

ISSN 0367-0597

Номер 6

Ноябрь - Декабрь 2002



ЭКОЛОГИЯ

<http://www.maik.ru>



“НАУКА”

МАИК “НАУКА/ИНТЕРПЕРИОДИКА”

УДК 581.93+502.4(470.5)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

© 2002 г. П. Л. Горчаковский, А. А. Демченко

Институт экологии растений и животных УрО РАН
620144 Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202

Поступила в редакцию 06.05.2002 г.

Предложена методика оценки флористического разнообразия (на видовом, родовом и семейственном уровнях) и таксономической структуры флоры особо охраняемых природных территорий на примере трех заповедников, расположенных на Северном, Среднем и Южном Урале. Выявлены особенности региональных флор, представленных в этих резерватах, в зависимости от их положения в системе ботанико-географической зональности, размеров охраняемой территории и других факторов. Охарактеризованы доля участия эндемичных растений, степень синантропизации флоры.

Ключевые слова: биоразнообразие, заповедники, флора, региональные особенности, эндемики, синантропизация.

Сохранение и изучение биологического разнообразия – одна из важных проблем современной биологии. Ее значение подчеркивается в ряде международных актов, в том числе в принятой в 1992 г. Генеральной Ассамблеей ООН “Конвенции о биологическом разнообразии” (1994), а также в многочисленных публикациях (“Биологическое разнообразие...”, 1992; “Мониторинг биоразнообразия”, 1997; “Сохранение биологического разнообразия...”, 1997; Schulze, Mooney, 1994; Solbrig, 1991).

К числу средств, обеспечивающих сохранение биологического разнообразия, в том числе разнообразия растительного мира, относятся создание и развитие сети особо охраняемых природных территорий – заповедников, национальных парков и т.п. Однако возникает вопрос, в какой степени сеть существующих природных резерватов отражает особенности растительного мира того или иного природного региона, какова степень их репрезентативности и каковы различия между флорами, представленными отдельными резерватами. Все это вызывает необходимость разработки и совершенствования методов оценки разнообразия растительного мира применительно к особо охраняемым природным территориям.

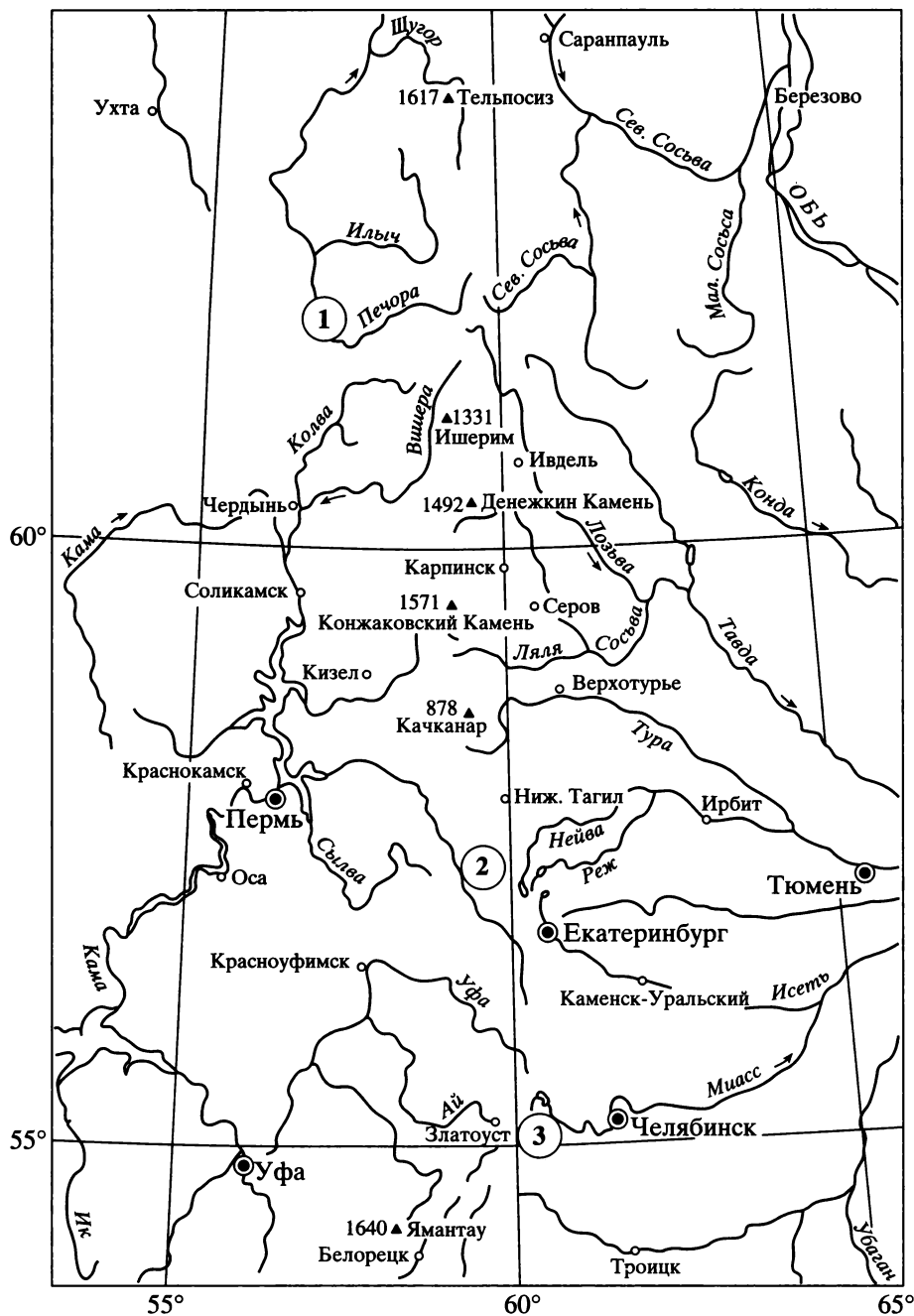
Исходя из этих соображений авторы предприняли попытку осуществить на примере трех заповедников (в том числе двух биосферных), расположенных в разных частях Уральской горной страны, сравнительную оценку их флористического разнообразия, с особым вниманием к эндемикам и синантропным видам растений¹.

