, произрастающих в труднодоступных местообитаниях – тенистых расщелинах отвесных гранитных скал.

В отличие от холодных и влажных гранитов во флоре сухих, хорошо прогреваемых серпентинитов и известняков содержится больше степных и лесостепных видов. При этом многие виды, входящие в данный комплекс, распространены прерывисто, что обуславливает уникальность каждого местообитания. Так, флора серпентинитовых Старопышминских скал содержит в своем составе 13 видов, не встречающихся в других местообитаниях, это степные и лесостепные растения: *Allium rubens*, *Helictotrihon desertorum*, *Dianthus acicularis*, *Alyssum obovatum*, *Hieracium echioides*, *Fragaria viridis* и др.

Наибольшим богатством и своеобразием отличается флора известняков. Неоднородность микроклиматических условий и режима увлажнения, создающихся на поверхностях известняковых скал разной ориентации, обуславливает возможность произрастания здесь видов растений, различных по экологическим свойствам. В затененных влажных расщелинах встречаются бореальные скальные виды: *Parietaria micrantha*, *Cortusa matthiolii*, *Asplenium ruta-muraria*, *Cystopteris fragilis*. На хорошо освещенных и прогреваемых крутых склонах скалистых обнажений, испытывающих дефицит влаги, произрастают степные и лесостепные виды: *Aster alpinus*, *Senecio integrifolius*, *Phlomis tuberosa*, *Anemone sylvestris*, *Seseli libanotis*, *Astragalus danicus*, *Polygonatum odoratum*, *Veronica spicata*, *Festuca valesiaca*, *Origanum vulgare* и др. Особенно богатый и своеобразный флористический комплекс обнаружен на Курьинских известняковых скалах по р. Пышме. Этот памятник природы находится на территории Зауральского пенеппена, где климат более сухой и континентальный, поэтому степных и лесостепных видов здесь больше, чем на других скалах. Здесь произрастают *Artemisia frigida*, *Centaurea sibirica*, *Onosma*

simplicissima, *Astragalus falcatus*, *Oxytropis pilosa*, *Medicago falcata*, уральский горно-степной эндемик *Minuartia krascheninnikovii* и др.

Флора серпентинитов и известняков различна; видов, произрастающих на выходах как той, так и другой горной породы немного. Это такие степные и лесостепные растения, как *Gentiana cruciata*, *Festuca valesiaca*, уральские скально-горностепные эндемики *Silene baschkirorum*, *Thymus talijevii*.

Биоморфологическая структура изученных флор сходна. Большая часть видов относится к травянистым многолетникам, среди которых преобладают корневищные растения, значителен процент малолетников, возрастающий с усилением антропогенного воздействия. Характерная особенность анализируемых флор – разнообразие ценотической и экологической структур, что связано как с многообразием условий обитания, так и с антропогенной нагрузкой. В состав флор входят лесные, лугово-лесные, луговые и лугово-рудеральные, лугово-степные и степные растения, ксерофиты, мезоксерофиты, ксеромезофиты и мезофиты.

О степени остепнения парциальных флор можно судить по значению индекса

Таблица. Преобладающие семейства в парциальных флорах памятников природы, в %

семейство	Чг	Шкп	Бр	Бал	Бг	Чег	Дыр	Кур	СП степи и скалы
Poaceae Barnhart	15,09	14,77	11,25	10,29	16,42	6,38	17,14	13,83	12,24
Asteraceae Dumort.	10,38	12,50	11,25	13,24	11,94	6,38	11,43	17,02	13,27
Fabaceae Lindl.	9,43	7,95	13,75	7,35	8,96	8,51	8,57	11,70	9,18
Rosaceae Juss.	7,55	13,64	10,00	8,82	8,96	12,77	8,57	11,70	12,24
Ranunculaceae Juss.	4,72	1,14	2,50	0	2,99	10,64	5,71	2,13	4,08
Scrophulariaceae Juss.	3,77	1,14	2,50	5,88	5,97	0	2,86	2,13	4,08
Apiaceae Lindl.	3,77	3,41	6,25	2,94	4,48	2,13	5,71	3,19	2,04
Pyrolaceae Dumort.	3,77	0	1,25	0	0	0	0	0	0
Cyperaceae Juss.	2,83	1,14	1,25	1,47	1,49	2,13	0	1,06	3,06
Violaceae Batsch	1,89	0	3,75	4,41	2,99	2,13	0	0	0
Caryophyllaceae Juss.	1,89	3,41	2,50	2,94	8,96	6,38	2,86	4,26	10,20
Rubiaceae Juss.	1,89	2,27	3,75	2,94	4,48	2,13	5,71	2,13	5,10
Boraginaceae Juss.	0,94	0	0	0	0	0	0	3,19	0
Lamiaceae Lindl.	0	1,14	5,00	10,29	0	0	0	3,19	2,04
Brassicaceae Burnett	0	3,41	1,25	2,94	1,49	2,13	2,86	5,32	4,08
общее число видов	106	88	80	68	67	47	35	94	98

