

УДК 574.5 (470.12)

Д. А. Филиппов

Ю. А. Бобров

**Флора малых водоемов города Вологды и анализ ее структуры**

В статье приведены результаты изучения 13 малых водоемов города Вологды. Найдено 100 видов макрофитов с преобладанием сосудистых макрофитов (90 видов). Списки ведущих семейств и родов отражают околородный характер рассматриваемой флоры. Малое число криптогамных макрофитов, а также низкие родовой и видовой коэффициенты говорят о неустоявшемся характере флоры. Сравнительный анализ флор отдельных водоемов с помощью индекса Чекановского — Сьеренсена показал их значительную общность. Внутреннее разделение коррелирует с происхождением прудов — остатки естественных систем или антропогенные водоемы. Анализ экологических условий выявил значительное содержание азота в почве и ее слабощелочную реакцию, что объясняется влиянием городских условий. Во флоре закономерно доминируют представители водно-болотной эколого-ценотической группы. Высокое содержание азота в грунтах привело к увеличению доли нитрофильных видов. Среди экологических групп доминируют гигрофиты, но наибольшую активность в сложении флоры принимают гидрофиты. Среди жизненных форм закономерно доминируют вегетативно-подвижные растения. Большая доля монокарпических растений объясняется антропогенной нарушенностью территории. Четыре выявленных и охраняемых в регионе вида растений могут устойчиво существовать в рассмотренных водоемах в настоящих условиях.

**Ключевые слова:** флора, водоемы, анализ флоры, жизненные формы водных растений, экологические группы, эколого-ценотические группы, активность видов.

Урбанизированные территории, как и естественные ландшафты, способны к устойчивому функционированию за счет своего растительного и водного компонента. При этом если флоре городов посвящено большое число исследований, то работы по описанию структуры водной флоры урбанизированных территорий единичны, а для г. Вологды отсутствуют вовсе [14]. Статья является вкладом в заполнение этого пробела в области описания и анализа состава и структуры растительного покрова городских водоемов.

**Материал и методика.** Исследования проводились на малых водоемах (копанных прудах и старице) в областном центре Вологодской области — городе Вологде. Город был основан в 1147 г. на берегах р. Вологда в пределах Присухонской низменности Восточно-Европейской равнины.

Основные полевые исследования проведены в августе — сентябре 2010 г.; позднее они дополнялись отдельными наблюдениями. Всего обследовано 13 водоемов, расположенных в разных частях г. Вологды (рис. 1) и различающихся по морфометрии и физико-химическим параметрам вод (табл. 1).

На каждом изучаемом городском водоеме составлялся флористический список, выполнялись геоботанические описания доминирующих фитоценозов, отмечался характер зарастания водоемов, а также степень антропогенной нагрузки на растительный покров. Редкие и сложные в быстрой идентификации образцы (*Potamogeton*, *Carex*, *Sparganium*, а также мохообразные и харовые водоросли) гербаризировали, и их определение проводилось уже в камеральных условиях. Гербарный материал хранится в Гербарии ИБВВ РАН и ВоГУ.