ТЕРРИТОРИЯ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве модельных объектов сравнительного изучения флористического разнообразия избраны три заповедника – Печоро-Ильчский биосферный, Висимский биосферный и Ильменский (см. рисунок).

Печоро-Ильчский биосферный заповедник создан в 1930 г., статус биосферного присвоен в 1984 г. Основная площадь составляет 7213 км², площадь буферной зоны – 4975 км². Расположен на Северном Урале в пределах подзоны средней тайги таежной зоны (Горчаковский, 1968; Gorshakovskiy, 1989). Основная часть заповедника охватывает предгорья и западный макросклон Северного Урала в междуречье Илыча и Печоры. Территория заповедника распадается на три крупные части – равнинную, предгорную и горную. Самая западная из них – равнинная – сложена в основе пермскими породами, перекрытыми ледниковыми отложениями: флювиогляциальными песками и моренными суглинками. Растительность представлена почти исключительно сосновыми (*Pinus sylvestris*) лесами и сфагновыми болотами. Восточнее располагается предгорная холмистая (увалистая) часть. Это возвышенная равнина с абсолютными высотами до 300 м над ур. м. В ее основе лежат разнообразные палеозойские осадочные породы. Эту территорию перерезают две меридионально ориентированные гряды, сложенные плотными кварцевыми песчаниками. Здесь господствуют разные типы еловых (*Picea obovata*) лесов с примесью кедра сибирского (*Pinus sibirica*). Пихтовые леса (*Abies sibirica*) связаны в

¹ Работа выполнена при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований № 02-04-49462 и гранта № 00-15-97901 “Ведущие научные школы”.



Географическое положение сравниваемых заповедников:

1 – Печоро-Ильчский биосферный, 2 – Висимский биосферный, 3 – Ильменский.

основном с достаточно увлажненными богатыми почвами на склонах гряд.

Горная часть заповедника представляет собой ряд отдельных вершин и массивов, разделенных глубокими долинами рек. Средние высоты достигают 750–850 м над ур. м. В рельефе отчетливо прослеживаются четыре горных хребта, имеющих меридиональное направление и разное геологическое строение. Западный хребет на севере венчается зубчатым горным массивом Кожим-Из, до-

стигающим высоты 1195.4 м над ур. м. (самая высокая точка в заповеднике). С севера и юга возвышенности разрезаны долинами Печоры и Ильча. Здесь отчетливо выражены горнолесной, подгольцовый, горнотундровый и фрагментарно – пояс холодных гольцовых пустынь (Горчаковский, 1975). В нижней части горнолесного пояса преобладают еловые леса с примесью пихты сибирской и кедра сибирского. Выше участие пихты в сложении древесного яруса возрастает. Кро-

ме того, здесь распространены елово-пихтовые леса с участием берез (*Betula pendula*, *B. pubescens*). Растительность подгольцового пояса сложена березовым криволесьем (*Betula tortuosa*) и хорошо развитым травяным покровом, а на севере заповедника – лиственничным редколесьем (*Larix sibirica*) в сочетании с мезофильными лугами. Верхняя граница лесной растительности расположена на уровне 500–600 м. В горнотундровом поясе преобладают кустарничково-моховые и каменистые тундры. Для равнинной и предгорной частей территории заповедника характерна сильная заболоченность.

Висимский биосферный заповедник организован в 1971 г., статус биосферного получил в 2001 г. До недавнего времени площадь основного фонда заповедника составляла 135 км², буферной зоны – 661 км². В 2001 г. основной фонд заповедника расширен за счет перевода в него части буферной зоны. Однако в флористическом плане территория заповедника пока изучена лишь в его прежних границах (135 км²). Поэтому для анализа мы опираемся именно на эти данные.