ксерофитизации (I_x) – процентной доле мезоксерофитов и ксерофитов в экологической структуре. Наиболее ксерофильны парциальные флоры высоких отвесных скал юго-западной ориентации: Курьинские скалы на р. Пышме в окрестностях г. Сухой Лог ($I_x = 22,4\%$), камень Балобан на р. Чусовой ($I_x = 19,2\%$), выходы серпентинитов ($I_x = 16,3\%$) и известняковые скалы ($I_x = 41,7\%$) в окрестностях Старопышминска. Здесь произрастают типично степные растения: *Astragalus falcatus*, *Oxytropis pilosa*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Galium ruthenicum* и др.

Напротив, низкий уровень остепнения характерен для скал, находящихся в окружении леса: Чертово городище ($I_x = 5,7\%$), Чеген ($I_x = 2,1\%$). В составе таких парциальных флор преобладают бореальные растения, в том числе *Atragene sibirica*, *Circaea alpina*, *Vaccinium myrtillus*, *Cinna latifolia* и др.

Синантропизация парциальных флор памятников природы

Синантропизацию мы понимаем как процесс адаптации растительного мира к условиям среды, измененным или созданным человеком [2, 3]. В ходе этого процесса в составе растительных сообществ возрастает доля антропофитов и апофитов.

В исследованных парциальных флорах был выделен и проанализирован синантропный компонент. Общее число синантропных видов – 97, из них 24 антропофита и 73 апофита. Синантропный компонент отдельных памятников природы различен, что связано с разнообразием факторов среды на поверхности скал. В связи с этим значения коэффициента Чекановского-Сьеренсена в среднем несколько выше для синантропного компонента, чем для естественной флоры (0,51–0,63), но все-таки невелики (рис. 2). Граф сходства для синантропного компонента флор изученных памятников природы отличается от подобного графа для парциальных флор. Так, все памятники природы р. Чусовой объединились в единую плеяду, что свидетельствует о первостепенном значении характера горной породы для формирования

синантропного элемента в условиях умеренной антропогенной нагрузки. Только 11 видов отмечены в 6 из 9 парциальных флор: *Achillea millefolia*, *Artemisia absinthium*, *Cerastium holosteoides*, *Festuca rubra*, *Pimpinella saxifraga* и др. Большинство из них ксеромезофиты.

Для каждой парциальной флоры был определен индекс синантропизации – отношение числа синантропных видов к общему числу видов и индекс апофитизации – отношение числа апофитов к числу синантропных видов [2]. Самый высокий индекс синантропизации и низкий – апофитизации характерен для памятников природы, расположенных вблизи населенных пунктов (рис. 3). Индекс синантропизации флоры Шарташских каменных палаток (46,6%) значительно выше, чем аналогичный показатель для всего Шарташского лесопарка, который, по данным Е.А. Шуровой [6], составляет 29,5%, что объясняется активной посещаемостью на территории парка именно каменных палаток. Самый низкий индекс синантропизации (6,4%) отмечен для флоры наиболее удаленного от Староуткинска и мало посещаемого камня Чеген.

По сравнению с естественной флорой, биоморфологический спектр синантропного компонента содержит меньшее число травянистых многолетников (55,7%) и большее – малолетников (42,2%) (рис. 4).