© Филиппов Д. А., Бобров Ю. А., 2016

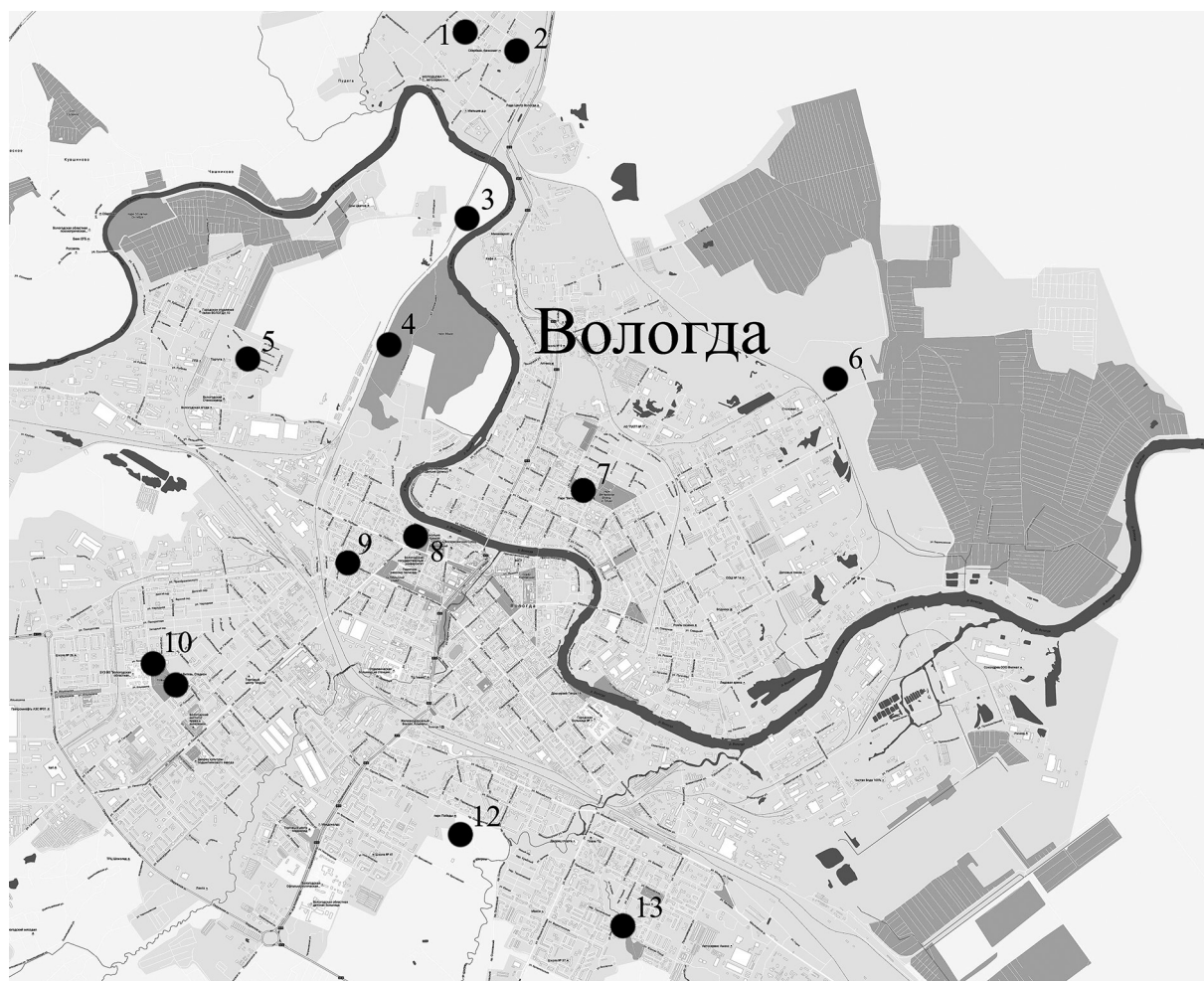


Рис. 1. Картограмма исследованных водоемов г. Вологды (№ 1—13 — номера водоемов согласно таблице 1). [Открыть карту в полном размере](#)

Таблица 1

Общая характеристика малых водоемов г. Вологды

Название водоема	Координаты (с.ш., в.д.)	S, м <sup>2</sup>	Средняя (макс.) глубина, м	pH*	Общ. мин., мг/л*	Цвет., град.*	Число видов макрофитов
1. Пруд по ул. Мелиораторов	59°16'15.5", 39°53'18.2"	5810	0,92 (1,8)	6,97	311	57,5	35
2. Пруд по ул. Сокольская	59°16'10.8", 39°53'51.6"	4335	0,56 (1,5)	7,01	618	50,6	36
3. Старица в парке Мира	59°15'12.7", 39°53'16.6"	4820	1,18 (2,5)	7,21	210	39,6	30
4. Пруд в парке Мира	59°14'32.4", 39°52'25.2"	1285	1,02 (2,2)	7,02	332	32,4	34
5. Пруд в мкр. Куролит	59°14'27.6", 39°50'51.9"	1965	1,2 (2,3)	7,07	432	48,6	31
6. Пруд по ул. Доронинская	59°14'19.3", 39°57'17.5"	12645	1,52 (3,5)	7,1	330	24,4	59
7. Пруд Сибирский	59°13'43.8", 39°54'30.1"	6960	1,66 (1,9)	7,11	152	17,7	24
8. Архиерейские пруды**	59°13'27.3", 39°52'42.5"	7120	1,2 (3,2)	7,05	591	43,0	21

Продолжение табл. 1

Название водоема	Координаты (с.ш., в.д.)	S, м <sup>2</sup>	Средняя (макс.) глубина, м	pH*	Общ. мин., мг/л*	Цвет., град.*	Число видов макрофитов
9. Пруд по ул. Воровского	59°13'19.6", 39°52'12.3"	540	1,8 (3,2)	7,0	413	18,2	16
10. Пруд Кузя-Мазя	59°12'44.5", 39°49'55.9"	3685	0,64 (1,5)	7,25	153	103	27
11. Пруд Аппендикс	59°12'40.1", 39°50'03.5"	585	0,86 (2,2)	7,21	236	48,3	23
12. Пруд на стадионе «Локомотив»	59°11'49.3", 39°53'04.1"	1875	1,35 (2,5)	7,1	356	28,4	28
13. Пруд Евковский	59°11'19.2", 39°54'54.8"	2980	1,26 (3,5)	7,17	582	20,2	18

Примечания: \* — физико-химические параметры (pH, общая минерализация и цветность) приводятся в соответствии с работой Е. В. Лобуничевой с соавторами [2]; \*\* — Архиерейские пруды — это два пруда, соединенных между собой протокой и фактически представляющих собой единое целое, поэтому в работе они рассматриваются как один объект.

Флора изучалась традиционным маршрутно-ключевым методом. В состав флоры водоема были включены виды, встречающиеся как непосредственно в воде, так и в его прибрежной полосе (которую мы трактуем в «узком смысле» — часть берега, испытывающая влияние самого водного объекта).

Для выявления экологической структуры флоры проведен таксономический анализ и серия фенетических анализов — по экологическим [10] и эколого-ценотическим (по справочной базе «Эколого-ценотические группы растений» [16]) группам и биоморфологический (по И. Г. Серебрякову [12, 13] с опубликованными ([4—9] и др.) и авторскими дополнениями). Определены экологические условия каждого водоема по шкалам Д. Н. Цыганова [15] с последующими дополнениями [1]. Рассчитана активность видов во флоре по формуле:

$$Акт. = \frac{\sum_{i=1}^n e_i}{e_{max} \times n},$$

где  $e_i$  — обилие вида в  $i$ -м водоеме;  $e_{max}$  — максимальный балл встречаемости (обилия) в шкале (в принятой — 4);  $n$  — общее число водоемов (вообще для флоры или водоемов, где встречается вид).

**Результаты и их обсуждение.** Вся флора изученных прудов составляет 100 видов сосудистых растений, мохообразных и макроводорослей. Крптогамных макрофитов 10 видов: по 1 виду зеленых (*Cladophora glomerata* (L.) Kutz.) и харовых (*Chara globularis* Thuill.) водорослей, 1 вид печеночников (*Riccia fluitans* L.) и 7 листостебельных мхов (*Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb., *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske, *Fontinalis hypnoides* Hartm., *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst., *Rhizomnium pseudopunctatum* (Bruch & Schimp.) T. J. Kop., *Straminergon stramineum* (Dicks. ex Brid.) Hedenaes, *Warnstorfia exannulata* (Bruch et al.) Loeske). Участие их во флоре водоемов низкое: активность большинства видов 0,04—0,06 балла во всей флоре и только у *C. glomerata* — 0,75. При этом, однако, *R. fluitans* и *W. exannulata* имеют относительно высокое обилие в тех прудах, где они есть.

