

Куянцева Н.Б.

Ильменский государственный заповедник УрО РАН

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПАРЦИАЛЬНЫХ ФЛОР ВОДОЕМОВ

Проведен сравнительный анализ таксономической структуры 10 региональных парциальных флор водоемов в широтном и долготном градиентах. Установлено юго-восточное положение ПФ водоемов ИГЗ в рассматриваемых эдафо-климатических профилях. Выявлена новая граница зоны господства спектров *Suregaseae*-типа, проходящая по южной тайге и по подтайге, а также включающая высокогорья.

Флора представляет собой совокупность видов любого топографического контура, который может быть задан произвольно. На внутриландшафтном (топологическом) уровне иерархия естественных флор рассматривается в виде ступеней последовательно включенных парциальных флор (ПФ), под которыми понимаются естественные флоры любых экологически своеобразных территориальных подразделений [15].

Распределение видов – как внутри ландшафта, так и по фитохориям (регионального порядка) – во многом определяется одними и теми же прямодействующими абиотическими факторами. Для нас представлялось интересным выявить количественные закономерности в таксономических спектрах региональных ПФ водоемов и их качественное своеобразие при распределении в широтном и долготном градиенте, а также местоположение ПФ водоемов Ильменского гос. заповедника (предгорья восточного макросклона Южного Урала) в рассматриваемых эдафо-климатических профилях. К сожалению, в литературе мало данных о таких исследованиях. Большинство работ посвящено анализу семейственно-видовых спектров флор, включающих как водные, так и сухопутные виды в целом.

### Материалы и методы

В исследовании использованы региональные флоры и определители [1, 4, 5, 6, 7, 10, 12]; просмотрены флористические списки, составленные для отдельных территорий [2, 3, 8, 9]. Одной из наиболее сложных задач, возникающих при анализе флоры континентальных водоемов, следует считать определение ее объема. Недостоверность полученной информации связывают,

как правило, с несопоставимостью объектов сравнения [14]. Для получения корректных выводов предлагается проводить анализ отдельно для каждой группы, например сосудистых или мохообразных, и достаточно четко разграничить экотипы, в частности «безразмерные» прибрежно-водные растения и растения переувлажненных местообитаний. Автор относит к флоре водоемов группы видов, объединенных водной средой как средообразующим фактором и локализованных в определенном топографическом контуре. В таком виде флора водоемов соответствует, в понимании Б.А. Юрцева [15], парциальной флоре (ПФ) макроэктопа.

Вдоль широтного градиента рассматривались следующие таксономические спектры: ПФ водоемов Арктики, Башкирии, Окско-Донской равнины, Ильменского гос. заповедника (ИГЗ) и Северного Казахстана. Для долготного – ПФ водоемов Северо-Запада России, Татарстана, ИГЗ, Западной Сибири. Была также проанализирована десятка ведущих семейств ПФ водоемов России [4], принятой нами за «эталонную».

### Обсуждение

Систематическая структура флоры обусловлена соотношением семейств и родов, особенно тех, которые содержат наибольшее количество видов. Для ее характеристики берут первую десятку семейств, расположенных в порядке убывания в них числа видов. Несмотря на то, что количественные соотношения видов в семействах не отражают их истинной роли в растительном покрове, ранжированные таксономические спектры могут служить реальным критерием (и мерой) сходства – различия флор [11].

Таблица 1. Количественные закономерности в структуре региональных ПФ водоемов

Россия «эталонная»		Арктика		Башкирия		Окско-Донская равнина		ИГЗ		Сев. Казахстан	
А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
CYP	114	CYP	19	CYP	67	CYP	44	CYP	33	CYP	24
POA	50	POA	19	POA	37	POA	34	POA	21	POT	13
POT	43	RAN	18	AST	23	AST	19	POT	13	RAN	12
AST	41	JUN	9	SAL	18	POT	18	SAL	8	ERC	11
JUN	31	BRA	6	POT	15	SAL	17	AST	7	POA	8
RAN	31	AST	5	PLG	14	JUN	14	ROS	6	SAL	7
SCR	22	ONA	5	RAN	13	RAN	13	PLG	6	AST	6
ONA	20	PLG	5	ROS	13	CHN	11	LAM	5	ORD	6
BRA	18	EQU	5	BRA	12	ONA	9	RAN	5	ALS	6

Примечание: А – семейство, Б – число видов.