Экологическая структура синантропного компонента сходна с экологической структурой естественной флоры: преобладают мезофиты, мезоксерофитов несколько меньше, а ксеромезофитов больше, чем в естественной флоре, отсутствуют ксерофиты. Ценогическая структура так же разнородна, как и у естественной флоры. Однако в синантропном компоненте преобладают луговые и рудерально-луговые виды, такие, как *Crepis tectorum*, *Pimpinella saxifraga*, *Matricaria inodora*, *Leontodon autumnalis*, *Cerastium holosteoides* и др. Микроклимат известняковых скал определяет присутствие в синантропной группе лугово-степных и рудерально-степных видов: *Anthemis tectorum*, *Tanacetum vulgare*, *Atriplex calotheca*, *A. hortensis*, *Plantago urvillei* и др. Рудеральные растения представлены небольшим числом видов, это *Carduus*

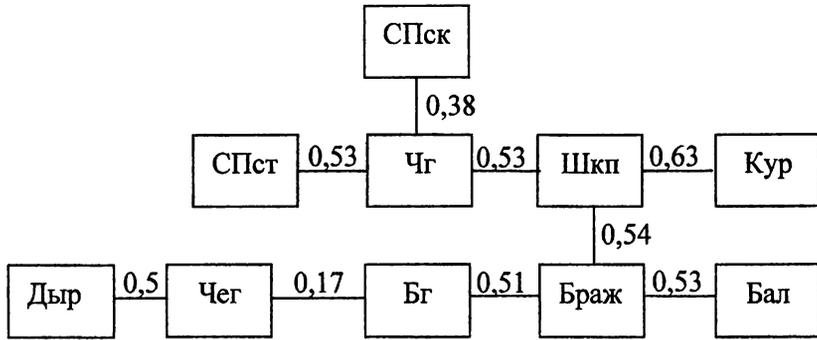


Рис. 2. Граф сходства видового состава синантропного компонента флор памятников природы (коэффициент сходства Чекановского-Сьеренсена)

crispus, *Descurania sophia*, *Leonurus quinquelobatus*, *Lepidium ruderales* и др.

Фитоценоотическое разнообразие

В ходе проведенного исследования была осуществлена сравнительная оценка фитоценоотического разнообразия скал и примыкающих к ним участков. Используя коэффициент Чекановского-Сьеренсена, построен дендрит, связывающий фитоценозы, наиболее сходные по видовому составу. При урв-

не связи $K_{sc} = 0,38$ дендрит распадается на четыре основные плеяды: Чертово городище, Шарташские каменные палатки, Старопышминский комплекс и скальный комплекс по р. Чусовой. Кроме того, от дендрита отчлениются несколько сообществ: растительность отвесных Курьянских скал, камня Дыроватого, камня Балобан, а также клеверно-злаковый (*Trifolium pratense*+*Festuca rubra*+*Deschampsia caespitosa*) луг у подножия камня Богатырь. Центральной плеядой

