

УДК 581.9 (571.1/5)

Д.А. Дурникин

D. Durnikin

**СТРУКТУРА ПАРЦИАЛЬНЫХ ФЛОР ВОДОЁМОВ РАВНИННОЙ ЧАСТИ
ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ****STRUCTURE PARTIAL OF FLORAE OF RESERVOIRS OF THE FLAT PART
THE SOUTH OF THE WESTERN SIBERIA**

Метод ПФ в научный обиход вошел недавно в связи с развитием идей и представлений современной сравнительной флористики. На основе экотопологической дифференциации выделено 10 ПФ для пресных и 7 ПФ солоноватых озёр. Используемый метод ПФ позволил объективно выделить экотопологическую структуру и дифференциацию гидрофитной флоры пресных и солоноватых водоёмов равнинной части юга Западной Сибири.

Равнинная часть юга Западной Сибири расположена в средних широтах (между 51° и 56° с. ш.), в Обь-Иртышском междуречье, занимая территорию почти 160 000 км². В административном отношении данная территория расположена в пределах Алтайского края, Новосибирской области, Омской области и Северного Казахстана. В настоящее время равнинная часть юга Западной Сибири является одной из самых заозёрных в России. Озёрный фонд представлен почти 8575 водоёмами, большинство из которых имеет небольшие размеры площадей – от 0.15 до 60 км² (Савченко, 1997).

Цель работы – анализ гидрофитной флоры (на примере разнотипных по минерализации водоёмов равнинной части юга Западной Сибири) как системы парциальных флор (ПФ).

По степени минерализации мы разделяем: пресные – с содержанием растворённых веществ до 1 г/л (1‰) и солоноватые – с содержанием растворённых веществ 1–24.7 г/л (24.7‰) (Соломенцев и др., 1976).

Под ПФ понимается полная естественная территориальная совокупность видов растений любого экологически и флористически своеобразного подразделения ландшафта (Юрцев, Камелин, 1991).

Метод ПФ в научный обиход вошел недавно, в связи с развитием идей и представлений современной сравнительной флористики, основы которой были заложены А.И. Толмачёвым (1931, 1986) и в последние годы активно разрабатываются рядом учёных (Юрцев, Сёмкин, 1980; Гусарова, Сёмкин, 1986; Юрцев, Камелин, 1991; Кузьмичёв, Краснова, 2001; Крылова, 2001; Ершов, 1997). Сравнение ПФ разных регионов даёт возможность оценить полноту флоры в целом, её насыщенность, степень естественности, выявить активность видов.

Для пресных водоёмов равнинной части юга Западной Сибири нами разработана следующая система экотопов.

1. Зона водоёмов со стабильным или незначительно изменяющимся уровнем воды, с глубинами от 90 см и более. Данная зона создаёт наиболее оптимальные условия для развития погруженных и плавающих гидрофитов.

2. Прибрежная зона водоёмов со стабильным или незначительно изменяющимся уровнем воды, с глубинами 90–0 (10) см.

3. Прибрежная зона водоёмов с песчаными грунтами, выходящая после спада воды.

4. Прибрежная зона водоёмов с илистыми грунтами, выходящая после спада воды.

5. Урезы – экотопы, отличающиеся резким переходом от поверхности водоёма к суше.

6. Молодые сплавины.

7. Старые сплавины.

8. Заболоченные воды. Представляют защищённые от волнения участки водоёмов с надвигающимися сплавинами.

9. Заболоченные побережья.

10. Понижения в полосе литорали, появляющиеся после спада воды.

Несмотря на то, что практически любой водоём представляет интегрированную в пространство и во времени систему экотопов (Кузьмичёв, Краснова, 2001), степень дифференциации последних достаточно чётко выражена, и они сравнительно легко поддаются типизации.

Выделенные 10 типов ПФ выявлены на основе изучения гидрофитной структуры водоёмов с разным уровнем минерализации равнинной части юга Западной Сибири: Барабинской низменности с расположенной в её центральной части системой оз. Чаны, минерализованных водоёмов Кулундинской степи с крупнейшим оз. Кулундинским в её центре, пресных и солоноватых водоёмов пойм рек Бурла, Карасук, Кулунда, Каргат. По сути, это тоже экотопы, но более высокого ранга, имеющие свои черты растительного населения. Их можно также классифицировать, но уже на уровне макроэкотопов, и, по нашему мнению, это можно сделать более качественно только тогда, когда флора исследуемой территории первоначально проанализирована на уровне низших ступеней иерархии ПФ. При этом нужно учитывать, что существуют неодинаковые подходы разных авторов к выделению ПФ, с акцентом на растительное население или на местоположение (Юрцев, Камелин, 1991), а также существующую многоступенчатую иерархию подразделений ландшафта.