Во флоре преобладают сосудистые макрофиты (90 видов) из 2 отделов, 3 классов, 34 семейств и 54 родов (виды приведены в таблице 2). Список ведущих семейств: *Cyperaceae* (12 видов), *Polygonaceae* (8), *Poaceae* и *Potamogetonaceae* (по 6), *Lemnaceae* (5), *Juncaceae*, *Lamiaceae*, *Rosaceae* (по 4), *Asteraceae*, *Ranunculaceae*, *Rubiaceae*, *Sparganiaceae* (по 3); также есть 7 семейств с 2 видами и 15 с 1 видом. Ведущие роды: *Carex* (9 видов), *Potamogeton* (6), *Rumex* (5) и *Juncus* (4), *Galium*, *Lemna*, *Persicaria* и *Sparganium* (по 3); 8 родов включает по 2 вида, 38 — 1 вид. Родовой коэффициент 1,59; видовой — 1,67.

Списки ведущих семейств и родов отражают околотовный характер рассматриваемой флоры — на первые места вышли семейства и роды, имеющие большое число гигрофильных видов. Отсутствие р. *Salix* связано с узким пониманием границ водоема, а следовательно, и водной флоры. Низкая встречаемость криптогамных макрофитов и относительно низкие родовой и видовой коэффициенты у сосудистых свидетельствуют о неустоявшемся флористическом составе этих прудов.

На каждом отдельном водоеме выявлено от 16 до 59 видов, причем доля криптогамных макрофитов всегда незначительна: обычно 1—2 вида, очень редко 4—5. Сравнительный анализ флор выполнен в программном модуле «GRAPHS» [3] с использованием коэффициента общности видового состава Чекановского — Сьеренсена (рис. 2).

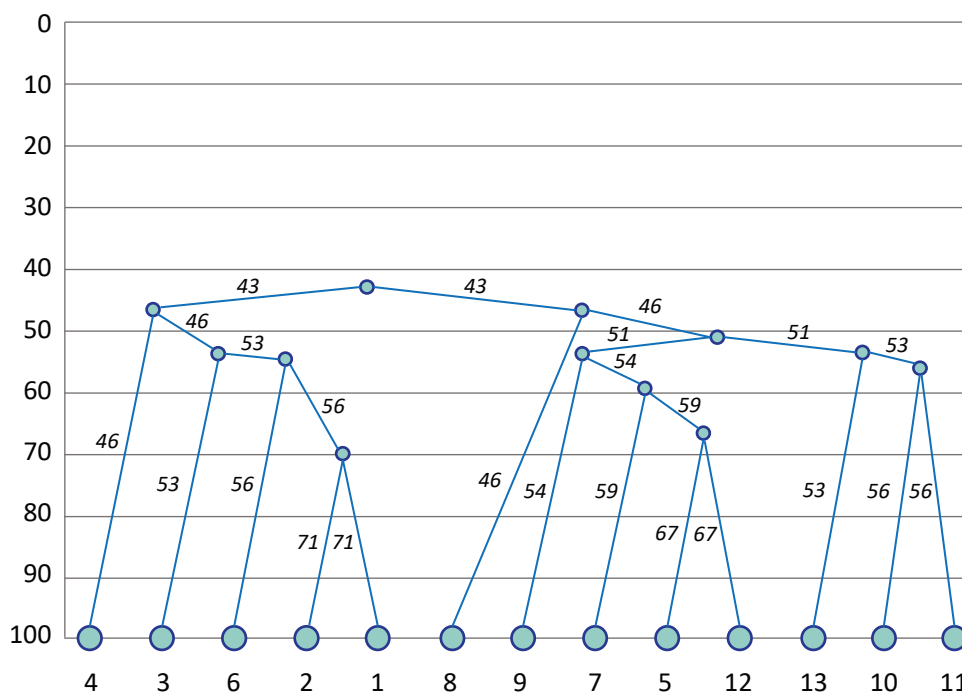


Рис. 2. Дендрограмма сходства флор малых водоемов Вологды. Номера соответствуют номерам из таблицы 1

Анализ дендрограммы позволяет говорить о двух группах прудов: первую образуют пруды 1, 2, 3 и 6, вторую — 5, 7, 9—13; пруды 4 и 8 можно считать обособленными, хотя 4-й более тяготеет к первой группе, а 8-й — ко второй. При этом видно, что в целом все описываемые водоемы достаточно сходны и образуют единый массив. Разделение коррелирует с происхождением прудов: первая группа — это умеренно трансформированные природные экосистемы, причем водоем в парке Мира (№ 4) находится фактически в его охраняемой зоне и значительных антропогенных трансформаций не претерпел; вторая группа — это антропогенные водоемы: помещицьи/старинные пруды (10, 11, 13 и 8) и



копани (5, 7, 9, 12). Во второй группе обособленное положение Архиерейских прудов (№ 8), вероятно, связано с микроэлементным составом воды.

На рисунке 3 приведена обобщенная диаграмма экологических условий рассматриваемых водоемов (только эдафических показателей и освещенности).

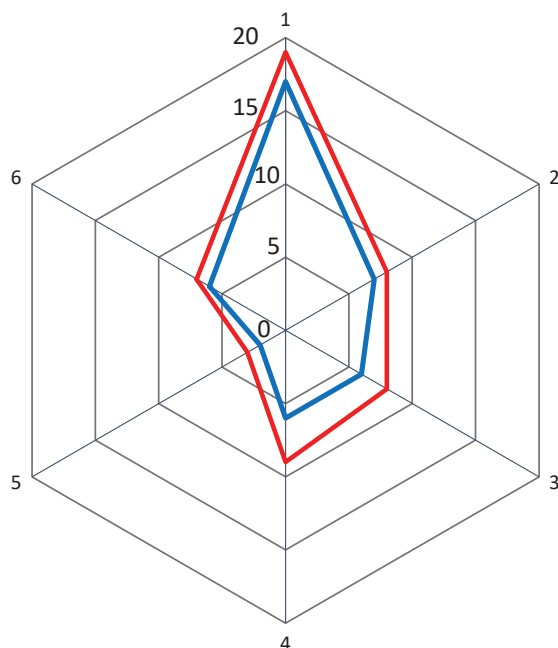


Рис. 3. Экологические условия малых водоемов города Вологда. Условные обозначения шкал: 1 — увлажнения почв; 2 — солевого режима; 3 — богатства почв азотом; 4 — кислотности почв; 5 — освещенности-затенения; 6 — переменности увлажнения почв. Внутренняя линия соответствует минимумам, внешняя — максимумам значений

Для большинства водоемов характерно увлажнение почв прибрежной полосы от болотно-лесолугового до болотного и даже переходного к прибрежноводному — (17)18—19(20) ступени шкалы. Самые сырые берега у старицы в парке Мира (№ 3). Переменность увлажнения варьирует от переходного к слабому до сильного — (4)6—7(9) ступени шкалы. Наибольшая переменность характерна для Евковского пруда, наименьшая — для пруда по ул. Сокольской. При этом если общая обводненность территории зависит от наличия самого водоема, то степень переменности увлажнения здесь находится в зависимости от крутизны берегов конкретного пруда.

