

УДК 581.9 (571.1/5)

Д.А. Дурникин

D. Durnikin

ПАРЦИАЛЬНЫЕ ФЛОРЫ ОЗЁР КУЛУНДЫ

PARTIAL FLORAS OF LAKES OF KULUNDA

Парциальная флора (ПФ) – это инициальная флористическая система топологического уровня, флора экотопов. В этом разделе гидрофитная флора изученных озёр анализируется как система ПФ. Метод ПФ в научный обиход вошел недавно в связи с развитием идей и представлений современной сравнительной флористики, основы которой были заложены А.И. Толмачевым (1931, 1986) и в последние годы активно разрабатываются Б.А. Юрцевым и Р.В. Камелиным (1991) и кругом их последователей. Метод ПФ в настоящее время широко применяется в современной сравнительной флористике. Под ПФ подразумеваются флоры однородных экотопов. Сравнение ПФ разных регионов дает возможность оценить полноту флоры в целом, ее насыщенность, степень естественности, выявить активность видов. Сама экологическая разнокачественность территории, выражаемая через набор экотопов, зависит от степени гетерогенности ландшафта. Б.А. Юрцев и Б.И. Семкин (1980), приводя соответствующие примеры, предлагают различать экотопы трех уровней: микроэкотопы, мезоэкотопы, макроэкотопы. Первым соответствуют группы формаций отечественной классификации растительности, основывающейся на критериях доминантности, или ассоциации школы Браун-Бланке. В ландшафтоведении микроэкотопы соответствуют фациям, мезоэкотопы, в общем, – классу формаций и урочищу. Макроэкотопы представляют более крупную единицу.

Б.А. Юрцев в качестве примера рассматривает две морские косы протяженностью от 3 до 8 км с пляжами, молодыми песчано-галечниковыми валами, древними валами, илистыми берегами лагун, заливаемыми при нагонных ветрах, озерами, протоками и т.д. Однако анализ опубликованных работ показывает, что принцип однотипности ранга экотопов не всегда выдержан.

Отдельные экотопы, особенно так называемые "азональные", у некоторых авторов представляют сборные образования. Например, в работе Л.Л. Занохи (1987) ПФ долины небольшой речки и заливаемой поймы (подзона южных тундр Таймыра) перекрываются, ибо приуроченные к ним экотопы геоморфологически представляют близкие образования. Для озёр Кулундинской степи мы выделяем 12 ПФ: 1 – зоны водоемов со стабильным или незначительно меняющимся уровнем, с глубиной 90–250 см; 2 – водоемов со стабильным или незначительно меняющимся уровнем, с глубиной 0–90 см; 3 – урезом; 4 – прибойной литорали; 5 – заболоченных вод; 6 – заболоченных побережий; 7 – старых сплавин; 8 – молодых сплавин; 9 – заболачивающихся побережий; 10 – влажных заливных песков; 11 – микропонижений в полосе литорали; 12 – прибрежных мокрых солончаков.

ПФ 12 представлена на горько-солёных раповых озёрах, где отсутствует водные и прибрежно-водные растения. Её было решено включить по ряду причин. Во-первых, в связи с тем, что она входит в зону временного затопления во время весеннего половодья и, во-вторых, эта ПФ порой является единственной в прибрежной зоне многих солёных озёр Кулундинской степи. Условная схема распределения ПФ в озёрах Кулунды показана на рисунке 1.

Количественный показатель ПФ представлен в таблице 1.

Выделенные нами типы экотопов отражают картину экологической разнокачественности водной и прибрежно-водной среды по отношению к флоре этих экотопов, несмотря на то, что любой водоем представляет интегрированную в пространстве и во времени систему экотопов. Степень дифференциации последних достаточно четко выражена и они сравнительно легко поддаются типизации.