Далее приведён видовой состав изученных парциальных флор (1–10) пресных водоёмов равнинной части юга Западной Сибири в соответствии с представленной выше системой экотопов. Семейства и роды расположены по системе Энглера. Видовые названия даны по сводке С.К. Черепанова (1995).

Equisetaceae: *Equisetum fluviatile* L. – 2, 4–6, 8–10.

Typhaceae: *Typha angustifolia* L. – 1–6, 9; *T. latifolia* L. – 1–6, 9, 10; *T. laxmannii* Lepech. – 2–5, 10.

Sparganiaceae: *Sparganium emersum* Rehm. – 2, 4–6, 8, 9; *S. erectum* L. – 2, 4–6, 8, 9; *S. minimum* Wallr. – 6, 8, 9.

Potamogetonaceae: *Potamogeton alpinus* Balb. – 1, 2; *P. gramineus* L. – 2; *P. lucens* L. – 1, 2; *P. vaginatus* Turcz. – 1, 2; *P. natans* L. – 1, 2; *P. perfoliatus* L. – 1, 2; *P. praelongus* Wulf. – 1, 2; *P. berchtoldii* Fieb. – 1, 2; *P. compressus* L. – 1, 2; *P. pusillus* L. – 1, 2; *P. filiformis* Pers. – 1, 2, 10; *P. pectinatus* L. – 1, 2, 10; *P. macrocarpus* Dobroch. – 1, 2, 10; *P. tenuifolius* Rafin. – 1, 2; *P. obtusifolius* Mert. et Koch. – 1, 2.

Zannichelliaceae: *Zannichellia palustris* L. – 2, 10.

Najadaceae: *Caulinia flexilis* Willd. – 2, 10.

Juncaginaceae: *Triglochin palustre* L. – 9.

Alismataceae: *Alisma plantago-aquatica* L. – 2, 4–6, 9, 10; *A. gramineum* Lej. – 2, 4, 6, 9, 10; *A. bjoerkqvistii* Tzvel. – 4, 6, 9, 10; *Sagittaria sagittifolia* L. – 2, 4–6, 9, 10; *S. natans* Pall. – 2, 8, 10.

Butomaceae: *Butomus umbellatus* L. – 2–5, 8–10; *B. junceus* Turcz. – 4, 5, 9, 10.

Hydrocharitaceae: *Hydrocharis morsus-ranae* L. – 1, 2, 8, 10.

Poaceae: *Agrostis vinealis* Schreb. – 5, 9; *A. stolonifera* L. – 3, 4, 5, 9; *Alopecurus aequalis* Sobol. – 3–5, 9, 10; *Calamagrostis canescens* (Web.) Roth. – 9; *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holub. – 2, 9, 10; *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert. – 5, 9; *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. – 1–10; *Scolochloa festucacea* (Willd.) Link. – 2–6, 9.

Cyperaceae: *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla. – 2–6, 9; *B. planiculmis* (Fr. Schmidt) Egor. – 3–7, 9; *Cyperus fuscus* L. – 4–6, 9, 10; *Carex atherodes* Spreng. – 5–7, 9; *C. canescens* L. – 5–7, 9; *C. acutiformis* Ehrh. – 5–7, 9; *C. capillaris* L. – 9; *C. diandra* Schrank. – 9; *C. diluta* M. Bieb. – 7, 9; *C. ovalis* Good. – 7, 9; *C. secalina* Willd. ex Wahlenb. – 9, 10; *C. lasiocarpa* Ehrh. – 6, 9; *C. riparia* Curbis. – 3, 9; *C. songorica* Kar. et Kir. – 9; *C. pseudocyperus* L. – 6, 7; *C. rostrata* Stok. – 6, 7; *C. vesicaria* L. – 4, 5, 7, 9, 10; *C. acuta* L. – 6, 7, 9; *C. nigra* (L.) Reichard. – 6, 7, 9; *Eleocharis acicularis* (L.) Roem. et Schult. – 3, 5; *E. palustris* (L.) Roem. et Schult. – 2–4, 5, 10; *Eriophorum gracile* Koch. – 7; *Scirpus lacustris* L. – 2–6, 9, 10; *S. tabernaemontani* C.C. Gmelin. – 5,

6, 9, 10.