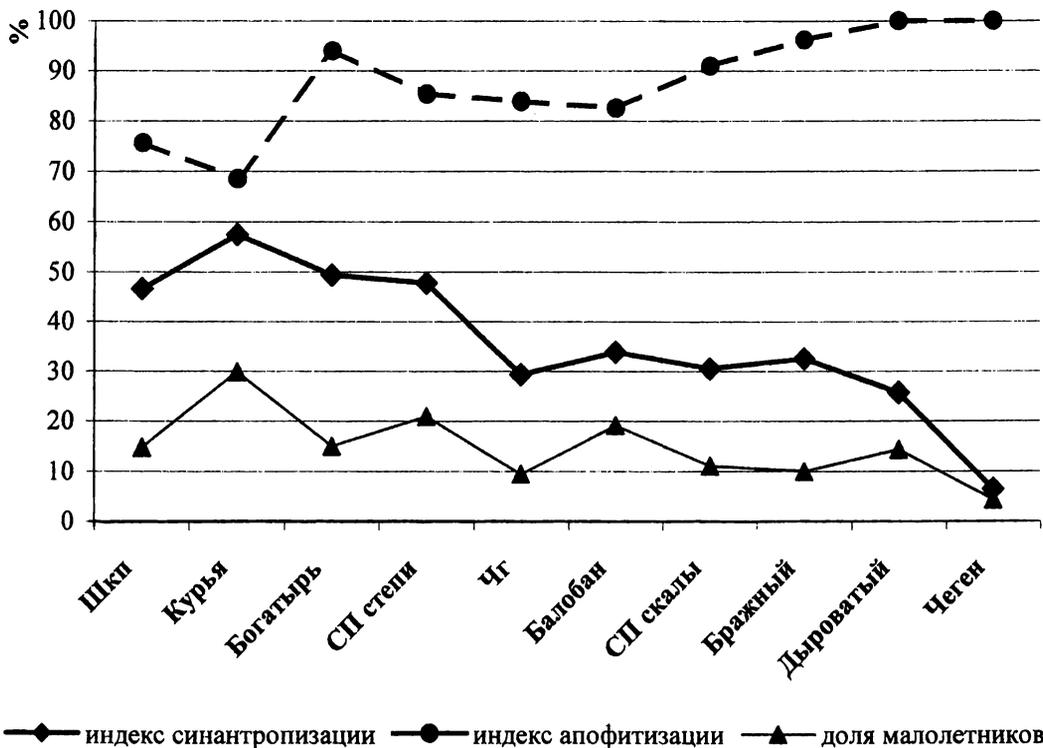


Рис. 3. Индекс синантропизации, апофитизации и доля малолетников в парциальных флорах памятников природы Свердловской области

дендрита являются Шарташские каменные палатки, растительность которых в результате сильной трансформации утратила первоначальный облик. Эта плеяда связана с остальными посредством наиболее синантропизированных сообществ, где доминируют *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Plantago media*, *P. major*.

При уровне связи $K_{sc} \geq 0,49$ плеяда Шарташских каменных палаток распадается на две: в первую входят все описания растительности скал, к ним же примыкает сосняк с покровом из *Poa angustifolia*, *Elytrigia repens* и *Plantago major*, а также сообщество *Elytrigia repens*+*Plantago major*, а во вторую – сообщества вытоптаных местообитаний у подножия скал.

Было бы логично предположить значительное сходство между растительностью гранитных скал изученных памятников природы, изначально находящихся в одинаковых условиях, но даже между описаниями скальной растительности одного местообитания

уровень сходства не выше 0,63. Не прослеживается изменение значений коэффициента Чекановского-Сьеренсена и в зависимости от ориентации стен останцев. Вследствие недостаточной прогреваемости, затененности и защищенности от ветров гранитные скалы являются достаточно холодным и влажным субстратом. С этим связано и разнообразие синантропных видов, поселяющихся на скалах: *Artemisia vulgaris*, *Elytrigia repens*, *Plantago major*, *P. media*, *P. urvillei*, *Polygonum aviculare*, *Potentilla norvegica*, *Stellaria media*, *Urtica dioica*, *Chenopodium album*, *Trifolium repens* и др. Индекс синантропизации скальной растительности колеблется от 37,5% в труднодоступных местах до 78,3% на плоских вершинах, где формируются сообщества, сходные с растительностью вытоптаных мест у подножия. Именно это определило присутствие в первой плеяде Шарташских каменных палаток сосняка с покровом из *Poa angustifolia*, *Elytrigia repens* и *Plantago major*, а также сообщества *Elytrigia repens*+*Plantago*