Заповедник расположен на западном макросклоне и в горах Среднего Урала в пределах подзоны южной тайги. Восточная его часть находится в районе приподнятых горных массивов осевой горно-грядовой зоны Среднего Урала, западная – в районе остаточных гор западного склона. Рельеф западной части заповедника холмисто-увалистый и депрессионно-равнинный, восточной – низкогорный с высотами до 699 м над ур. м. (гора Большой Суток). Восточная часть сложена плотными позднемезозойскими отложениями, а западная – более мягкими, в основном метаморфизированными сланцевыми породами. Коренные породы покрыты четвертичными отложениями. Речная сеть заповедника хорошо развита, основная река – Сулём.

Основу растительного покрова заповедника составляют леса, большая часть которых находится на разных стадиях восстановительных сукцессий после различных видов хозяйственной деятельности человека. Исходная лесная растительность на плоских вершинах в верхних частях склонов гор представлена высокотравными пихтово-еловыми лесами, а в нижних частях – пихтово-еловыми лесами с липой (*Tilia cordata*) и пихтово-еловыми лесами с крупными папоротниками. Встречаются также луга вторичного происхождения, сформировавшиеся на месте вырубленных лесов.

Ильменский заповедник создан в 1920 г., площадь его 303 км². Расположен в предгорьях восточного макросклона Южного Урала. Территория заповедника включает низкогорные хребты – Ильменский и Ишкульский, вытянутые в направлении, близком к меридиональному, со средними

высотами порядка 400–450 м и наивысшей точкой 747 м над ур. м. (гора Ильмен-Тау). К востоку от подножия хребтов хорошо выражена полоса предгорий. Хребты сложены преимущественно щелочными изверженными породами (миаскитами), залегающими среди метаморфических пород кислого и основного состава (гнейсы, амфиболиты). В полосе предгорий находятся массивы гранитов в окружении толщ кварцитов. Относительно редко встречаются низкие округлые холмы, сложенные ультраосновными породами – серпентинитами. В восточных предгорьях озерно-речная система образует почти замкнутое кольцо. В ее состав входят озера (Большое Миасово, Большой Таткуль, Большой Кисегач и др.), а также мелкие речки, болота, ключи и родники.

Заповедник расположен в подзоне предлесостепных сосновых и березовых лесов таежной зоны на границе с лесостепью. Для его растительности наиболее характерны горные сосновые и производные от них березовые леса. На вершинах хребтов и в районе серпентинитовых сопкок произрастают сосновые и лиственничные редкостойные леса с остепненным растительным покровом, на возвышенностях и грядах – сосновые леса бореального типа. В понижениях рельефа распространены березово-ольховые (*Betula pubescens*, *Alnus glutinosa*), березово-сосновые с осинной (*Populus tremula*) и осиновые леса. Изредка в районе предгорий встречаются небольшие участки липового (*Tilia cordata*) леса.

Пограничное положение заповедника с лесостепью накладывает отпечаток на характер его растительности – она затронута интенсивными процессами остепнения. Здесь ядром степной растительности служат сообщества каменистой степи, связанные с обнажениями серпентинитов. В комплексе со степной растительностью встречаются остепненные разнотравно-злаковые луга. В заповеднике представлены также горно-ключевые луга и луговое разнотравье, возникшее на месте сведенного леса. В восточной полосе расположена большая часть болот.

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ И СИСТЕМА ЕГО ОБРАБОТКИ

С целью выявления различных параметров флористического разнообразия разработана компьютерная информационно-поисковая система “Флора заповедных территорий Урала”. В основу системы положены опубликованные материалы по флоре Печоро-Илычского (Лавренко и др., 1995), Висимского (Марина, 1987) и Ильменского (Дорогостайская, 1961) заповедников с учетом дополнений, появившихся в результате последующих исследований (Русяева, 1985, 1990; Ерохина, 1996; Горчаковский, Козлова, 1998; Куликов, 2001, а также неопубликованные данные; Марина, 1996,

Таблица 1. Видовое богатство и видовая плотность сравниваемых заповедников

Территория	Площадь, км ²	Видовое богатство	% от общего числа видов (ПБЗ + ВБЗ + ИЗ)	Видовая плотность, число видов на 10 км ²
ПБЗ	7213	774	56.8	1.1
ВБЗ	135	436	31.8	32.3
ИЗ	303	945	69.0	31.2
ПБЗ + ВБЗ + ИЗ	7651	1370	100	1.8

Примечание. Здесь и в последующих таблицах ПБЗ – Печоро-Илычский биосферный заповедник, ВБЗ – Висимский биосферный заповедник, ИЗ – Ильменский заповедник.

2001; Кучеров, Гусарова, 2000; Кучеров, 2001; Кучеров и др., 2002; Демченко, Харитоновна, 2002). Все эти данные также были включены в систему как исходные.