Araceae: *Calla palustris* L. – 5, 6, 7, 9; *Acorus calamus* L. – 5.

Lemnaceae: *Lemna minor* L. – 1, 2, 8, 10; *L. trisulca* L. – 1, 2, 8, 10; *L. turionifera* Landolt. – 1, 2, 8, 10; *Spirodella polyrhiza* (L.) Schleid. – 1, 2, 8, 10.

Juncaceae: *Juncus bufonius* L. – 3–5; *J. ambiguus* Guss. – 3–5; *J. nastanthus* V. Krecz. et Gontsch. – 3–5; *J. atratus* Krock. – 5, 6, 9; *J. gerardii* Loisel. – 3–5; *J. compressus* Jacq. – 3–5; *J. articulatus* L. – 3–5, 10; *J. effusus* L. – 3–5, 9; *J. filiformis* L. – 9; *Luzula pallescens* Sw. – 5.

Iridaceae: *Iris humilis* Georgi – 6, 9.

Salicaceae: *Salix alba* L. – 7, 9; *S. bebbiana* Sarq. – 7, 9; *S. cinerea* L. – 7, 9; *S. pentandra* L. – 9; *S. viminalis* L. – 7, 9; *S. triandra* L. – 9; *S. rosmarinifolia* L. – 7, 9.

Polygonaceae: *Persicaria amphibia* (L.) S.F. Gray. – 1–4, 8, 10; *P. hydropiper* (L.) Spach – 3, 4, 9; *P. minor* (Huds.) Opiz – 4, 7, 9; *Rumex aquaticus* L. – 3, 5, 9; *R. pseudonatronatus* Borb. – 3, 4; *R. maritimus* L. – 3, 4.

Caryophyllaceae: *Myosoton aquaticum* (L.) Moench. – 8; *Stellaria graminea* L. – 9; *S. palustris* Retz. – 7.

Nymphaeaceae: *Nymphaea candida* J. Presl – 1, 2, 9; *N. tetragona* Georgi – 1, 2, 9; *Nuphar lutea* (L.) Smith – 1, 2, 9; *N. pumila* (Timm) DC. – 1, 2, 9.

Ceratophyllaceae: *Ceratophyllum demersum* L. – 1, 2, 8; *C. affine* Z. Troitz – 1, 2, 8; *C. oryzatorum* Kom. – 1, 2, 8; *C. submersum* L. – 1, 2, 8.

Ranunculaceae: *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach – 1, 2, 8, 10; *B. divaricatum* (Schrank) Wimm. – 8; *B. trichophyllum* (Chaix) Bosch. – 1, 2, 8; *B. eradicatum* (Laest) Fries. – 2, 8; *Caltha palustris* L. – 6, 7, 9; *Ranunculus gmelinii* DC. – 3, 5, 6, 9; *R. polyphyllus* Waldst. et Kit. ex Willd. – 2, 6, 7, 9, 10; *R. lingua* L. – 6, 7, 9; *R. repens* L. – 3–5, 9; *R. reptans* L. – 3, 9; *R. sceleratus* L. – 3, 4, 9; *Thalictrum flavum* L. – 5, 9.

Brassicaceae: *Rorippa amphibia* (L.) Bess. – 2–4, 6, 7, 9; *R. palustris* (L.) Bess. – 2–4, 7, 9.

Parnassiaceae: *Parnassia palustris* L. – 6, 9.

Rosaceae: *Comarum palustre* L. – 6, 7, 9; *Potentilla anserina* L. – 5, 9.

Fabaceae: *Lathyrus palustris* L. – 9; *L. pratensis* L. – 5, 9.

Callitricheae: *Callitriche hermaphroditica* L. – 2–4, 9, 10; *C. palustris* L. – 2–4, 10.

Elatinaceae: *Elatine hydropiper* L. – 2–4, 10.

Lythraceae: *Lythrum salicaria* L. – 5–7, 9; *L. virgatum* L. – 5–7, 9.

Onagraceae: *Epilobium palustre* L. – 5–7, 9.

Haloragaceae: *Myriophyllum verticillatum* L. – 1, 2, 8, 9; *M. spicatum* L. – 1, 2, 8, 9.