Почвы и грунты этих водоемов по солевому режиму характеризуются как довольно богатые, переходные к богатым и богатые — (6)7—8(9) ступени шкалы; все не засоленные. Все они достаточно обеспечены азотом — 6—8. Все это типично для водоемов антропогенно нарушенных территорий.

Реакция почв и грунтов от слабокислой до нейтральной, а в некоторых случаях и до слабощелочной (у водоемов 3, 5, 9 и 13) — (6)7—9(11) ступени шкалы объясняется подщелачивающим действием строительного мусора. Освещенность соответствует таковой для полуоткрытых пространств и пространств, переходных к открытым, что можно объяснить слабым затенением от прилегающих построек.

Для всех сосудистых макрофитов определены эколого-ценотические группы (ЭЦГ), жизненные формы (ЖФ), участие видов во флорах отдельных водоемов ( $\Sigma$ ) и активность в их флоре в целом и в тех водоемах, где они встречаются (Акт.<sub>о.</sub> и Акт.<sub>ч.</sub> соответственно). Виды скомпонованы в группы по отношению к влажности (табл. 2).

Таблица 2

Фенетические и количественные характеристики встречаемых видов

Название таксона	ЭЦГ	ЖФ	Σ	Акт. <sub>о.</sub>	Акт. <sub>ч.</sub>
<b>Гидрофиты</b>					
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Wt	НСдп	13	1	1
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	A(Wt)*	П	11	0.85	1
<i>Lemna gibba</i> L.	—	СП	1	0.04	0.50
<i>Lemna minor</i> L.	Wt	СП	10	0.73	0.95
<i>Lemna turionifera</i> Landolt	—	СП	1	0.04	0.50
<i>Myriophyllum sibiricum</i> Kom.	—	НСдп	1	0.06	0.75
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith	Wt	ПК	1	0.06	0.75
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) S. F. Gray	Wt	П	2	0.08	0.50
<i>Potamogeton berchtoldii</i> Fieb.	Wt	НСдп	2	0.08	0.50
<i>Potamogeton natans</i> L.	Wt	НСдп	6	0.31	0.67
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	Wt	ПС	5	0.19	0.50
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	Wt	ПС	1	0.04	0.50
<i>Potamogeton praelongus</i> Wulf.	—	ПС	1	0.02	0.25
<i>Potamogeton trichoides</i> Cham. et Schlecht.	Wt	ПС	1	0.04	0.50
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	Wt	СП	13	0.56	0.56
<i>Staurogeton trisulcus</i> (L.) Schur	Wt	СП	13	0.67	0.67
<i>Utricularia vulgaris</i> L.	Wt	СП	2	0.08	0.50
<b>Гелофиты</b>					
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Wt	КК	10	0.19	0.25
<i>Butomus umbellatus</i> L.	Wt	ВК/Дрк	5	0.21	0.55
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	Wt	Дрк	5	0.19	0.50
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	Wt	КК	1	0.04	0.50
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Wt	Дрк	3	0.13	0.58
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	Wt	СК	3	0.08	0.33
<i>Sparganium emersum</i> Rehm.	Wt	ПС	6	0.27	0.58
<i>Sparganium erectum</i> L.	Wt	ПС	2	0.08	0.50
<i>Sparganium microcarpum</i> (Neum.) Raunk.	—(Wt)*	ПС	2	0.10	0.63
<i>Typha latifolia</i> L. s. l.	Wt	ПС	10	0.38	0.50
<b>Гигрогелофиты</b>					
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Md	НСвк	7	0.27	0.50
<i>Carex acuta</i> L.	Wt	Ддк	11	0.62	0.73
<i>Carex rhynchophysa</i> C. A. Mey.	Olg	ПС	4	0.15	0.50
<i>Carex rostrata</i> Stokes	Olg	Дрк	3	0.04	0.50
<i>Carex × pannawitziana</i> Figert.	—	Дпк	1	0.04	0.50
<i>Comarum palustre</i> L.	Wt	С	3	0.12	0.50
<i>Eleocharis mamillata</i> (Lindb. fil.) Lindb. fil. ex Dorfl. s. l.	—	ПС	1	0.02	0.25
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. et Schult.	Wt	ПС	2	0.08	0.50
<i>Epilobium palustre</i> L.	Wt	ПС	8	0.15	0.25
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br.	Wt	Дрк	9	0.35	0.50
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Wt	ОСК	3	0.06	0.25