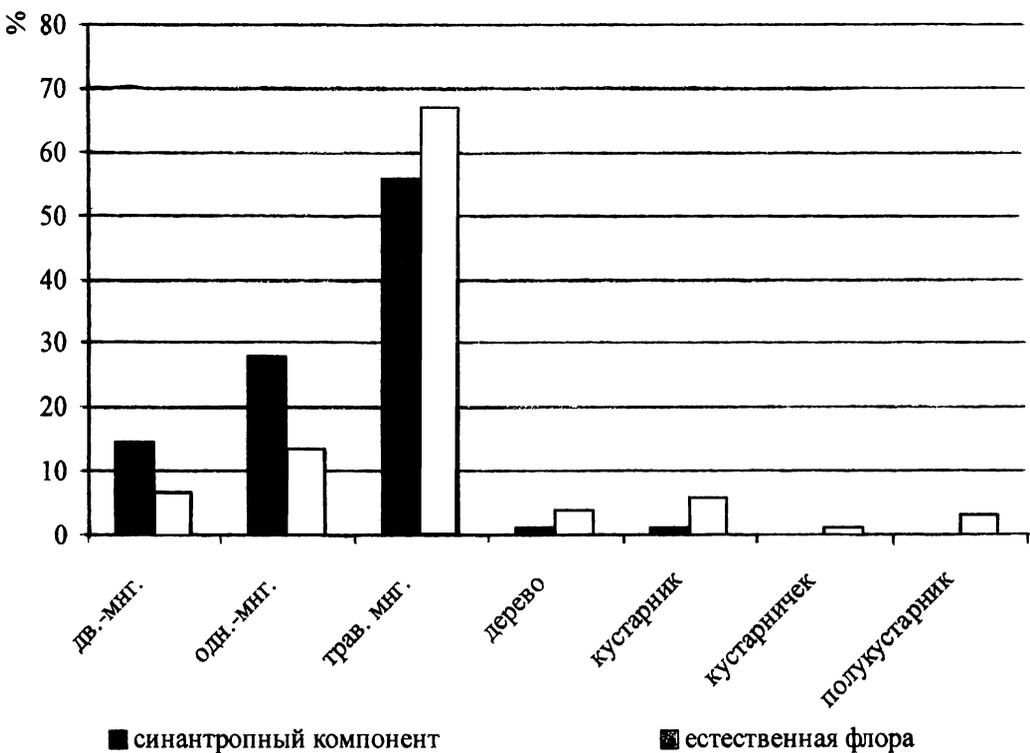


Рис. 4. Биоморфологическая структура синантропного компонента и естественной флоры памятников природы

major.

Вторая плеяда Шарташских каменных палаток объединяется на уровне связи $K_{sc} \geq 0,53$. Сюда относятся вытопанные участки, из которых наибольшим сходством видового состава ($K_{sc} \geq 0,57$) характеризуются: сообщество с доминированием *Rubus idaeus*, *Rosa majalis*, *Thalictrum minus*, сообщество *Glechoma hederacea*+*Urtica dioica* и березово-сосновый лес с подлеском из *Cotoneaster melanocarpus* и травяным покровом из *Elytrigia repens*. Проективное покрытие травяного яруса в сообществах этой плеяды колеблется от 30% до 80%, в среднем составляя 70%. Уровень синантропизации данных сообществ (от 50% до 92,3%) значительно выше, чем у скальной растительности.

Коэффициент сходства между описаниями отдельных сообществ скальной растительности Чертового городища также невысок ($K_{sc} = 0,53$). Но в данном случае это связано не с присутствием синантропных видов (индекс синантропизации – 34-35%), а с тем, что растительность нижней части скалистого обнажения более сходна по видовому составу с сосновым лесом с подлеском из *Chamaecytisus ruthenicus* и травяным покровом из *Calamagrostis arundinacea*, а также с сосняком почти мертвопокровным, с крайне скудным присутствием *Trifolium repens*, расположенным у подножия скал.

Наименьшее сходство в плеяде Чертова городища характерно для участков мертвопокровного сосняка, находящегося у основания скал на крутом юго-западном склоне. Неглубокий почвенный покров, сформировавшийся на продуктах разрушения гранитных останцев, вытаптывание растительности – все это привело к тому, что под пологом сосняка встречаются лишь одиночные экземпляры немногочисленных видов (5-12 видов в сообществе).

Наиболее близки по видовому составу сосняки, удаленные от основного скального массива и подверженные наименьшей антропогенной нагрузке. Но и здесь четко прослеживаются следы деятельности человека. Коренной сосняк с покровом из *Calamagrostis arundinacea* и *Vaccinium myrtillus* на уровне связи $K_{sc} \geq 0,68$ составляет плеяду со своими

производными – осветленным в результате пожара сосняком с покровом из *Vaccinium myrtillus* и *Sanguisorba officinalis*, с густым подростом из *Betula pubescens* и *Populus tremula*, и с сосняком с покровом из *Calamagrostis arundinacea* и *Vaccinium myrtillus* с густым подростом из *Betula pubescens*. Другое производное коренного сообщества – смешанный сосново-березовый лес с *Tilia cordata*, окаймляющий выбитое пространство у подножия скал. Но даже в этом сообществе индекс синантропизации 26,3%, что в 2 раза меньше значения данного показателя сосново-березового леса около Шарташских каменных палаток. На самом низком уровне связи в плеяде Чертова городища объединяются сосняки и сообщество *Trifolium repens* выбитого пространства у основания останца, удаленного от основной группы. На таком же уровне связи к нему присоединяется сообщество *Trifolium repens*+*Poa annua* выбитого пространства под основной группой останцев. Проективное покрытие в этих сообществах изменяется от 10% до 100%, в среднем составляя 85%, а индекс синантропизации – 26,3-60,9%. Между собой плеяды Чертова городища и Шарташских каменных палаток связаны через типичные сообщества выбитых пространств (*Trifolium repens* Чертова городища и *Elytrigia repens*+*Trifolium repens* Шарташских каменных палаток).