Сокращенное название семейств: ALS – Alismataceae; AST – Asteraceae; BRA – Brassicaceae; CHN – Chenopodiaceae; CRY – Caryophyllaceae; CYP – Cyperaceae; EQU – Equisetaceae; ERC – Ericaceae; JUN – Juncaceae; LAM – Lamiaceae; NYM – Nymphaeaceae; ONA – Onagraceae; ORD – Orchidaceae; PLG – Polygonaceae; POA – Poaceae; POT – Potamogetonaceae; PRM – Primulaceae; RAN – Ranunculaceae; ROS – Rosaceae; SAL – Salicaceae; SCR – Scrophulariaceae; SPG – Sparganiaceae.

Таблица 2. Количественные закономерности в структуре региональных ПФ водоемов (в долготном градиенте)

Сев.-Зап. России		Татарстан		ИГЗ		Западная Сибирь	
А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
CYP	94	AST	54	CYP	33	CYP	46
POA	66	CYP	53	POA	21	POA	34
RAN	47	POA	31	POT	13	POT	24
AST	31	POT	29	SAL	8	AST	21
PLG	30	RAN	19	AST	7	RAN	19
CRY	26	BRA	19	ROS	6	PLG	17
POT	24	CRY	18	PLG	6	JUN	15
SAL	24	ROS	17	LAM	5	SPG	11
BRA	24	SAL	16	RAN	5	ALS	10
JUN	20	PLG	16	ERC	5	SCR	10

Условные обозначения: те же, что и в табл. 1.

Результаты анализа показывают, что видовой состав и систематическая структура флор определяются их генезисом и современными климатическими и эдафическими факторами, обусловленными природной зональностью.

При распределении в широтном (табл. 1) и долготном (табл. 2) градиентах во всех рассматриваемых семейственно-видовых спектрах первую позицию занимает *Cyperaceae* (исключение составляет флора водоемов Татарстана, где *Asteraceae* вытесняет этот таксон на второе место), характеризую флоры как аркто-бореально-восточно-азиатские [11].

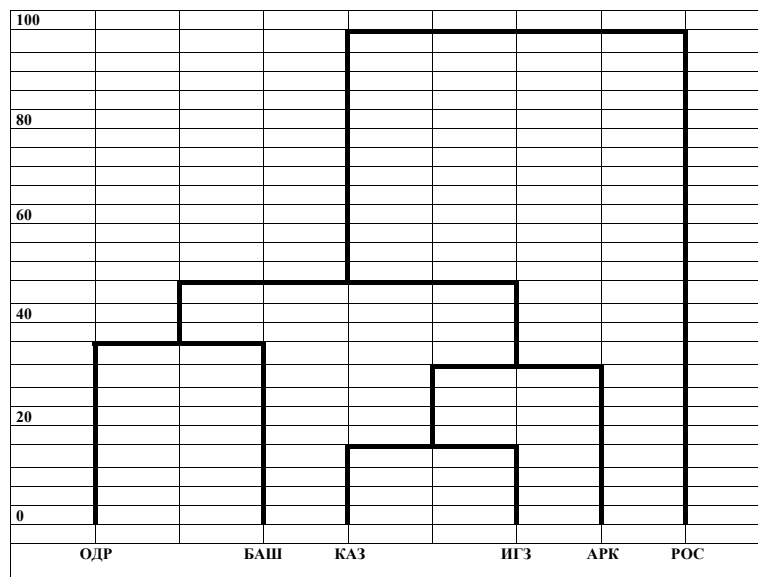
Зона господства спектров *Cyperaceae*-типа проходит на Севере Евразии не по южной границе Арктики, как считает А.П. Хохряков, а по границе южной тайги и подтай-