Интегрированная система включает пять логически связанных подсистем, каждая из которых – это блок структурированной информации определенной тематической направленности. Общий список полей системы составляет около 40. В основу системы положена таксономическая база данных, включающая в себя сводный флористический список трех заповедников (1370 видов сосудистых растений), список родов (474 рода) и семейств (111 семейств). Одна из подсистем включает в себя базы данных заповедных территорий, содержащие информацию о наличии, встречаемости и характере распространения каждого из видов в пределах того или иного заповедника.

Для оценки степени флористического сходства обычно используется коэффициент Жаккара, который служит индексом общности, учитывающим положительные совпадения. Коэффициент Жаккара рассчитывается по формуле: $K_j = c/(a + b - c)$, где a – число видов в одном флористическом списке, b – число видов в другом списке, c – число видов, общих для двух списков. Пределы этого коэффициента – от 0 до 1, причем $K_j = 1$ означает полное сходство флор, т.е. абсолютное совпадение списков (Шмидт, 1980). Поскольку возникла необходимость сравнить не только два, но и три флористических списка, в формулу для вычисления коэффициента Жаккара была введена дополнительная переменная, а обозначения других переменных были изменены следующим образом: b_1 – число видов в первом, b_2 – число видов во втором, b_3 – число видов в третьем списке, c – число видов, общих для трех (или двух) списков. Поэтому для сравнения флористических списков трех заповедников формула приобрела такой вид: $K_j = c/(b_1 + b_2 + b_3 - c)$, а для сравнения флористических списков любых двух заповедников (например, Печоро-Илычского и Висимского) – $K_j = c/(b_1 + b_2 - c)$.

ВИДОВОЕ БОГАТСТВО И ВИДОВАЯ ПЛОТНОСТЬ

Несмотря на то что рассматриваемые заповедники различны по площади, сравнительная оценка их флористического разнообразия возможна и необходима. Как указывает А.П. Хохряков (2000), сравнение разновеликих по площади и включающих друг друга флор нередко дает более ценный материал для умозаключений, чем сравнение равновеликих, но удаленных. В данном случае мы оцениваем флористическое разнообразие заповедников, различных по своей площади. Тем не менее сопоставление их флористического разнообразия, а также разнообразия каждого из них по отношению к совокупной территории всех трех заповедников дает весьма интересные результаты. Для оценки флористического разнообразия отдельных территорий можно использовать такие показатели, как видовое богатство (число видов в пределах той или иной территории) и видовая плотность (число видов на единицу площади).

По видовому богатству среди трех сравниваемых заповедников (табл. 1) выделяется Ильменский (945 видов, или 69% от общего числа во всех резерватах), далее следуют Печоро-Илычский (774 видов, или 56.8%) и Висимский (436 видов, или 31.8%). Прямая связь видового богатства с площадью охраняемой территории наблюдается лишь при сравнении Ильменского заповедника с Висимским, первый из которых приблизительно вдвое превосходит второй по обоим показателям. Однако Печоро-Илычский заповедник, превышающий Ильменский по своей площади в 23 раза, уступает ему по видовому богатству. Относительное богатство флоры Ильменского заповедника объясняется большим разнообразием его ландшафтов, а также “краевым эффектом”, поскольку он расположен на границе между лесной зоной и лесостепью. Однако Ильменский заповедник превосходит сравниваемые с ним резерваты не только по числу видов, но и по числу родов (415, или 87.6%) и семейств (105, или 95%). Особенно ярко это превосходство выражено на семейственном уровне (табл. 2). Напротив, наиболее низкие

Таблица 2. Разнообразие сравниваемых флор на видовом, родовом и семейственном уровнях

Территория	Число			% от общего числа (ПБЗ + ВБЗ + ИЗ)		
	видов	родов	семейств	видов	родов	семейств
ПБЗ	774	322	92	56.8	67.9	83
ВБЗ	436	243	78	31.8	51.2	70
ИЗ	945	415	105	69.0	87.6	95
ПБЗ + ВБЗ + ИЗ	1370	474	111	100	100	100

Таблица 3. Общие таксоны в сравниваемых флорах

Территория	Число общих таксонов/коэффициент Жаккара			% от числа в сводном списке (ПБЗ + ВБЗ + ИЗ)		
	видов	родов	семейств	видов	родов	семейств
ПБЗ + ВБЗ	50/0.04	40/0.08	21/0.14	3.61	8.4	19
ПБЗ + ИЗ	167/0.11	116/0.19	50/0.34	12.00	24.5	45
ВБЗ + ИЗ	48/0.04	43/0.07	31/0.2	3.50	9.1	28
ПБЗ + ВБЗ + ИЗ	293/0.15	184/0.23	63/0.3	21.00	38.8	57

значения этих показателей (243 рода и 78 семейств, соответственно 51.2 и 70%) присущи Висимскому заповеднику.