Растительность Курьинских скал представлена двумя обособленными группами сообществ: одна из них располагается в верхней части скал, а другая на вершине скалы вокруг беседки. Первая группа сообществ образует плеяду на уровне связи $K_{sc} \geq 0,54$, это многовидовые сообщества (25-47 видов) с доминированием *Medicago falcata*, *Koeleria cristata*, *Pimpinella saxifraga*, индекс их синантропизации достигает 59,6-68,4%. Фитоценозы на вершине скалы – сообщество *Poa annua*+*Polygonum aviculare* и разнотравно-злаковый луг синантропизированы на 89,3-71,4% соответственно. Вследствие антропогенной трансформации эти фитоценозы потеряли специфичность, свойственную комплексу Курьинских скал, и на уровне связи $K_{sc} = 0,47$ объединились в плеяду с синантропизированной скальной растительностью Шар-

ташских каменных палаток.

Плеяда скальной растительности по берегам р. Чусовой через наиболее синантропизированное сообщество с доминированием *Vicia tenuifolia* и *Sanguisorba officinalis* (камень Бражный) связана с сосново-березовым лесом Шарташских каменных палаток ($K_{sc} = 0,43$). В эту плеяду входит скальная растительность камня Бражного и Балобана, индекс синантропизации в данной плеяде колеблется от 18,2% до 40,9%. На уровне связи $K_{sc} = 0,42$ к этой плеяде присоединяется скальная растительность камня Богатырь, индекс ее синантропизации – 34,4-47,6%, что связано с расположением этого памятника природы на окраине населенного пункта.

Крупной и цельной плеядой является группа сообществ Старопышминских степей и скал, она связана с плеядой Шарташских каменных палаток (через сообщество с доминированием *Poa pratensis*+*Plantago media*, с индексом синантропизации 65,7%). При уровне связи $K_{sc} \geq 0,55$ эта плеяда распадается на две. В одну входят сообщества выбитых мест на северо-западном склоне холма с доминированием *Carex caryophylla*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Plantago media*, с проективным покрытием 40-60%, небольшим видовым богатством (12-19 видов) и индексом синантропизации порядка 47-50%. От этой плеяды при $K_{sc} > 0,49$ отделяется растительность скал, имеющая наименьший для этого памятника природы индекс синантропизации (6,3-31,8%) и уникальные растительные сообщества с доминированием *Aster alpinus*, *Festuca valesiaca* и *Helictotrichon desertorum*. Другая, более крупная плеяда, относящаяся к этой же Старопышминской группе, существующая при уровне связи $K_{sc} > 0,60$, включает большую часть сообществ, индекс синантропизации которых колеблется от 41,4% до 65,7%. Северо-западный склон холма занят сообществами *Poa pratensis*+*Festuca valesiaca* и *Poa pratensis*+*Plantago media* с проективным покрытием 50%. Несмотря на значительную антропогенную нагрузку, здесь встречаются такие редкие виды как *Festuca valesiaca*, *Dianthus acicularis*, *Thymus talijevii*, *Alyssum obovatum*, *Silene nutans*. На юго-западных склонах холмов находятся сообщества

с доминированием *Poa pratensis*, *Antennaria dioica*, *Carex caryophylla*; в их состав входят, кроме выше перечисленных редких растений, и *Campanula wolgensis*, *Astragalus danicus*, *Hieracium echioides*, *Fragaria viridis*, *Filipendula vulgaris*, *Eremogone saxatilis*, *Botrychium lunaria*. На северо-восточном склоне на месте вырубленного сосняка сформировалось вторичное сообщество с доминированием *Calamagrostis arundinacea* и *Vaccinium vitis-idea* с подростом сосны и березы (индекс синантропизации – 34,4%).

Степень нарушенности отдельных растительных сообществ характеризует принадлежность их к стадиям антропогенной трансформации по флористическому составу [3]: 0 – квазинатуральные сообщества, почти не затронутые трансформацией; I стадия – индекс синантропизации менее 15%; II стадия – 16-25%; III стадия – 26-60%; IV стадия – от 61% до 100%. К квазинатуральным сообществам относятся три сосняка на территории Чертова городища, сосново-березовый лес на вершине камня Бражного и растительность мало посещаемого камня Чеген. На первой стадии трансформации находится скальная растительность и сосняки Чертова городища, а также одно сообщество Шарташских каменных палаток, расположенное на отвесном обнажении гранитов, все сообщества Старопышминских скал, камней Дыроватого и Балобан. Второй стадией трансформации характеризуются два мертвопокровных сосняка Чертова городища и почти вся скальная растительность, а также сосново-березовый и сосновый леса Шарташских каменных палаток, большая часть сообществ Старопышминских степей и половина сообществ Курьинских скал. Остальные растительные сообщества Шарташских каменных палаток, сформировавшиеся на вытопанных участках или плоских вершинах останцев, относятся к третьей стадии трансформации, как и две поляны у подножия скал Чертова городища, а также четыре сообщества Старопышминских степей и половина сообществ Курьинской группы.