ги, захватывая высокогорья. Мы предполагаем, что на более низких широтах (равнина, а также предгорный и низкогорный ландшафт) ареал *Cyperaceae*-типа имеет островное происхождение. Вероятно, существование локальных рефугиумов криофильных флороценологических комплексов связано с физическими особенностями водной среды, в частности ее высокой теплоемкостью (вода прогревается намного дольше, чем суша). При движении с севера на юг на втором месте в головной части спектров *Poaceae* заменяется на *Potamogetonaceae*. Третью позицию делят между собой *Ranunculaceae* (крайние части градиента: Арктика и Северный Казахстан) и *Asteraceae*. У *Ranunculaceae* нет хорошо выраженных «зон господства», и флоры с его участием в первой триаде семейств разбросаны по высокой Арктике и

высокогорьям. Для Казахстана присутствие *Ranunculaceae*, возможно, объясняется близостью к «сибирским» спектрам. Для первого члена второй триады не прослеживается никакой закономерности, хотя происходит его дублирование в спектре арктической флоры водоемов и «эталонной» (флоры водоемов России).

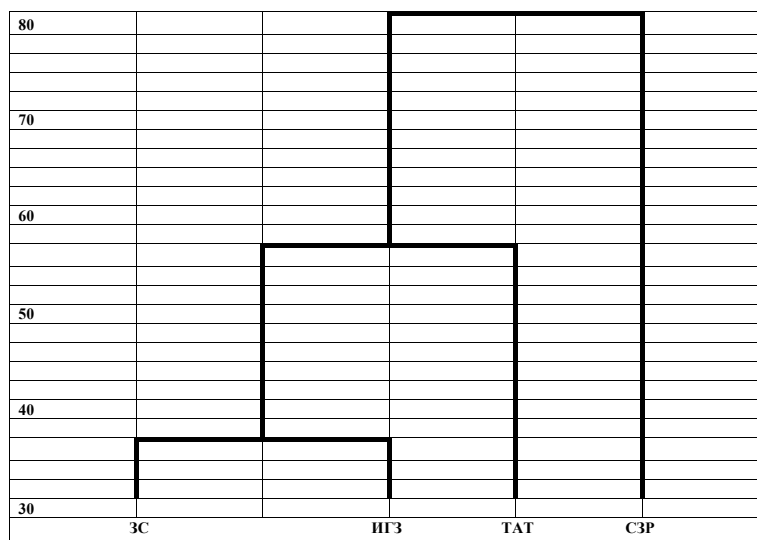
Для анализа таксономических структур рассматриваемых ПФ использовалось рас-

стояние в многомерном евклидовом пространстве. Дендрограммы построены методом взвешенного среднего арифметического связывания. На рис. 1 показано, что наибольшим сходством отличаются таксономические спектры ПФ КАЗ и ИГЗ и ПФ ОДР и БАШ, которые объединяются в кластеры первого порядка. Анализ ранжированных таксонов флоры водоемов в долготном градиенте не выявил значительных особеннос-



ОДР – Окско-Донская равнина; БАШ – Башкирия; КАЗ – Северный Казахстан; ИГЗ – Ильменский гос. заповедник; АРК – Арктика; РОС – Россия («эталонная»)

Рисунок 1. Дендрограмма сходства таксономических структур региональных ПФ водоемов в широтном градиенте



ЗС – Западная Сибирь; ИГЗ – Ильменский гос. заповедник; ТАТ – Татарстан; СЗР – Северо-Запад России

Рисунок 2. Дендрограмма сходства таксономических структур региональных ПФ водоемов в долготном градиенте

тей. Заслуживает внимания то, что наибольшим сходством по составу ведущей десятки, независимо от занимаемого ранга, характеризуются флоры, которые условно можно отнести к Европе (запад). Так, например, в спектре флоры водоемов Сев.-Зап. России присутствует *Juncaceae* (арктический элемент), а во флоре водоемов Татарстана – *Rosaceae* (европейский). Набор всех остальных систематических единиц тождествен. Головные части семейственно-видовых рангов флоры водоемов ИГЗ и флоры водоемов Западной Сибири (условно мы называем их «востоком») менее схожи по набору семейств.