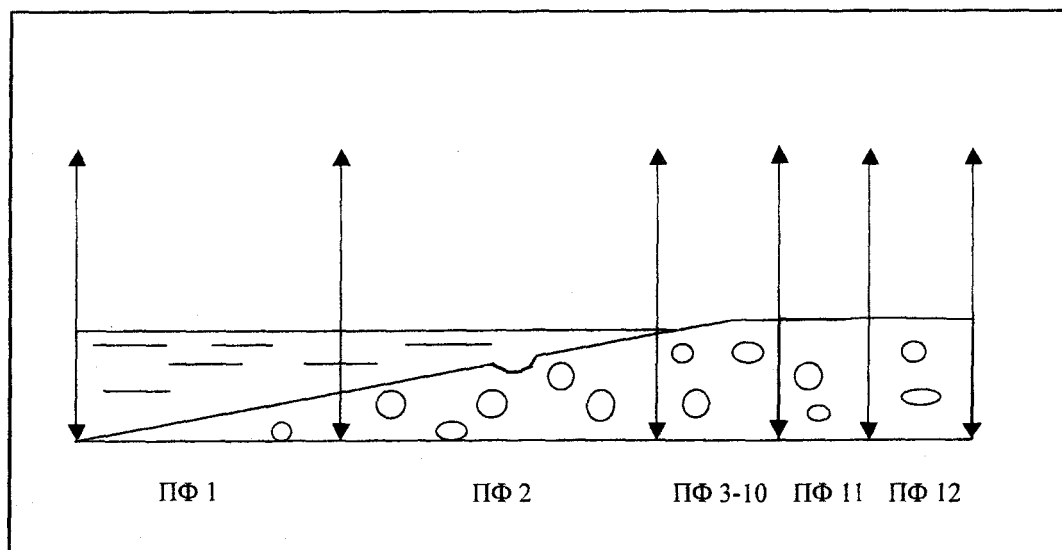


Рис. 1. Схема распределения ПФ в озёрах Кулунды

Выявленная экотопологическая структура имеет экогенетическое содержание. Разнообразие жизненных форм гидрофитов, их "размытость" объясняются наложением экотопов, перекрыванием. Часто они образуют континуум во времени, когда с падением уровня освобождаются участки литорали, заселяемые другой растительностью с фрагментами прежней. Первым в литературе на это обстоятельство обратил внимание S. Nejny (1960, 1962), разработавший оригинальную систему жизненных форм.

Численность общих видов парциальных флор озёр Кулунды приведена в таблице 2.

Для определения сходства ПФ нами был применен коэффициент флористического сходства Жаккара (K_j), который вычисляется по формуле: $K_j = c/d = c/(a + b - c)$, где a – число видов в одной флоре, b – число видов в другой флоре, c – число общих для двух флор видов, d – суммарное число видов обеих сравниваемых флор.

По мнению В.М. Шмидта (1980), он наиболее понятен с биологической точки зрения и является удобным для целей сравнительного анализа флор.

Этот коэффициент для аналогичных целей применялся другими исследователями (Юрцев, Семкин, 1980; Заноха, 1987; Краснова, 1996). Он особенно удобен для выборок флоры с ограни-

Таблица 1

Структура парциальных флор озёр Кулунды

Парциальные флоры	Количество видов
ПФ-1	37
ПФ-2	58
ПФ-3	44
ПФ-4	17
ПФ-5	32
ПФ-6	74
ПФ-7	59
ПФ-8	44
ПФ-9	136
ПФ-10	110
ПФ-11	106
ПФ-12	14

Таблица 2

Численность общих видов парциальных флор Кулундинских озёр

ПФ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	37											
2	36	58										
3	9	20	44									
4	4	11	14	17								
5	22	31	9	4	32							
6	9	24	27	8	9	74						
7	1	7	13	6	2	26	59					
8	2	13	12	4	4	18	23	44				
9	2	19	24	8	8	57	41	35	136			
10	1	13	22	10	3	27	20	15	75	110		
11	4	22	15	7	12	40	35	25	71	50	106	
12	-	-	1	-	-	-	-	1	1	6	-	14

ченным числом видов.

Для многовидовых совокупностей (региональных флор) употребляется более сложная математическая обработка (Гусарова, Сёмкин, 1986; Дидух, 1992 и др.) Результаты вычислений коэффициента флористического сходства приведены в таблице 3.

Дендрограмма сходства парциальных флор озёр Кулунды представлена на рисунке 2

Анализируя дендрограмму сходства ПФ изученных нами водоемов, можно выделить 3 класса. К первому классу относятся ПФ 1, 2, 5, 3 и 4. При этом внутри этого класса просматриваются еще 2 подкласса. К первому из них относятся ПФ 1, 2 и 5 – водоемов со стабильным уровнем и глубинами 90–250 см, зона водоемов со стабильным уровнем и глубинами 0–90 см, заболоченных вод. При этом отличие ПФ 1 и ПФ 2 состоит в наличии *Potamogeton pectinatus*,