Продолжение табл. 2

Название таксона	ЭЦГ	ЖФ	Σ	Акт. <sub>о.</sub>	Акт. <sub>ч.</sub>
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	Wt	ПК	1	0.04	0.50
<i>Naumburgia thyrsoflora</i> (L.) Reichb.	Wt	ПС	4	0.15	0.50
<i>Rumex aquaticus</i> L.	Wt	ОСК	3	0.12	0.50
<i>Veronica beccabunga</i> L.	Wt	ПС	1	0.04	0.50
<b>Гигрофиты</b>					
<i>Bidens cernua</i> L.	Wt	Я	5	0.13	0.35
<i>Bidens tripartita</i> L.	Wt	Я	9	0.17	0.25
<i>Cardamine dentata</i> Schult.	Nt	КК	5	0.19	0.50
<i>Carex cespitosa</i> L.	Wt	Дпк	1	0.04	0.50
<i>Carex flava</i> L. s. l.	Md	Дрк	1	0.02	0.25
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard	Wt	ПС	3	0.08	0.33
<i>Carex pseudocyperus</i> L.	Olg	Дпк	3	0.12	0.50
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Nt	ПС	1	0.02	0.25
<i>Filipendula denudata</i> (J. et C. Presl) Fritsch	—	ВК	1	0.02	0.25
<i>Galium palustre</i> L.	Nt	ПС	5	0.19	0.50
<i>Galium trifidum</i> L.	—	ПС	3	0.12	0.50
<i>Galium uliginosum</i> L.	Wt	ПС	1	0.04	0.50
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmb.	Wt	Дрк	1	0.06	0.75
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	—	Я/Э	1	0.02	0.25
<i>Juncus articulatus</i> L.	Wt	ВК	4	0.08	0.25
<i>Juncus bufonius</i> L. s. l.	Wt	Я	2	0.04	0.25
<i>Juncus filiformis</i> L.	Wt	Дрк	1	0.02	0.25
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	Wt	Дпк	1	0.02	0.25
<i>Lycopus europaeus</i> L.	Nt	ПС	8	0.15	0.25
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Nt	ПС	6	0.23	0.50
<i>Mentha arvensis</i> L.	Nt	ПС	4	0.08	0.25
<i>Myosotis palustris</i> (L.) L.	Nt	П	2	0.08	0.50
<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Spach	Wt	Я	1	0.02	0.25
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) S. F. Gray	Wt	Я	2	0.08	0.50
<i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rausch.	Wt	Дрк	5	0.19	0.50
<i>Ranunculus repens</i> L.	Nt	НСВК	8	0.15	0.25
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	Wt	Д	5	0.10	0.25
<i>Rorippa palustris</i> (L.) Bess.	Wt	Я	8	0.31	0.50
<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	Wt	ОСК	1	0.02	0.25
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	Nt	ПС	7	0.13	0.25
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	Wt	ПС	4	0.08	0.25
<i>Sium latifolium</i> L.	Wt	КК	4	0.17	0.56
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Nt	лПК	8	0.15	0.25
<i>Stachys palustris</i> L.	Nt	ПС	3	0.06	0.25
<i>Valeriana officinalis</i> L.	Hh	ВК	2	0.04	0.25
<b>Гигромезофиты</b>					
<i>Agrostis capillaris</i> L.	—	Дрк	1	0.04	0.50

Продолжение табл. 2

Название таксона	ЭЦГ	ЖФ	Σ	Акт. <sub>о.</sub>	Акт. <sub>ч.</sub>
<i>Carex hirta</i> L.	Md	Дпк	6	0.12	0.25
<i>Equisetum arvense</i> L.	Md	Дрк	8	0.15	0.25
<i>Geum rivale</i> L.	Nt	ВК	1	0.02	0.25
<i>Plantago uliginosa</i> F. W. Schmidt	—	КК	5	0.10	0.25
<i>Rumex crispus</i> L.	Md	ОСК	1	0.02	0.25
<i>Rumex maritimus</i> L.	Wt	Я	4	0.08	0.25
<i>Rumex rossicus</i> Murb.	—	Я	1	0.02	0.25
<i>Thalictrum simplex</i> L.	Hh	ВК	1	0.02	0.25
<i>Triglochin palustre</i> L.	Wt	Дпк	1	0.02	0.25
<b>Мезофиты</b>					
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	Wt	Я	1	0.02	0.25
<i>Chenopodium rubrum</i> L.	Wt	Я	4	0.08	0.25
<i>Potentilla anserina</i> L.	Md	НСвк	8	0.15	0.25

**Условные обозначения:** 1) эколого-ценотические группы (ЭЦГ): А — адвентивная, Нh — высокотравная, Olg — олиготрофная, Md — луговая, Nt — нитрофильная, Wt — водно-болотная; 2) жизненные формы (ЖФ): многолетних поликарпических (полиспорических) травянистых растений: ВК — вторичнокорневищная, КК — кистекорневая, НС — надземностолонная (вк — вторичнокустовая, дл — длиннопобеговая), ОСК — одноглавая стержнекорневая, П — ползучая, ПК — первичнокорневищная, ПС — подземностолонная, Д — дерновая (дк — длиннокорневищная, пк — плотнокустовая, рк — рыхлокустовая), СК — столонноклубневая, СП — свободноплавающая; для ЖФ монокарпических растений: Д — двулетняя, Э — эфемер, Я — яровая; для одревесневающих ЖФ: лПК — лианоидный полुकустарник, С — стланник. Прочерк (—) означает отсутствие данных в используемой базе.

\* — Индекс вне скобок приводится по цитируемой базе данных, в скобках — мнение авторов статьи.

По нашему мнению, отнесение неофита *E. canadensis* к адвентивной группе в настоящее время уже вряд ли оправданно; далее мы рассматривали ее как водно-болотный вид. К этой же эколого-ценотической группе отнесены нами и все остальные гидрофиты. Обращает на себя внимание высокая активность большинства видов группы в сложении флоры в целом. При этом изолированное положение отдельных водоемов в городском массиве затрудняет переход гидрофитов из одного в другой, но при произошедшем вселении происходит вспышка численности (см., например, *N. lutea* или *M. sibiricum*). Объясняется это их значительной вегетативной подвижностью в сочетании с быстрым разрушением старых частей и обособлением рамет.

Как и ряд видов гидрофитов, мы считаем возможным отнести *Sp. microcarpum* к водно-болотной эколого-ценотической группе. Активность гелофитов в сложении рассматриваемой флоры средняя, многие виды являются (хотя бы потенциально) обычными для этих прудов, но ни один не может быть уверенно отнесен к доминантам. Вероятно, это связано в первую очередь с ограниченной областью распространения гелофитов в водоеме. Среди жизненных форм здесь увеличивается доля вегетативно слабоподвижных растений; при этом скорость смен осей и отмирания старых частей практически не снижается.