Представляет интерес сопоставление значений таксономической общности между отдельными заповедниками, характеризующих коэффициентом Жаккара (табл. 3). По числу общих таксонов – видов, родов и семейств – наиболее близки Печоро-Илычский и Ильменский заповедники (коэффициент Жаккара составляет по этим показателям 0.11, 0.19 и 0.34 соответственно). Самые низкие значения коэффициента Жаккара по этим же показателям (0.04, 0.07 и 0.2), а следовательно, и флористической общности обнаруживаются при сопоставлении флор Висимского и Ильменского заповедников.

Видовую плотность сравниваемых территорий можно охарактеризовать числом видов на 10 км² (см. табл. 1). Несмотря на то что площадь Ильменского заповедника, как уже упоминалось, более чем вдвое превышает площадь Висимского, показатели их видовой плотности приблизительно одинаковы и достаточно высоки (31.2 и 32.3 соответственно). Однако для Печоро-Илычского заповедника, имеющего несравненно большую площадь, показатель видовой плотности значительно ниже (1.1). Это объясняется не только меньшим разнообразием флоры данного заповедника, но также и тем, что при относительной однородности растительного покрова возрастание площади закономерно сопровождается снижением значения этого показателя. Значение видовой плотности совокупной территории всех трех заповедников составляет всего лишь 1.8.

Из этих данных можно сделать предварительное заключение, что в одном крупном и относительно однородном (по природным условиям) регионе показатель видовой плотности остается приблизительно на одном уровне, когда площадь охраняемой территории не превышает 300 км², но снижается при дальнейшем увеличении этой площади.

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ

Таксономические (семейственно-видовые) спектры флоры как всех трех заповедников в целом, так и каждого из них в отдельности (табл. 4) дают представление о наборе и соотношении ведущих семейств, их ранге в зависимости от числа входящих в их состав видов. Для выявления особенностей региональных флор, оценки степени сходства и различия между ними первостепенное значение имеют набор и ранг первых трех семейств спектра (первая “триада”), а вспомогательное значение – трех следующих за ними семейств (вторая “триада”). По первой триаде определяется тип флоры, а по второй – ее подтип. Однако для большей части территории бывшего СССР, за исключением Средней Азии, набор и порядок первых двух семейств первой триады одинаков: это Asteraceae и Rosaceae. В данном случае характерные особенности той или иной региональной флоры, ее тип, следует определять по третьему члену первой триады семейств. На основе этого признака А.П. Хохряков (2000) в пределах Палеарктики выделяет 7 типов флор, в том числе Сурегасеае-тип (арктобореально-восточноазиатский) и Rosaceae-тип (условно-европейский).

Таблица 4. Ведущие семейства флор заповедных территорий Урала

№	Семейство	Ранг в отдельных территориях			
		ПБЗ	ВБЗ	ИЗ	ПБЗ + ВБЗ + ИЗ
1	Asteraceae	1	1	1	1
2	Poaceae	2	2	2	2
3	Rosaceae	4	4	3	3
4	Cyperaceae	3	3	4	4
5	Caryophyllaceae	5	7	5	5
6	Ranunculaceae	6	5	9	6
7	Fabaceae	13	8	6	7
8	Brassicaceae	9	10	7	8
9	Scrophulariaceae	8	6	8	9
10	Orchidaceae	10	9	12	10
11	Lamiaceae	17	9а	10	11
12	Apiaceae	15	9б	11	12
13	Polygonaceae	11	9в	13	12а
14	Salicaceae	7	9г	14	11а

Примечание. В список включены семейства, которым присвоен ранг от 1 до 10 в каждом заповеднике и в их совокупной флоре. Некоторые семейства, попавшие в первую десятку в сводном списке, в списках одного или нескольких заповедников могут иметь более низкий ранг.

Анализ полученных нами данных показывает, что флора Печоро-Илычского и Висимского заповедников относится к арктобореально-восточноазиатскому типу, а Ильменского – к условно-европейскому. Это находится в соответствии с общими фитогеографическими закономерностями, прослеживающимися на территории Уральской горной страны: в ее северной и средней частях более представлены элементы арктобореального и сибирского происхождения, а в южной – европейского.

Что касается совокупной флоры всех трех заповедников, то по своей таксономической структуре она относится к условно-европейскому типу. Это в значительной степени объясняется вхождением в ее состав относительно богатой флоры Ильменского заповедника с ясно выраженными европейскими влияниями.

На основе анализа второй триады таксономического спектра можно в пределах арктобореально-восточноазиатского типа выделить Rosaceae-Caryophyllaceae-подтип (Печоро-Илычский заповедник) и Rosaceae-Scrophulariaceae-подтип (Висимский заповедник), а в пределах условно-европейского – Fabaceae-подтип (Ильменский заповедник).