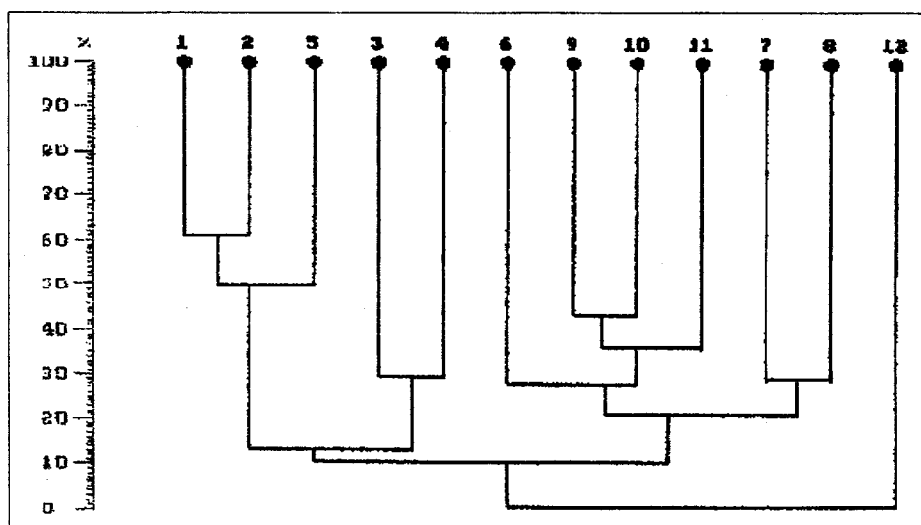


Рис. 2. Дендрограмма сходства парциальных флор озёр Кулунды, где: 1 – ПФ прибрежий водоемов со стабильным уровнем и глубинами 90–250 см; 2 – ПФ прибрежий водоемов со стабильным уровнем и глубинами 0–90 см; 3 – ПФ урезом; 4 – ПФ прибойной литорали; 5 – ПФ заболоченных вод; 6 – ПФ заболоченных прибрежий; 7 – ПФ старых сплавин; 8 – ПФ молодых сплавин; 9 – ПФ заболочивающихся прибрежий; 10 – ПФ влажных заливных песков; 11 – ПФ микропонижений в полосе литорали; 12 – ПФ прибрежных мокрых солончаков.

Таблица 3

Коэффициент сходства парциальных флор озёр Кулунды, %

ПФ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	100	61	12	8	46	8	1	2	1	1	2	-
2		100	24	17	52	22	6	14	10	8	15	-
3			100	29	13	29	14	15	15	9	11	1
4				100	8	9	8	7	5	8	6	-
5					100	9	2	5	5	2	9	-
6						100	24	18	37	17	28	-
7							100	28	26	13	26	-
8								100	24	10	20	1
9									100	43	41	1
10										100	30	5
11											100	-
12												100

P. perfoliatus, *Myriophyllum spicatum*, *Sagittaria natans*, которые за исключением последнего обычны для водоёмов и проявляют ценотическую активность. ПФ 5 отличается участием некоторых видов, свойственных именно заболоченным водам – *Utricularia intermedia*, *Oenanthe aquatica*, *Scolochloa festuacea*.

Отличие состоит также в том, что изменяются ценотические позиции *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*. В ПФ 5 они часто выступают доминантами и субдоминантами. Рассматриваемая ПФ 5 представляет соответственно начало или одну из конечных стадий прогрессивного заболачивания водоёмов. Следует также отметить, что экогенетически ПФ 5, по-видимому, более древняя, так как именно с освоения мочажин, луж, изолированных микроводоёмов и началась экологическая экспансия покрытосемянных, по крайней мере из группы воздушно-водных растений.

Ко второму подклассу относятся ПФ 3 и ПФ 4 – урезом и прибойной литорали. ПФ 3 включает 44 вида. В общем эта ПФ довольно обособлена, хотя и не содержит характерных видов. По-видимому, её специфика может быть выявлена на большом числе водоёмов и на более обширной территории. ПФ 4 занимает особое положение, включая 17 видов. Специфических видов немного, но они весьма характерны – *Potamogeton pectinatus*, *Eleocharis acicularis*, *E. palustris*.

Второй класс представлен ПФ 6, 9, 10, 11, 7, 8. При этом так же, как и в первом классе, просматриваются 2 подкласса. К первому из них относятся ПФ 6, 9, 10, 11 – заболоченных прибрежий, заболачивающихся прибрежий, влажных заливных песков и микропонижений в полосе литорали. Ко второму – ПФ 7 и 8 – старых сплавин и молодых сплавин, сходство которых очевидно и в дополнительных комментариях не нуждается.