Следует особо отметить идентичность их первых «триад», имеющих первостепенное значение [13]. Это нашло свое отражение на дендрограмме (см. рис. 2), где ПФ ИГЗ и ЗС объединились в один кластер. Логично предположить, что горные системы, фиксирующие в пространстве границы водоразделов, препятствуют миграционным потокам видов, сглаживающим различия сообществ азонального типа.

### Заключение

Вышесказанное позволило нам считать вероятным, что флора водоемов ИГЗ при сравнении ее с другими региональными ПФ тяготеет к крайним позициям долготного и широтного градиентов, сочетая в себе юго-восточные признаки, а в целом соответству-

ет аркто-бореально-восточноазиатскому типу. Анализ семейственно-видовых спектров ПФ показывает, что с уменьшением размеров территории самих «флор» значение спектров не уменьшается, а даже возрастает, т. к. структура первой триады семейств помогает оценить положение ПФ по отношению как к своей «эталонной», так и к другим флорам разного ранга.

Восстановление генезиса и истории природных флор и растительного покрова является одной из главных задач и самой увлекательной проблемой сравнительной флористики. Совершенно естественно, что познание многовидовых систем наиболее успешно может быть организовано на примере особо охраняемых природных территорий, в первую очередь – заповедников, где осуществляется длительная инвентаризация, мониторинг и сохранение биологического разнообразия. Сравнение региональных флор открывает невиданные ранее возможности для флорогеографического и эйдологического анализа, нестандартных интерпретаций новых данных и обобщений [16].

Работы выполняются при поддержке программы президиума РАН №16 «Изменения природной среды и климата: природные катастрофы», проект «Изменения комплекса растительности Южного Урала в результате антропогенных воздействий: системный фитомониторинг».

### Список использованной литературы:

1. О.В. Бакин, Т.В. Рогова, А.П. Ситников, Сосудистые растения Татарстана, Казань, Изд-во Каз. ун-та, 2000. 496 с.
2. Е.И. Вейсберг, Структура и динамика сообществ макрофитов озер Ильменского заповедника, Миасс, 1999. 121 с.
3. Дорогостайская Е.В. Конспект флоры цветковых растений Ильменского заповедника // Флора и лесная растительность Ильменского государственного заповедника им. В.И. Ленина. Свердловск, 1961. С. 9-50. (Тр. Ильмен. гос. заповедника; Вып. 8).
4. Лисицина Л.И., Папченков В.Г. Флора водоемов России. М.: Наука, 2000. 237 с.
5. Определитель высших растений Башкирской АССР: сем. Onocleaceae – Fumariaceae, М., Наука, 1988. 316 с.
6. Определитель высших растений Башкирской АССР: сем. Brassicaceae – Asteraceae, М., Наука, 1989. 376 с.
7. Определитель высших растений Якутии, Новосибирск, Наука, 1974. 543 с.
8. Б.Ф. Свириденко, Флора и растительность водоемов Северного Казахстана, Омск, ОмГПУ, 2000. 196 с.
9. Славгородский А.В. Таксономическое разнообразие флоры водных местообитаний Окско-Донской равнины // Биология внутр. вод. 2001. №4. С. 9-15.
10. Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934-1964. Т. 1-30.
11. Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Ботан. журн. 2000. Т. 85, №5. С. 1-11.
12. Н.Н. Цвелев, Определитель сосудистых растений Северо-Западной России, СПб., Изд-во СПб ХФА, 2000. 781 с.
13. В.М. Шмидт, Статистические методы в сравнительной флористике. Л., Наука, 1980. 176 с.
14. Щербаков А.В., Тихомиров В.Н. Трудности анализа региональных флор водоемов и пути их преодоления // Бюл. МОИП. 1994. Т. 99, вып. 4. С. 83-87.
15. Юрцев Б.А. Флора как природная система // Бюл. МОИП. 1982. Т. 87, вып. 4. С. 3-22.
16. Б.А. Юрцев, Сравнительная флористика на рубеже III тысячелетия: достижения, проблемы, перспективы. СПб., НИИХ СПб ГУ, 2000, 12-19.

Статья поступила в редакцию 23.04.07