Переходный характер группы гигрогелофитов подчеркивается присутствием видов, не относящихся к водно-болотным растениям, а также появлением вегетативно неподвижных биоморф. Как и во всех следующих группах, здесь крайне мало число растений, играющих выраженную роль во флоре. Мы считаем, это объясняется тем, что берега исследуемых водоемов обычно лишены доступной для зарастания полосы.



Среди выявленной флоры гигрофитов обращает на себя внимание обилие видов нитрофильной эколого-ценотической группы. Существенно падает доля вегетативно-подвижных биоморф, происходит внедрение монокарпических трав. На фоне низкой активности во флоре большей части этих растений выделяются такие виды, как *G. maxima* и *S. latifolium*, играющие существенную роль в сложении тех водоемов, в которые они внедрились.

Все выявленные гигромезофиты характеризуются крайне низкой вегетативной подвижностью с относительно низкой скоростью смен осей. Низка и активность этих видов во флоре.

Участие настоящих мезофитов в рассматриваемой флоре, по-видимому, следует считать случайным, что подтверждается их низкой активностью. Само их присутствие, вероятно, обусловлено заносом с прилегающих территорий.

Распределение видов по эколого-ценотическим группам приведено на рисунке 4; в отдельных водоемах эти спектры различаются незначительно. Закономерно доминирует (72%) водно-болотная группа при неожиданно высоком обилии (14,6%) нитрофильной. Последнее можно объяснить значительной степенью эвтрофирования данных прудов.

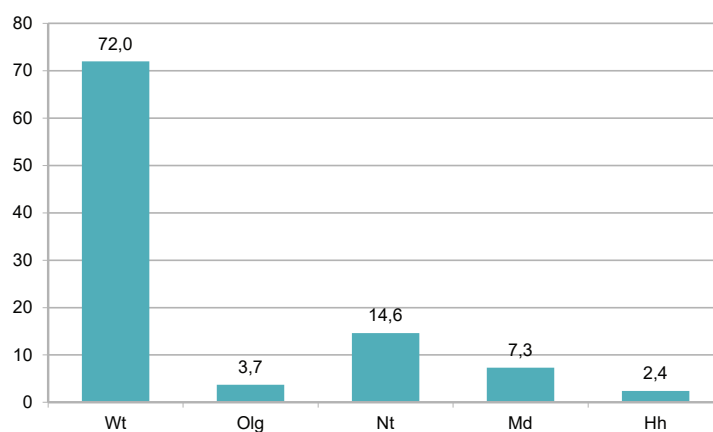


Рис. 4. Спектр эколого-ценотических групп; данные в процентах

Среди представителей экологических групп по отношению к влажности численно доминируют гигрофиты (38,9%) при примерно равной встречаемости гидрофитов и гигрогелофитов (18,9% и 16,7%) (рис. 5). Интересно, что если состав гидрофитов в разных водоемах примерно одинаков, то гигрофиты практически уникальны для каждого из них, что, на наш взгляд, свидетельствует о неустоявшемся характере их флоры и затруднении в распространении диаспор в условиях города.

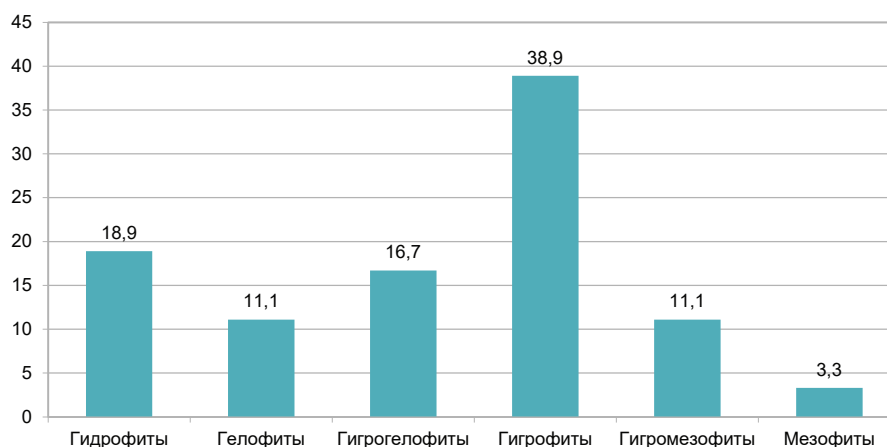


Рис. 5. Спектр экологических групп по отношению к влажности; данные в процентах

В целом сходны и биоморфологические спектры отдельных водоемов (для флоры в целом спектр приведен на рисунке 6). В спектре закономерно доминируют (37,4%) столонные жизненные формы. Велика роль вегетативно-подвижных растений вообще (69%), что также является отличительной особенностью водных флор. Незначительное присутствие (2,2%) одревесневающих биоморф объясняется узкой трактовкой объема водной флоры, принятой в работе. Неожиданно высокая (13,2%) доля монокарпических растений может быть объяснена антропогенной нарушенностью рассматриваемых территорий, поскольку в целом они не характерны для водной или приводной территории.