ЭНДЕМИКИ

Уральская горная страна послужила центром формирования флористического эндемизма. По своему генезису и ценотическим связям уральские эндемики (и субэндемики) подразделяются на три группы: высокогорные, скально-горностепные и эндемики широколиственных лесов (Горчаковский, 1969). Всего во флоре Урала насчитывается более 100 эндемичных растений. В трех рассматриваемых заповедниках произрастает 48 эндемиков, т.е. несколько меньше 50% от общего числа эндемичных видов, характерных для Уральской горной страны (табл. 5). Более богат эндемиками Ильменский заповедник (29 видов), ему несколько уступает Печоро-Илычский (25 видов), а в Висимском имеется лишь 5 эндемичных видов. Особенность эндемичной флоры Печоро-Илычского заповедника состоит в присутствии в ней ряда типично высокогорных (горнотундровых) растений: *Lagotis uralensis*, *Festuca pohleana*, *Bromopsis vogulica*, *Tephrosieris igoschinae*, а эндемичной флоры Ильменского заповедника – в присутствии ряда скально-горностепных видов (*Thymus baskiriensis*, *Dianthus acicularis*, *Astragalus clerceanus*, *Oxytropis gmelinii* и др.) и ряда широколиственно-лесных (*Cicerbita uralensis*, *Serratula gmelinii*). Число общих эндемичных видов для различных заповедников незначительно: для Печоро-Илычского и Висимского – 7 видов, в остальных сочетаниях – по одному виду.

СИНАНТРОПИЗАЦИЯ ФЛОРЫ ЗАПОВЕДНИКОВ

Растительный мир заповедников невозможно оградить от воздействия человека. На территории природных резерватов осуществляются как хозяйственная и научно-исследовательская деятельность, так и туризм, имеются дороги и тропы, в ограниченном размере проводится выпас скота, сенокосение и т.п. В результате появляются места, где естественный растительный покров полностью или частично разрушен. Именно здесь и формируются синантропные или в той или иной степени синантропизированные растительные сообщества. В их состав входят пришлые, инорайонные растения – антропофиты, а также аборигенные растения – апофиты, роль которых возрастает по мере усиления антропогенных воздействий (Горчаковский, 1984; Горчаковский, Козлова, 1998).

Полученные сравнительные данные (табл. 6) указывают на то, что больше всего синантропных растений содержится во флоре Ильменского заповедника (205 видов), причем в их числе более половины (115 видов) приходится на долю антропофитов. Флорам Печоро-Илычского и Висимского заповедников присуще значительно меньшее участие как синантропных растений в целом

Таблица 5. Эндемики и субэндемики Урала во флоре заповедников

№	Вид	ПБЗ	ВБЗ	ИЗ	ПБЗ + + ВБЗ	ПБЗ + + ИЗ	ВБЗ + + ИЗ	ПБЗ + + ВБЗ + ИЗ
1	<i>Alchemilla brevituba</i> Juz.	+						
2	<i>Alchemilla cinerascens</i> Juz.			+				
3	<i>Alchemilla crassicaulis</i> Juz.	+						
4	<i>Alchemilla cunctatrix</i> Juz.	+						
5	<i>Alchemilla glabrifolmis</i> Juz.	+						
6	<i>Alchemilla gortschakowskii</i> Juz.	+						
7	<i>Alchemilla hyperborea</i> Juz.	+						
8	<i>Alchemilla iremelica</i> Juz.			+				
9	<i>Alchemilla lindbergiana</i> Juz.	+						
10	<i>Alchemilla macroclada</i> Juz.			+				
11	<i>Alchemilla parcipila</i> Juz.	+						
12	<i>Alchemilla pycnoloba</i> Juz.	+						
13	<i>Alchemilla rhiphaea</i> Juz.			+				
14	<i>Alchemilla semispoliata</i> Juz.	+						
15	<i>Anemonastrum biarmiense</i> (Juz.) Holub	+		+		+		
16	<i>Anemonoides uralensis</i> (DC.) Holub		+					
17	<i>Astragalus clerceanus</i> Iljin & Krasch.			+				
18	<i>Aulacospermum multifidum</i> (Smith) Meinsh.			+				
19	<i>Bromopsis vogulica</i> (Soczava) Holub	+						
20	<i>Centaurea integrifolia</i> Tausch.			+				
21	<i>Cicerbita uralensis</i> (Rouy) Beauverd.		+	+			+	
22	<i>Dianthus acicularis</i> Fisch.ex Ledeb.			+				
23	<i>Elymus uralensis</i> (Nevski) Tzvel.			+				
24	<i>Elymus viridiglumis</i> (Nevski) Czer.			+				
25	<i>Elytrigia pruinifera</i> Nevski			+				
26	<i>Elytrigia reflexiaristata</i> (Nevski) Nevski	+		+		+		
27	<i>Festuca pohleana</i> E.Alexeev.	+						
28	<i>Gagea samojedorum</i> Grossh.	+	+		+			
29	<i>Hieracium albocostatum</i> Norrl.ex Juxip	+	+	+				+
30	<i>Hieracium hosjense</i> Schljak. (<i>H.aggr.vulgatum</i> Fries)	+						
31	<i>Knautia tatarica</i> (L.) Szabo		+					
32	<i>Koeleria sclerophylla</i> P.Smirn.			+				
33	<i>Lagotis uralensis</i> Schischk.	+						
34	<i>Libanotis sibirica</i> (L.) C.A.Mey.			+				
35	<i>Lotus peczoricus</i> Min.& Ulle	+						
36	<i>Minuartia helmii</i> (Fisch.ex Ser.) Schischk.	+		+		+		
37	<i>Minuartia krascheninnikovii</i> Schischk.			+				
38	<i>Oxytropis approximata</i> Less.			+				
39	<i>Oxytropis gmelinii</i> Fisch.ex Boriss.			+				
40	<i>Oxytropis spicata</i> (Pall.) O. & B. Fedtsch.			+				
41	<i>Oxytropis uralensis</i> (L.) DC.	+		+		+		
42	<i>Schivereckia podolica</i> (Bess.) Andrz.ex DC.	+		+		+		
43	<i>Scorzonera glabra</i> Lipsch.et Krasch.ex Lipsch.	+		+		+		
44	<i>Serratula gmelinii</i> Tausch.			+				
45	<i>Silene baschkirorum</i> Janisch.			+				
46	<i>Tephroses igoschinae</i> (Schischk.) B.Nordenst.	+						
47	<i>Thymus bashkiriensis</i> Klok.& Shost.			+				
48	<i>Thymus talijevii</i> Klok.& Shost.	+		+		+		
	Всего видов	25	5	29	1	7	1	1