Заключение

Памятники природы, рассматриваемые

в данной работе, достаточно репрезентативны в ботаническом отношении, а некоторые из них уникальны. Они характеризуют как разнообразие горных пород, так и разнообразие редких растений и растительных сообществ, относящихся преимущественно к скальному и горно-степному комплексам.

Несмотря на интенсивный антропогенный прессинг, в рамках памятников природы, при существующем режиме их охраны и использования, сохраняется довольно представительный комплекс редких и исчезающих видов растений. К ним относятся прежде всего уральские скально-горностепные эндемики *Dianthus acicularis*, *Minuartia krascheninnikovii*, *Silene baschkirorum*, *Thymus talijevii*, *Th. uralensis*, *Elytrigia reflexiaristata*, уральский, преимущественно высокогорный эндемик *Anemonoides biarmiensis*, а также довольно многочисленная группа реликтов в основном плейстоценового и голоценового возраста.

Число редких и исчезающих растений Урала и Приуралья [4] в парциальных флорах памятников природы колеблется от 4 до 12, составляя в общей сложности 30 видов, которые имеют 3 и 4 категорию редкости и входят в категории угрожаемых, редких или прерывисто распространенных растений. К ним, в частности, относятся *Adonis vernalis*, *Botrychium lunaria*, *Alyssum obovatum*, *Dianthus acicularis*, *Polygonatum odoratum*, *Atragene sibirica* и др.

Интенсивность антропогенной трансформации флоры и растительности памятников природы зависит от доступности и посещаемости этих объектов, близости их к населенным пунктам, уровня антропогенных воздействий и реакции отдельных видов растений на эти воздействия (т.е. их антропоотолерантности). Степень нарушенности растительного мира памятников природы под влиянием человека характеризуют на флористическом уровне индексы синантропизации, которые колеблются от 6,4% до 57,4%, и индексы апофитизации, варьирующие в пределах от 68,5% до 100%, а на фитоценотическом уровне – индексы синантропизации растительных сообществ, значение которых из-

меняется от 0 до 92,3%.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что, несмотря на относительно высокий антропогенный прессинг, памятники природы в основном выполняют свою функцию, обеспечивая репрезентативность и сохранение существенной части аборигенной флоры. Однако интенсивность антропогенных воздействий на эти объекты неуклонно увеличивается, что сопровождается возрастанием уровня синантропизации флоры и растительных сообществ. Поэтому, во избежание невозможной утраты гено- и ценофонда растительного мира, представленного в памятниках природы, необходимо включение этих объектов в систему локального и регионального фитомониторинга.

Авторы выражают благодарность О.В. Телеговой, принявшей участие в сборе и, частично, в обработке материала, используемого в работе.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 02-04-49462 и НШ 2140.2003.4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горчаковский П.Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала. Свердловск: УФ АН СССР, 1969.
2. Горчаковский П.Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование // Экология. 1984. № 5.
3. Горчаковский П.Л. Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург» 1999.
4. Горчаковский П.Л., Шурова Е.А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. М.: Наука, 1982.
5. Особо охраняемые природные территории Свердловской области. Свердловск, 1985.
6. Шурова Е.А. Флора и растительность Шарташского лесопарка // Структура, продуктивность и динамика растительного покрова: Сб. науч. тр. Свердловск: УрО АН СССР, 1990.
7. Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Бот. журн. 2000. Т. 85. № 5.

**NATURAL MONUMENTS AND THE PROBLEM OF CONSERVATION OF
PHYTODIVERSITY**

© 2004 P.L. Gorchakovsky, N.V. Zolotaryeva

Institute of Plant and animal Ecology, Russian Academy of Sciences, Ural Division

Taking as example the Middle Urals, comparative assessment of representativity, floristic and phytozoenotic diversity of natural monuments in connection with composition of rock and intensivity of anthropogenic pressure was realized.