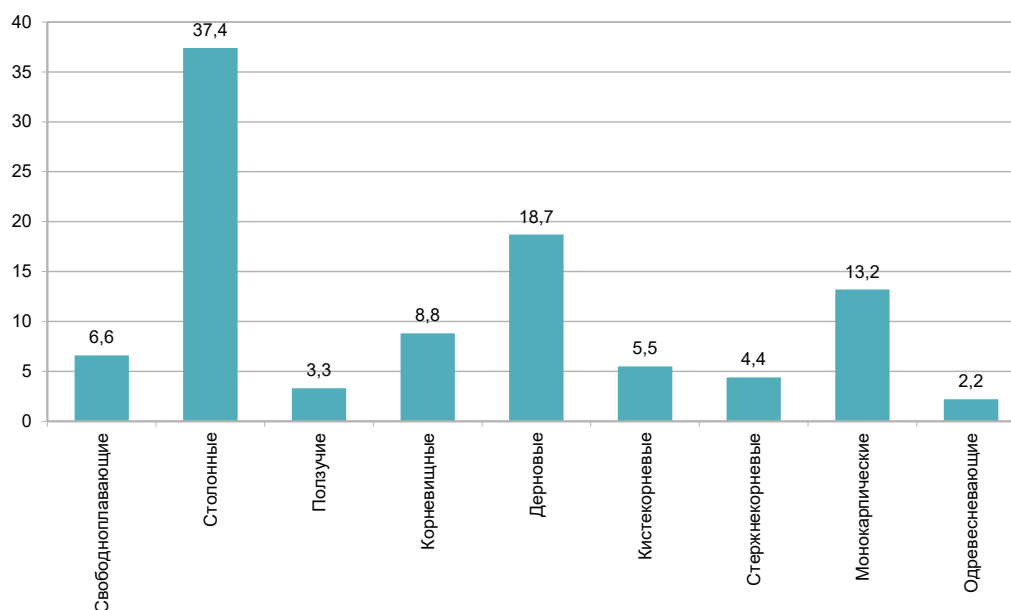


Рис. 6. Спектр жизненных форм растений; данные в процентах

Четыре обнаруженных вида включены во второе издание Красной книги Вологодской области [16]: *Carex pseudocyperus* (3/LC) в трех водоемах с активностью 0,12/0,50; *Rumex hydrolapathum* (биоконтроль) в одном водоеме с активностью 0,02/0,25; *Potamogeton berchtoldii* (биоконтроль) в двух водоемах с активностью 0,08/0,50; *P. praelongus* (биоконтроль) в одном водоеме с активностью 0,02/0,25. Учитывая их активность, можно считать, что при отсутствии антропогенного прессинга они вполне устойчиво будут существовать в городских прудах, создавая (*C. pseudocyperus* и *P. berchtoldii*) в ряде случаев значительные заросли.

**Выводы.** Экологическая структура описанных прудов Вологды сходна с таковой естественных водоемов бореальной зоны. Однако наблюдается меньшая сбалансированность состава элементов флоры, что позволяет оценивать ее как находящуюся в стадии становления. Из всех антропогенных факторов важнейшим для городских водоемов является увеличение трофности, что отражается в резких отличиях в таксономическом и фенетическом составе рассмотренных прудов от естественных водоемов окрестностей города. Анализируемые водоемы могут быть местами произрастания ряда редких и охраняемых растений.

**Благодарности.** Авторы признательны Е. В. Лобуничевой, М. Я. Борисову, К. Н. Ивичевой и И. В. Филоненко (Вологодская лаборатория «ГосНИОРХ») за помощь в полевых изысканиях.

**Список использованной литературы**

1. Жукова Л. А., Дорогова Ю. А., Турмухаметова Н. В., Гаврилова М. Н., Полянская Т. А. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений. Йошкар-Ола, 2010. 368 с.
2. Лобуничева Е. В., Борисов М. Я., Филоненко И. В., Филиппов Д. А. Оценка экологического состояния малых водоемов : учеб. пособие. Вологда, 2013. 218 с.
3. Новаковский А. Б. Возможности и принципы работы программного модуля “GRAPHS”. Сыктывкар : Коми НЦ УрО РАН, 2004. 27 с.
4. Онтогенетический атлас лекарственных растений. Т. 1. Йошкар-Ола, 1997. 239 с.
5. Онтогенетический атлас лекарственных растений. Т. 2. Йошкар-Ола, 2000. 268 с.
6. Онтогенетический атлас лекарственных растений. Т. 3. Йошкар-Ола, 2002. 280 с.
7. Онтогенетический атлас лекарственных растений. Т. 4. Йошкар-Ола, 2004. 240 с.
8. Онтогенетический атлас лекарственных растений. Т. 5. Йошкар-Ола, 2007. 372 с.
9. Онтогенетический атлас лекарственных растений. Т. 6. Йошкар-Ола, 2011. 336 с.
10. Папченков В. Г. Растительный покров водоемов и водотоков Средней Волги. Ярославль : Изд-во ЦМП МУБиНТ, 2001. 213 с.
11. Постановление Правительства Вологодской области № 125 от 24.02.2015 «Об утверждении перечня (списка) редких и исчезающих видов (внутривидовых таксонов) растений и грибов, занесенных в Красную книгу Вологодской области». URL: [http://vologda-oblast.ru/pda/dokumenty/zakony\\_i\\_postanovleniya/postanovleniya\\_pravitelstva/393552/](http://vologda-oblast.ru/pda/dokumenty/zakony_i_postanovleniya/postanovleniya_pravitelstva/393552/)
12. Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. М. ; Л. : Наука, 1964. Т. 3. С. 146—208.
13. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений: Жизненные формы семенных и хвойных. М. : Высшая школа, 1962. 378 с.
14. Филиппов Д. А. Растительный покров, почвы и животный мир Вологодской области (ретроспективный библиографический указатель). Вологда : Сад-Огород, 2010. 217 с.
15. Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М. : Наука, 1983. 197 с.
16. Эколого-ценотические группы растений: Справочные базы [Электронный ресурс] // Ценофонд лесов Европейской России. URL: <http://cepl.rssi.ru/bio/flora/ecogroup.html> (дата обращения 19.08.2015).

Поступила в редакцию 05.11.2016

**Филиппов Дмитрий Андреевич**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник  
Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН  
Российская Федерация, 152742, Ярославская обл., Некоузский р-н, п. Борок, 109  
E-mail: philippov\_d@mail.ru

**Бобров Юрий Александрович**, кандидат биологических наук, доцент  
Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина  
Российская Федерация, 167001, Республика Коми, г. Сыктывкар, Октябрьский пр-т, 55  
E-mail: orthilia@yandex.ru

UDC 574.5(470.12)

**D. A. Philippov****Yu. A. Bobrov****Flora of small reservoirs of Vologda city and its structure**

The article presents the results of the study of 13 small reservoirs of the Vologda city. Vascular macrophytes dominate in the flora (90 species out of 100). The list of the dominating families and genera reflect the semi-aquatic character of the flora. The small number of cryptogamic macrophytes, and low generic and species coefficients prove the unsettled nature of the flora. The comparative analysis of the flora of individual reservoirs with the index of Czekanowski — Sørensen showed their common features. The internal division correlates with the origin of the ponds (remnants of natural systems or anthropogenic reservoirs). The analysis of ecological conditions revealed a significant content of nitrogen in the soil and its alkaline reaction, attributable to the influence of the urban environment. Species of aquatic-swamp ecological-coenotic group regularly dominate in the flora. The high content of nitrogen in the soil led to the increase in the proportion of nitrophilous species. Ecological groups are dominated by hygrophytes, but the flora is mainly formed by hydrophytes. Vegetative-mobile plants typically dominate among the life-forms. A large proportion of monocarpic plants is attributable to anthropogenic disturbed areas. The 4 identified and protected species of the Vologda Region demonstrate a settled life in the considered reservoirs in present conditions.