Таблица 1

Матрица мер пересечения (диагональ и над диагональю) и мер сходства (под диагональю) видового состава исследованных ПФ пресных водоёмов равнинной части юга Западной Сибири

ПФ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	35	36	4	4	3	3	1	15	9	11
2	58.1	63	15	21	14	14	3	24	25	28
3	5.7	17.2	39	32	25	11	7	3	23	12
4	5.1	23.6	59.3	47	29	20	6	6	29	14
5	3.5	13.6	36.8	40.3	54	25	11	5	40	14
6	3.8	14.7	59.3	27.4	33.3	46	24	5	41	11
7	1.3	2.9	9.3	7.1	12.8	36.9	43	3	35	3
8	31.9	36.4	4.8	8.8	6.6	7.4	4.5	27	8	11
9	6.8	17.4	18.9	23.4	33.3	36.9	30.7	6.4	106	19
10	18.3	39.4	19.0	20.3	18.4	15.5	3.9	21.2	15.4	36

Примечание. По диагонали матрицы приведена численность видов конкретных ПФ, выше диагонали – численность общих видов сравниваемых ПФ. Цифры под диагональю указывают коэффициент сходства, рассчитанный по формуле Жаккара.

- Hippuridaceae:** *Hippuris vulgaris* L. – 9.
Apiaceae: *Cicuta virosa* L. – 7, 8; *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. – 2, 7, 8; *Thyselium palustre* (L.) Raf. – 6, 7, 9; *Sium latifolium* L. – 9; *S. sisaroides* DC. – 7, 9.
Primulaceae: *Lysimachia vulgaris* L. – 9; *Naumburgia thyrsiflora* (L.) Reichenb. – 7, 9.
Menyanthaceae: *Menyanthes trifoliata* L. – 6, 7, 9.
Boraginaceae: *Myosotis caespitosa* K.F. Schultz. – 3, 4, 6, 7, 9; *M. scorpioides* L. – 9.
Lamiaceae: *Lycopus europaeus* L. – 3, 5, 6, 7, 9; *Mentha arvensis* L. – 5, 9; *Scutellaria galericulata* L. – 6, 7, 9; *Stachys palustris* L. – 3–5, 9, 10.
Solanaceae: *Solanum dulcamara* L. – 5, 6, 9; *S. kitagawae* Schonbeck-Temesy – 9.
Scrophulariaceae: *Limosella aquatica* L. – 3, 4, 7; *V. scutellata* L. – 7, 9; *V. beccabunga* L. – 6, 7, 9; *V. anagallis-aquatica* L. – 9.
Lentibulariaceae: *Utricularia intermedia* Hayne – 2, 8; *U. minor* L. – 2, 8, 10; *U. vulgaris* L. – 2, 9.

Rubiaceae: *Galium boreale* L. – 9; *G. palustre* L. – 6, 7, 9; *G. amblyophyllum* Schrenk – 9.
Asteraceae: *Inula britannica* L. – 5, 9; *Senecio fluviatilis* Wallr. – 9.
 Всего: ПФ 1 – 35 видов, ПФ 2 – 63, ПФ 3 – 39, ПФ 4 – 47, ПФ 5 – 54, ПФ 6 – 46, ПФ 7 – 43, ПФ 8 – 27, ПФ 9 – 106, ПФ 10 – 36 видов.

В таблице 1 приведена матрица абсолютных и относительных мер сходства ПФ: число общих видов и коэффициенты сходства Жаккара.

По степени сходства ПФ изученных водоёмов образуют 2 класса (рис. 1). Первый класс соответствует собственно водной флоре в узком понимании (ПФ 1, 2, 8, 10), второй – водно-болотной и болотной (гелофитной) (ПФ 3–7, 9). В первом классе наибольшую степень сходства (коэффициент 58.1%) имеют ПФ водоёмов со стабильным или незначительно изменяющимся уровнем воды с глубинами от 90 см и выше и прибрежная зона водоёмов со стабильным или незначительно изменяющимся уровнем воды с глубинами 90–0 (10) см (ПФ 1 и 2). Общее число видов составляет 36. ПФ 1 представлена такими видами, как *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*, *Ceratophyllum demersum*. ПФ 2, часто контактирующая с ПФ 1, образует общий классический ряд растительности, характеризуется участием видов *Potamogeton berchtoldii*, *P. compressus*, *P. pusillus*, *P. filiformis*, *P. macrocarpus*, *Batrachium circinatum*, *B. divaricatum*, *Zannichellia palustris*, *Caulinia flexilis*. При этом эти виды, за исключением последнего, проявляют большую ценотическую активность, чем в ПФ 1.