Таблица 6. Уровни синантропизации и апофитизации флоры заповедников

Характерный признак	Территория		
	ПБЗ	ВБЗ	ИЗ
Число апофитов	90	65	90
Число антропофитов	34	21	115
Всего синантропных видов	124	86	205
Индекс синантропизации, %	15.9	19.7	21.7
Индекс апофитизации, %	72.6	75.6	43.9

(124 и 86 видов соответственно), так и в их числе – антропофитов (34 и 21 вид). Как видно, на Северном и Среднем Урале синантропизация растительного покрова осуществляется преимущественно за счет апофитов, лучше приспособленных к местным, относительно суровым климатическим условиям, а на Южном Урале – при приблизительно равном соотношении антропофитов и апофитов.

Интегральными показателями степени и характера антропогенной трансформации флоры служат *индекс синантропизации* (% синантропных видов от всего видового состава) и *индекс апофитизации* (% апофитов от общего числа синантропных видов). В рассматриваемом случае, при сравнении флор трех заповедников, находящихся на Северном, Среднем и Южном Урале, выявляется следующая закономерность: значение индекса синантропизации возрастает при движении с севера на юг (от 15.9 до 21.7%), а значение индекса апофитизации в этом же направлении уменьшается (от 72.6 до 43.9%).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ и сравнительная оценка флористического разнообразия особо охраняемых природных территорий дают ценный материал для характеристики их репрезентативности и выявления региональных особенностей флоры, представленной отдельными резерватами. Кроме того, результаты такого анализа дают возможность судить об уровне синантропизации флоры природных резерватов, что косвенно характеризует степень нарушенности их естественного растительного покрова.

Из числа сравниваемых особо охраняемых природных территорий наибольшее флористическое разнообразие на видовом, родовом и семейственном уровнях характерно для Ильменского заповедника, наименьшее – для Висимского.

Видовое богатство и разнообразие флоры заповедников зависят наряду с другими факторами от их размеров. Однако эта зависимость проявляется лишь в том случае, если сравниваемые ре-

зерваты (или хотя бы один из них) имеют относительно небольшую площадь (не более 300 км²). При больших размерах территории на первый план выступают другие факторы, в том числе степень гетерогенности растительного покрова резервата и его зональное положение. Особенно высокие значения этого показателя характерны для резерватов, находящихся на стыке ботанико-географических зон или подзон, примером чего может служить Ильменский заповедник. В этом случае проявляется так называемый “краевой эффект”, выражающийся в произрастании на сравнительно небольшой территории, но обычно в разных биотопах, растений, характерных для различных, но смежных зон или подзон, что влечет за собой обогащение локальных и региональных флор.

Таксономические (семейственно-видовые) спектры имеют большое значение для характеристики особенностей флоры того или иного резервата. Сравнение заповедных территорий, находящихся в разных подзонах, показывает, что состав и порядок двух первых членов первой триады семейств в спектре повсюду одинаков (это Asteraceae и Roaceae), но состав третьего члена триады зависит от того, в какой степени в той или иной региональной флоре представлены элементы разного происхождения (например, арктобореально-сибирские или европейские). Именно этот компонент спектра имеет решающее значение для определения типа флоры. По своему составу региональные флоры заповедников, находящихся на Северном и Среднем Урале, относятся к арктобореально-сибирскому типу, а на Южном Урале – к европейскому.