Третий класс образован ПФ 12 – прибрежных мокрых солончаков (14 видов). Представителями этой ПФ являются: *Triglochin maritimum*, *T. palustre*, *Salicornia europea*, *Suaeda corniculata*, *Plantago salsa* и др. Это довольно автономная группа, бедная по видовому составу, имеющая незначительную степень сходства с остальными ПФ и представляющая региональную особенность.

С точки зрения распределения по спектру экотопов можно выделить 3 группы видов: высокоактивные, активные и малоактивные. Первая группа немногочисленна и включает растения, встречающиеся в 7–10 ПФ. К ним относятся *Phragmites australis* (в 10 ПФ), *Persicaria amphibia* (7), *Caltha palustris* (7), *Butomus umbellatus* (7) и др. Среднеактивных видов (встречающихся в 5–6 флорах) – 43: *Equisetum fluviatile* (6), *Typha latifolia* (6), *Scolochloa festuacea* (6), *Scirpus lacustris* (5) и др. Малоактивных видов большинство (195). При этом

число видов, встречающихся в 3–4 ПФ, достигает 97, остальные характерны для 1–2 ПФ. Наибольшую активность проявляет *Phragmites australis*, встречающийся в 10 из 12 ПФ. Экологический и ценотический ареал данного вида в Евразии приурочен к южной части степной, полупустынной и северной части лесостепной зон, где он занимает ряд других экотопов и продуцирует максимальную биомассу (Мяло, 1960). *Phragmites australis* заселяет огромные площади на так называемых „тростниковых“ лугах и минеральных болотах на Украине, в Южной Сибири и других районах. Через центр Европейской России проходит граница, где ценотические позиции ряда гидрофитов, например *Persicaria amphibia*, *Eleocharis palustris*, *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus umbellatus*, меняется. Это выражается в сокращении числа ПФ, где встречаются тот или иной вид, площадей, жизненности и других показателей (Кузьмичёв, Краснова, 2001).

Метод ПФ раскрывает экотопологическую структуру и дифференциацию гидрофитной флоры. Он вносит новые представления о континууме между водной и наземной средами обитания сосудистых растений. Кроме того, использование метода ПФ даёт возможность объективной оценки степени таксономического и эколого-ценотического разнообразия любой локальной гидрофитной флоры.

ЛИТЕРАТУРА

- Гусарова И.С., Семкин Б.И. Сравнительный анализ флор макрофитов некоторых районов северной части Тихого океана с использованием теоретико-графовых методов // Бот. журн. – 1986. – Т. 71. – № 6. – С. 781–789.
- Дидух Я.П. Растительный покров горного Крыма. – Киев: Наукова думка, 1992. – 256 с.
- Заноха Л.Л. Опыт анализа парциальных флор сосудистых растений в подзоне южных тундр Таймыра // Бот. журн. – 1987. – Т. 72. – № 6. – С. 925–932.
- Краснова А.Н. Гидрофильная флора техногенно трансформированных водоемов европейской России (на примере Северо-Двинской водной системы): Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – СПб., 1996. – 32 с.
- Кузьмичев А.И., Краснова А.Н. Парциальные флоры пресных водоемов Европейской России // Бот. журн. – 2001. – Т. 86. – № 1. – С. 65–72.
- Мяло Е. Г. К экологии прибрежно-водных растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1960. – Т. 75. – Вып. 6. – С. 92–98.
- Толмачев А.И. К методике сравнительно-флористического исследования. Понятие о флоре в сравнительной флористике // Журн. рус. бот. о-ва. – 1931. – Т. 16. – № 1. – С. 111–124.
- Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. – Новосибирск: Наука, 1986. – 196 с.
- Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. – Л.: Наука, 1980. – 176 с.
- Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики. – Пермь, 1991. – 80 с.
- Юрцев Б.А., Семкин Б.И. Изучение конкретных и парциальных флор с помощью математических методов // Бот. журн. – 1980. – Т. 65. – № 12. – С. 1706–1718.
- Hejny S. Ökologische Charakteristik der Wasser und Sumpfpflanzen in den Slovakischen Tiefebene (Donau- und Teissgebiet). – Bratislava, 1960. – 487 S.
- Hejny S. Über die Bedeutung der Schwankungen des Wasserspiegels für die Charakteristik der Makrophytengesellschaften in den mitteleuropäischen Gewässern // Preslia, 1962. – Vol. 34. – S. 359–367.

SUMMARY

The structure of partial flora (PF) of lakes of Kulunda is analysed. On the basis of ecotopologic differentiation 12 PF types are distinguished. Their activity is determined according to their participation in PF composition. The PF method is a new one for the estimation of ecological and coenotic diversities of hydrophilous component of flora.