ПФ 8 представлена погруженными и плавающими на поверхности воды видами растений, приуроченных к заболоченным водам – *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Spirodella polyrhiza*, *Oenanthe aquatica*, *Menyanthes trifoliata*. Эта ПФ представляет, соответственно, начало или од-

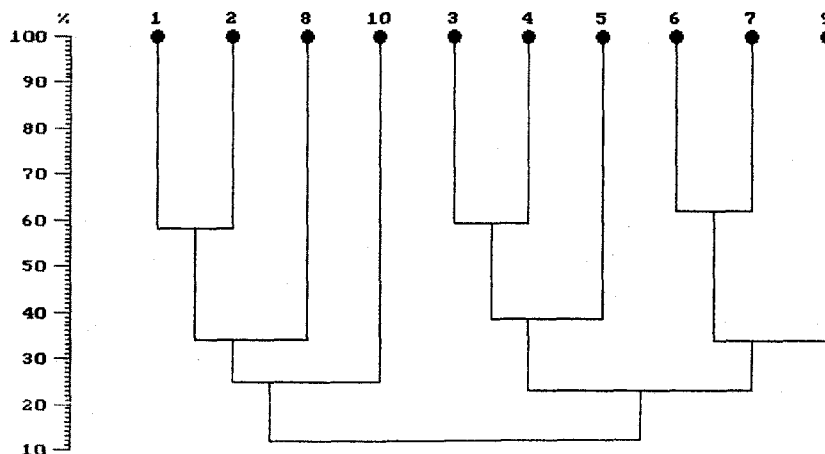


Рис. 1. Дендрограмма максимального сходства флор пресноводных водоёмов равнинной части юга Западной Сибири. Верхний ряд цифр – номера парциальных флор.

ну из стадий прогрессивного заболачивания водоёмов. На наш взгляд, правомерна и интересна идея, высказанная А.И. Кузьмичёвым, А.Н. Красновой (2001) по поводу того, что данная ПФ, по-видимому, более древняя, так как именно с освоения мочажин, луж, изолированных микро-водоёмов и началась экологическая экспансия гидрофитов, по крайней мере, из группы воздушно-водных растений. Это наиболее благоприятные участки водоёмов, создающие своего рода “плацдарм” для развития и дальнейшего их распространения.

ПФ 10 – понижения в полосе литорали, появляющиеся после спада воды, – имеет наибольший коэффициент сходства (39.4%) с ПФ 2. Общее количество видов 28. Это связано с тем, что видовой состав ПФ 10 в большей степени формируется за счёт видов ПФ 2. Это, как правило, пластичные виды, способные выживать в различных экологических амплитудах водоёма, а также виды, имеющие водную и наземную формы. К ним относятся *Alisma gramineum*, *Lemna minor*, *Phragmites australis*, *Hippuris vulgaris* и др.

Второй класс при уровне сходства 22.3% распадается на 2 подкласса – ПФ 3, 4, 5 и ПФ 6, 7, 9. В первом подклассе наиболее близки ПФ 3 и 4, имеющие коэффициент сходства 59.3%. Общее количество видов 32. Данные экотопы формируются после спада воды и характеризуются большим разнообразием видов, чем в ПФ 1, 8, 10. Большое видовое разнообразие этой пары ПФ объясняется интенсивным развитием на осушенных грунтах малолетников – *Juncus bufonius*, *Callitriche hermaphroditica*, *C. palustris*, *Elatine hydropiper*. Третья в этом подклассе является ПФ 5 – урезов, экотопы которых отличаются резким переходом от поверхности водоёма к суше. При уровне сходства 38.5% ПФ 5 объединяется с ПФ 3 и ПФ 4. Она своеобразна и довольно обособлена, хотя и не содержит характерных видов. Общими для всех трёх ПФ являются *Phragmites australis*, *Bolboschoenus maritimus*, *Butomus umbellatus*, *Scirpus lacustris*.

Второй подкласс образован ПФ 6, 7 и 9, приуроченных к болотным (гелофитным) экотопам. Наибольшую связь (при коэффициенте сходства 36.9%) имеют ПФ 6 и ПФ 7, экотопы молодых и уже сформировавшихся сплавин. Число видов первой составляет 46, второй – 43. Общих видов 24. К этим ПФ близка ПФ 9 заболоченных побережий, включающая 106 видов. Наибольшее количество общих видов экотопы заболоченных побережий имеют с ПФ 5 (40 видов) и ПФ 6 (41 вид).