**Key words:** flora, reservoirs, analysis of flora, life-forms of aquatic plants, ecological groups, ecological-coenotic groups, activity of species.

**Philippov Dmitriy Andreevich**, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher  
I. D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters of the Russian Academy of Sciences  
Russian Federation, 152742, Yaroslavl Region, Nekouz District, Borok, 109  
E-mail: philippov\_d@mail.ru

**Bobrov Yury Aleksandrovich**, Candidate of Biological Sciences, Associated Professor  
Syktyvkar State University named after Pitirim Sorokin  
Russian Federation, 167001, Komi Republic, Syktyvkar, Oktyabr'skiy prospekt, 55  
E-mail: orthilia@yandex.ru

**References**

1. Zhukova L. A., Dorogova Yu. A., Turmukhametova N. V., Gavrilova M. N., Polyanskaya T. A. *Ekologicheskie shkaly i metody analiza ekologicheskogo raznoobraziya rastenii* [Ecological scale and methods of analysis of the environmental diversity of plants]. Ioshkar-Ola, 2010. 368 p. (In Russian)
2. Lobunicheva E. V., Borisov M. Ya., Filonenko I. V., Philippov D. A. *Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya malykh vodoemov : ucheb. posobie* [Environmental assessment of small water bodies: a tutorial]. Vologda, 2013. 218 p. (In Russian)
3. Novakovskii A. B. *Vozможности i printsipy raboty programmnoy modulya "GRAPHS"* [Features and principles of software module "GRAPHS"]. Syktyvkar, Komi NTs UrO RAN Publ., 2004. 27 p. (In Russian)
4. *Ontogeneticheskii atlas lekarstvennykh rastenii* [Ontogenetic atlas of medicinal plants]. Vol. 1. Ioshkar-Ola, 1997. 239 p. (In Russian)
5. *Ontogeneticheskii atlas lekarstvennykh rastenii* [Ontogenetic atlas of medicinal plants]. Vol. 2. Ioshkar-Ola, 2000. 268 p. (In Russian)
6. *Ontogeneticheskii atlas lekarstvennykh rastenii* [Ontogenetic atlas of medicinal plants]. Vol. 3. Ioshkar-Ola, 2002. 280 p. (In Russian)
7. *Ontogeneticheskii atlas lekarstvennykh rastenii* [Ontogenetic atlas of medicinal plants]. Vol. 4. Ioshkar-Ola, 2004. 240 p. (In Russian)
8. *Ontogeneticheskii atlas lekarstvennykh rastenii* [Ontogenetic atlas of medicinal plants]. Vol. 5. Ioshkar-Ola, 2007. 372 p. (In Russian)
9. *Ontogeneticheskii atlas lekarstvennykh rastenii* [Ontogenetic atlas of medicinal plants]. Vol. 6. Ioshkar-Ola, 2011. 336 p. (In Russian)

10. Papchenkov V. G. *Rastitel'nyi pokrov vodoemov i vodotokov Srednei Volgi* [Vegetation cover of reservoirs and waterways of the Middle Volga]. Yaroslavl', TsMP MUBiNT Publ., 2001. 213 p. (In Russian)
11. *Postanovlenie Pravitel'stva Vologodskoi oblasti № 125 ot 24.02.2015 "Ob utverzhenii perechnya (spiska) redkikh i ischezayushchikh vidov (vnutrividovykh taksonov) rastenii i gribov, zanesennykh v Krasnuyu knigu Vologodskoi oblasti"* [Resolution of the Vologda Oblast Government № 125 dated 24.02.2015 "On approval of the list of rare and endangered species (intraspecific taxa) of plants and mushrooms included into the Red Book of the Vologda region"]. Available at: [http://vologda-oblast.ru/pda/dokumenty/zakony\\_i\\_postanovleniya/postanovleniya\\_pravitelstva/393552/](http://vologda-oblast.ru/pda/dokumenty/zakony_i_postanovleniya/postanovleniya_pravitelstva/393552/) (In Russian)
12. Serebryakov I. G. *Zhiznennye formy vysshikh rastenii i ikh izuchenie* [Life forms of higher plants and their study]. *Polevaya geobotanika* [Field geobotany]. Moscow, Leningrad, Nauka Publ., 1964, vol. 3, pp. 146—208. (In Russian)
13. Serebryakov I. G. *Ekologicheskaya morfologiya rastenii: Zhiznennye formy semennykh i khvoinykh* [Ecological plant morphology: Life forms of seed and softwood]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1962. 378 p. (In Russian)
14. Philippov D. A. *Rastitel'nyi pokrov, pochvy i zhiivotnyi mir Vologodskoi oblasti (retrospektivnyi bibliograficheskii ukazatel')* [Plants, soils and animals of the Vologda Region (retrospective bibliographical index)]. Vologda, Sad-Ogorod Publ., 2010. 217 p. (In Russian)
15. Tsyganov D. N. *Fitoindikatsiya ekologicheskikh rezhimov v podzone khvoino-shirokolistvennykh lesov* [Phyto indication of environmental regimes in the subzone of coniferous and deciduous forests]. Moscow, Nauka Publ., 1983. 197 p. (In Russian)
16. *Ekologo-tsenoticheskie gruppy rastenii: Spravochnye bazy* [Ecological coenotic groups of plants: Databases]. *Tsenofond lesov Evropeiskoi Rossii* [Coenofund of forests of European Russia]. Available at: <http://cepl.rssi.ru/bio/flora/ecogroup.html> (accessed 19.08.2015). (In Russian)