Результаты проведенной сравнительной оценки дают возможность выявить степень сходства и различия региональных флор и могут быть использованы при разработке стратегии сохранения и мониторинга флористического разнообразия заповедных территорий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению. СПб.: БИН РАН и ЗИН РАН, 1992. 222 с.
- Горчаковский П.Л. Растительность // Урал и Приуралье. М.: Наука, 1968. С. 211–261.
- Горчаковский П.Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала. Свердловск, 1969. 286 с. (Тр. АН СССР. Урал. фил. Ин-т экологии растений и животных. Вып. 66).
- Горчаковский П.Л. Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука, 1975. 283 с.
- Горчаковский П.Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование // Экология. 1984. № 5. С. 3–16.
- Горчаковский П.Л., Козлова Е.В. Синантропизация растительного покрова в условиях заповедного режима // Экология. 1998. № 3. С. 171–177.

- Демченко А.А., Харитонова О.В. Результаты исследований на территории Печоро-Илычского биосферного заповедника // Актуальные проблемы биологии и экологии. Тез. докл. IX молодежной научной конференции. Сыктывкар, 2002. С. 40–41.
- Дорогостайская Е.В. Конспект флоры цветковых растений Ильменского заповедника // Тр. Ильменского гос. заповедника. 1961. Вып. 8. С. 9–50.
- Ерохина О.В. Новые виды высших сосудистых растений Ильменского заповедника // Проблемы общей и прикладной экологии. Екатеринбург, 1996. С. 55–57.
- Конвенция о биологическом разнообразии (Генеральная Ассамблея ООН, 1992) // Охрана живой природы. 1994. Вып. 2. С. 22–26.
- Куликов П.В. Дополнение к списку сосудистых растений Ильменского заповедника // Исследования эталонных природных комплексов Урала. Мат.-лы науч. конф., посвященной 30-летию Висимского заповедника. Екатеринбург, 2001. С. 111–117.
- Кучеров И.Б. Новый вид *Роа* L. (Роасеае) с западных предгорий Северного Урала // Бот. журн. 2001. Т. 86. № 11. С. 132–133.
- Кучеров И.Б., Гусарова Г.Л. Интересные флористические находки в Якшинском лесничестве Печоро-Илычского заповедника // Состояние и динамика природных комплексов особо охраняемых территорий Урала. Тез. докл. науч.-практ. конф. Сыктывкар, 2000. С. 91–93.
- Кучеров И.Б., Улле З.Г. Новые местонахождения видов сосудистых растений, редких в Печоро-Илычском заповеднике // Исследования эталонных природных комплексов Урала. Мат.-лы науч. конф., посвященной 30-летию Висимского заповедника. Екатеринбург, 2001. С. 123–126.
- Кучеров И.Б., Улле З.Г., Безгодов А.Г., Сенников А.Н. Флористические находки в верховьях р. Печоры (Печоро-Илычский заповедник) // Бот. журн. 2002. Т. 87. № 2. С. 98–112.
- Лавренко А.Н., Улле З.Г., Сердитов Н.П. Флора Печоро-Илычского биосферного заповедника. СПб.: Наука, 1995. 256 с.
- Марина Л.В. Сосудистые растения Висимского заповедника // Флора и фауна заповедников СССР (оперативно-информационный материал комиссии АН СССР по координации исследований в заповедниках). М.: Наука, 1987. 43 с.
- Марина Л.В. Дополнения к флоре сосудистых растений Висимского заповедника // Проблемы заповедного дела. 25 лет Висимскому заповеднику. Екатеринбург, 1996. С. 93–95.
- Марина Л.В. К флоре сосудистых растений Висимского заповедника // Исследования эталонных природных комплексов Урала. Мат.-лы науч. конф., посвященной 30-летию Висимского заповедника. Екатеринбург, 2001. С. 162–164.
- Мониторинг биоразнообразия / Отв. ред. Соколов В.Е., Решетников Ю.С., Шафуновский М.И. М., 1997. 357 с.
- Русяева Г.Г. Дополнение к флоре сосудистых растений Ильменского государственного заповедника // Ботанические исследования на Урале. Свердловск, 1985. С. 35.
- Русяева Г.Г. Новые виды флоры Ильменского заповедника // Проблемы охраны природных ресурсов Южного Урала. Челябинск, 1990. С. 55–56.
- Сохранение биологического разнообразия в России. Первый национальный доклад Российской Федерации. М., 1997. 170 с.
- Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Бот. журн. 2000. Т. 85. № 5. С. 1–11.
- Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л.: Изд-во ЛГУ, 1980. 176 с.
- Юзенчук С.В. Новые виды и список манжеток уральской флоры // Ботанические материалы Гербария БИН В.Л. Комарова АН СССР. М., 1955. Т. 17. С. 242–259.
- Gorchakovsky P.L. Horizontal and altitudinal differentiation of the vegetational cover of the Ural mountains // Pirineos. 1989. № 133. P. 33–54.
- Shulze E.-D., Mooney H.A. Biodiversity and Ecosystem Function. N.Y., Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1994. 543 p.
- Solbrig O.T. Biodiversity. Scientific issues and collaborative research proposals. Paris: UNESCO, 1991. 77 p.