При сравнении с ПФ пресноводных водоёмов Европейской России (Кузьмичёв, Краснова, 2001) видно, что для равнинной части юга Западной Сибири выпадают такие экотопы, как периодически заливаемые побережья с песчаными грунтами и периодически заливаемые побережья с илистыми и илисто-торфянистыми грунтами с переменным уровнем. Это связано с особенностями природно-климатических условий данного региона. Небольшое среднегодовое количество осадков (225–230 мм), сухость климата, быстротечный и незначительный весенний паводок – все эти факторы исключают формирование подобных экотопов. Показателем усыхания климата служит обмеление степных озёр, особенно в последние десятилетия (Абрамович, 1960). При этом огромное воздействие на гидрологию водоёмов оказывает антропогенный фактор.

Для солоноватых водоёмов равнинной части юга Западной Сибири нами разработана несколько иная система экотопов.

1. Зона водоёмов с изменяющимся (30–40 см) уровнем воды, с глубинами от 50 см и выше. Данная зона создаёт наиболее оптимальные условия для развития погруженных гидрофитов. Плавающие формы гидрофитов, как правило, в солоноватых водоёмах не встречаются.

2. Прибрежная зона водоёмов с изменяющимся (до 30–40 см) уровнем воды с глубинами 50–0 (10) см.

3. Прибрежная зона водоёмов с песчаными грунтами, выходящая после спада воды.

4. Прибрежная зона водоёмов с илистыми грунтами, выходящая после спада воды.

5. Молодые сплавины.

6. Заболоченные побережья.

7. Понижения в полосе литорали, появляющиеся после спада воды.

Далее приведён видовой состав изученных парциальных флор (1–7) солоноватых водоёмов равнинной части юга Западной Сибири, в соответствии с приведённой выше системой экотопов. Семейства и роды расположены так же, как и для пресных водоёмов.

Typhaceae: *T. latifolia* L. – 2–7; *T. laxmannii* Lepech. – 5, 6.

Potamogetonaceae: *Potamogeton marinus* L. – 1, 2; *P. perfoliatus* L. – 1, 2; *P. pectinatus* L. – 1, 2; *P. macrocarpus* Dobroch. – 1, 2.

Zannichelliaceae: *Zannichellia pedunculata* Reichenb. – 1, 2, 7; *Z. repens* Boenn. – 1, 2, 7.

Najadaceae: *Najas marina* L. – 1, 2; *N. major* All. – 1, 2; *Caulinia flexilis* Willd. – 1, 2; *C. minor* (All.) Coss. et Germ. – 1, 2; *Althenia filiformis* F. Petit. – 1, 2.

Juncaginaceae: *Triglochin palustre* L. – 3–7; *T. maritimum* L. – 3–7.

Alismataceae: *Alisma gramineum* Lej. – 2–4, 6, 7.

Butomaceae: *Butomus junceus* Turcz. – 2, 4, 6.

Poaceae: *Calamagrostis macrolepis* Litv. – 3, 6; *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmb. – 3; *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. – 1–7.

Cyperaceae: *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla – 2, 4–7; *B. planiculmis* (Fr. Schmidt) Egor. – 2, 4–7; *Cyperus fuscus* L. – 3, 6; *Carex atherodes* Spreng. – 5, 6; *C. secalina* Willd. ex Wahlenb. – 4, 6; *C. songorica* Kar. et Kir. – 5, 6; *Eleocharis sareptana* Zinserl. – 2, 4–6; *Scirpus hippolyti* V. Krecz. – 2, 4–6; *Juncellus pannonicus* (Jacq.) Clarke – 3.

Juncaceae: *Juncus gerardii* Loisel. – 4–6; *J. salsuginosus* Turcz. – 4, 6, 7.

Iridaceae: *Iris glaucescens* Bunge. – 6; *I. halophila* Pall. – 6.

Polygonaceae: *Rumex maritimus* L. – 5–6; *R. marschallianus* Reichenb. – 6; *R. stenophyllus* Ledeb. – 5, 6.

Ranunculaceae: *Batrachium rionii* (Lagget) Nyman. – 1, 2; *Halerpestes sarmentosa* (Adam) Kom. – 2–7.

Fabaceae: *Lotus sergievskiae* R. Kam. et Kovalevsk. – 3.

Rubiaceae: *Galium amblyophyllum* Schrenk – 6.

Всего: ПФ 1 – 12 видов, ПФ 2 – 20, ПФ 3 – 11, ПФ 4 – 14, ПФ 5 – 15, ПФ 6 – 25, ПФ 7 – 11 видов.

В таблице 2 приведена матрица абсолютных и относительных мер сходства ПФ: число общих видов и коэффициенты сходства Жаккара.

Экотопы солоноватых водоёмов равнинной части юга Западной Сибири характеризуются меньшим видовым разнообразием. По степени сходства ПФ солоноватых водоёмов образуют 2 класса (рис. 2). Первый класс соответствует собственно водной флоре (ПФ 1, 2), второй, прибрежно-водной – ПФ 3–7. В первом классе значительно степень сходства (коэффициент 65.0%) имеют ПФ зоны водоёмов с изменяющимся (30–40 см) уровнем воды, с глубинами от 50 см и выше и прибрежная зона водоёмов с изменяющимся (до 30–40 см) уровнем воды, с глубинами 50–0 (10) см. Общее число видов составляет 13. ПФ 1 представлена в основном рдестами: *Potamogeton pectinatus*, *P. macrocarpus*, *P. marinus*. ПФ 2, часто контактирующая с ПФ 1, образует общий ряд растительности, характеризуется участием видов *Potamogeton perfoliatus*, *Batrachium rionii*, *Zannichellia pedunculata*, *Caulinia flexilis*. При этом ПФ 2 отличается присутствием таких видов, как: *Zannichellia re-*

Таблица 2

Матрица мер пересечения (диагональ и над диагональю) и мер сходства (под диагональю) видовой состава исследованных ПФ солоноватых водоёмов равнинной части юга Западной Сибири

ПФ	1	2	3	4	5	6	7
1	13	13	1		1	1	3
2	65.0	20	4	9	3	9	7
3	4.3	14.8	11	6	4	8	5
4	3.8	36.0	31.6	14	10	14	9
5	3.7	9.4	18.2	52.6	15	15	7
6	2.7	25.0	28.6	56.0	60.0	25	9
7	14.3	29.2	29.4	56.3	36.8	33.3	11

Примечание. По диагонали матрицы приведена численность видов конкретных ПФ, выше диагонали – численность общих видов сравниваемых ПФ. Цифры под диагональю указывают коэффициент сходства, рассчитанный по формуле Жаккара.

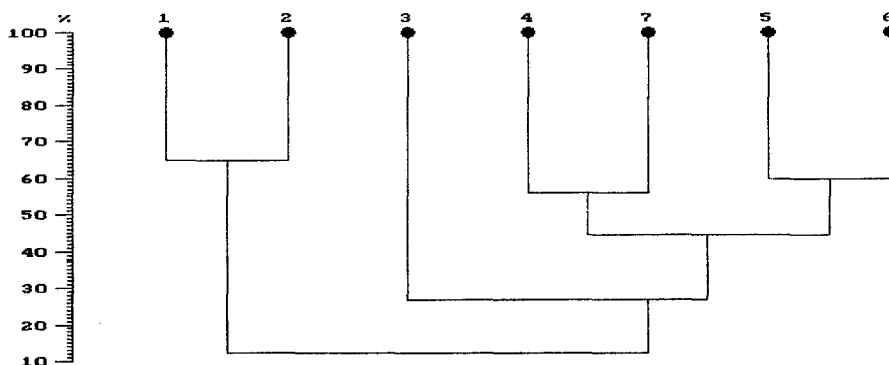


Рис. 2. Дендрограмма максимального сходства флор солоноватых водоемов равнинной части юга Западной Сибири. Верхний ряд цифр – номера парциальных флор.

pens, *Najas marina*, *Caulinia minor*.

Рассматриваемые ПФ второго класса можно объединить в 3 подкласса. Первый подкласс образован экотопами молодых сплавин и заболоченных побережий (ПФ 5 и 6). Число общих видов 15, коэффициент сходства составляет 60.0%. ПФ 5 и ПФ 6 характеризуются присутствием *Bolboschoenus maritimus*, *B. planiculmis*, *Rumex maritimus*, *Triglochin palustre*, *T. maritimum*. ПФ 4 и 7 соответствуют экотопам побережий водоемов с илистыми грунтами, выходящими после спада воды и понижений в полосе литорали, появляющиеся также при спаде воды в летний засушливый период. Число видов первой составляет 14, второй – 11. Общих видов 9, коэффициент сходства составляет 56.3%.

ПФ 3 занимает несколько особое положение. Это прибрежная зона водоемов с песчаными грунтами, выходящая после спада воды, включающая 11 видов. Специфических видов немного, но они весьма характерны – *Lotus sergievskiae*, *Cyperus fuscus*, *Juncellus pannonicus*.

Всего ПФ солоноватых водоемов насчитывают 40 видов. В пресноводных водоемах количество видов составляет 163. Количество общих видов 20. Характерными для солоноватых водоемов являются виды-стенобионты, растущие при определенном комплексе термических и гидрохимических факторов – *Zannichelia pedunculata*, *Z. repens*, *Caulinia flexilis*, *Potamogeton macrocarpus*, *P. marinus*, *Althenia filiformis*.

При распределении видов в выделенных пресноводных экотопах нами отмечены три группы видов: малоактивные (встречаемость в 1–3 ПФ), среднеактивные (встречаемость в 5–6 ПФ) и высокоактивные (в 7 и более ПФ) (табл. 3). Для солоноватых водоемов выделены также 3 группы: малоактивные (встречаемость в 1–2 ПФ), среднеактивные (встречаемость в 3–4 ПФ) и высокоактивные (в 5 и более ПФ).

Как видно из таблицы 3, в пресноводных водоемах высокоактивных видов немного. К ним относятся *Equisetum fluviatile* (в 7 ПФ), *Typha angustifolia* (в 7 ПФ), *T. latifolia* (в 7 ПФ), *Butomus umbellatus* (в 7 ПФ), *Phragmites australis* (в 10 ПФ), *Scirpus lacustris* (в 7 ПФ). Среднеактивных видов – 47. Это: *Typha laxmannii* (5), *Alisma plantago-aquatica* (6), *A. gramineum* (5), *Sagittaria sagittifolia* (6) и др. Самую многочисленную группу составляют малоактивные виды (110). Наибольшую активность в пресноводных водоемах занимает *Phragmites australis*, встречающийся во всех ПФ. Позиции его, по сравнению, например, с водоемами Европейской

Таблица 3

Активность видов выделенных экотопов равнинной части юга Западной Сибири

Активность	Количество видов	
	пресноводные водоемы	солоноватые водоемы
Высокоактивные	6	8
Среднеактивные	47	7
Малоактивные	110	25
Всего	163	40

России, заметно усилены. Экологический и ценотический ареал данного вида в Евразии приурочен к степной, полупустынной и лесостепной зонам, где он занимает ряд других экотопов и продуцирует максимальную биомассу (Мяло, 1960).

Использованный метод ПФ позволил объективно выделить экотопологическую структуру и дифференциацию гидрофитной флоры пресных и солоноватых водоёмов равнинной части юга Западной Сибири.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 04–50017.

ЛИТЕРАТУРА

- Абрамович Д.И.* Воды Кулундинской степи. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1960. – 212 с.
- Гусарова И.С., Сёмкин 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.
- Ершов И.Ю.* Дифференциация аквальных фитосистем Валдайской возвышенности и научные вопросы их охраны: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – СПб., 1997. – 21 с.
- Кузьмичёв А.И., Краснова А.Н.* Парциальные флоры пресных водоёмов Европейской России // Бот. журн., 2001. – Т. 86, № 1. – С. 65–72.
- Крылова Е.Г.* Структура парциальных флор растительного покрова пойменных озёр Верхней Волги // Биология внутр. вод, 2001. – № 4. – С. 16–21.
- Мяло Е.Г.* К экологии прибрежно-водных растений // Бюлл. МОИП. Отд. Биол., 1960. – Т. 75, вып. 6. – С. 92–98.
- Савченко Н.В.* Озёра южных равнин Западной Сибири. – Новосибирск, 1997. – 300 с.
- Соломенцев Н.А., Львов А.М., Симиренко С.Л., Чекаржев В.А.* Гидрология суши. – Л.: Гидрометеиздат, 1961. – 431 с.
- Толмачёв А.И.* К методике сравнительно-флористического исследования. Понятие о флоре в сравнительной флористике // Журн. русск. бот. о-ва, 1931. – Т. 16, № 1. – С. 111–124.
- Толмачёв А.И.* Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. – Новосибирск: Наука, 1986. – 196 с.
- Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
- Юрцев Б.А., Камелин Р.В.* Основные понятия и термины флористики. – Пермь, 1991. – 80 с.
- Юрцев Б.А., Сёмкин Б.И.* Изучение конкретных и парциальных флор с помощью математических методов // Бот. журн., 1980. – Т. 65, № 12. – С. 1706–1718.

SUMMARY

The method of partial florae (PF) reveals ecologo-topological differentiation of vegetation cover in different waterbodies. On the basis of ecotopologic differentiation 10 PF freshwater basins and 7 PF salification basins. According to a degree of similarity they form two classes: an aquatic s. str. and boggy (gelophilous) flora. Their activity is determined according to their participation in PF composition. The PF method is new one for the estimation of ecological and coenotic diversities of hydrophilous component of flora.