

Флора макрофитов Удмуртии

Лихачева Т.В. (tv1@uni.udm.ru)

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Высшие водные растения (макрофиты) и их сообщества имеют большое значение в формировании растительного покрова Удмуртии. Удмуртия покрыта густой гидрографической сетью, включающей свыше 600 рек; на ее территории расположено 1900 прудов и водохранилищ [1]. Реки Удмуртии относятся к бассейну реки Камы и образуют густую сложную речную сеть. Основными реками Удмуртии являются: Кама, Чепца, Вала, Сива, Лоза, Ита, Ува, Лекма, Иж. Преобладающая скорость течения на этих реках 0,2–0,8 м/с. Средняя глубина на перекатах 0,2–1 м, на плесах 1,5–3,5 м. Старицы рек чаще всего небольшой глубины 1,5–2,5 м, серповидной или вытянутой формы. Нередко они соединены с руслом реки протоками [1].

Большинство прудов небольшие – от 0,5 до 30 га. Крупными являются заводские пруды–водохранилища - Ижевский (2400га), Воткинский (1800 га), Камбарский (400 га) и Пудемский (350 га) [1].

Материалы и методы

Исследования водоемов и водотоков проводилось в 2001–2005 гг. методом парциальных флор [2]. Всего обследовано 171 водный объект. Собрано около 150 гербарных образцов, хранящихся в гербарии Удмуртского Государственного университета (UDU). Для учета состава флоры и распространения отдельных видов были просмотрены гербарные фонды УдГУ, коллекция Института внутренних вод РАН. Изучены и обобщены все доступные литературные источники по флоре и растительности водоемов Удмуртии.

Сравнение флор проводилось с использованием предложенного нами, нечеткого коэффициента сходства (НКС), который содержит в себе коэффициент сходства Жаккара и парциальную активность вида. Балл активности вида определялся на основе экспертной оценки сочетания рангов проективного покрытия и константности вида [3].

Цель исследований - выявить таксономическое разнообразие флоры макрофитов Удмуртии и показать ботанико-географические особенности флоры ее водоемов.

Результаты и их обсуждение

В состав флоры макрофитов Удмуртии входит 310 видов из 54 семейств и 123 родов. Число и соотношение таксонов разного ранга водоемов и водотоков Удмуртии представлено в таблице 1.

Таблица 1

Показатели флористического богатства, систематического разнообразия водоемов и водотоков Удмуртии

| Параметры | ВХ | СКР | ССР | СМР | КР | СР | МР | ПР | КОП |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Число семейств | 53 | 46 | 39 | 41 | 34 | 31 | 35 | 43 | 32 |
| Число родов | 119 | 81 | 73 | 74 | 67 | 63 | 67 | 82 | 64 |
| Число видов | 254 | 189 | 175 | 163 | 147 | 145 | 149 | 189 | 148 |
| в/с | 4,80 | 4,11 | 4,49 | 3,98 | 4,32 | 4,68 | 4,26 | 4,40 | 4,63 |
| р/с | 2,25 | 1,76 | 1,87 | 1,80 | 1,97 | 2,03 | 1,91 | 1,91 | 2,00 |
| в/р | 2,13 | 2,33 | 2,40 | 2,20 | 2,19 | 2,30 | 2,22 | 2,30 | 2,31 |
| Гибридов | 8 | 3 | 4 | 2 | 6 | 8 | 4 | 9 | 2 |
| Заносных | 7 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Видов цветковых | 249 | 184 | 172 | 160 | 143 | 142 | 146 | 186 | 144 |
| % двудольных | 54,3 | 50,3 | 52,3 | 51,5 | 50,3 | 51,0 | 54,4 | 52,4 | 51,4 |
| % однодольных | 43,7 | 47,1 | 45,7 | 46,6 | 46,9 | 46,9 | 43,6 | 46,0 | 46,0 |

Примечание: ВХ – водохранилища, СКР – старицы крупных рек, ПР – пруды, ССР – старицы средних рек, СМР – старицы малых рек, КР – крупные реки, СР – средние реки, МР – малые реки, КОП – копани; в/с – видов в семействе, р/с – родов в семействе, в/р – видов в роде.

Большинство выявленных видов являются обычными для флоры Удмуртии, 33 вида занесено в Красную книгу УР [4], 1 в Красную книгу РСФСР [5]. Все отмеченные виды входят в состав 3 отделов. Отдел Equisetophyta включает 3 вида, 1 род и 1 семейство. Отдел Polypodiophyta представлен 3 видами, 3 родами и 3 семействами. Остальные 304 вида, 119 родов и 50 семейств являются цветковыми растениями. Как видно из таблицы 1 преобладание двудольных растений характерно для всех водных объектов Удмуртии, а также для водоемов и водотоков Среднего Поволжья [6, 7], что соответствует умеренным областям Голарктики, в том числе бореальной флористической области. Из исследованных водоемов наибольшим флористическим богатством отличается флора водохранилищ.

Дендрограмма сходства флор по полному видовому составу (рис.1.) показывает, что в целом по степени сходства водоемы республики делятся на три класса. Первый класс объединяет флору стоячих и слабопроточных вод, второй текучих, третий включает флору искусственно вырытых водоемов – копаней. В классе водоемов стоячих вод четкую связь имеют флоры стариц рек и прудов. Достаточно близкое сходство в этой группе водоемов проявляет флора стариц малых и средних рек. Коэффициент их сходства составляет 69,4%. Флора водохранилищ входит в первый класс и хотя их флора близка к флоре стариц крупных рек и прудов, она довольно обособлена, что обусловлено разнообразием экологических условий (морфологией: наличие заливов, больших площадей мелководий; образованием сплавин и гидрорежимом) и, следовательно, их флористическим богатством (табл. 1).

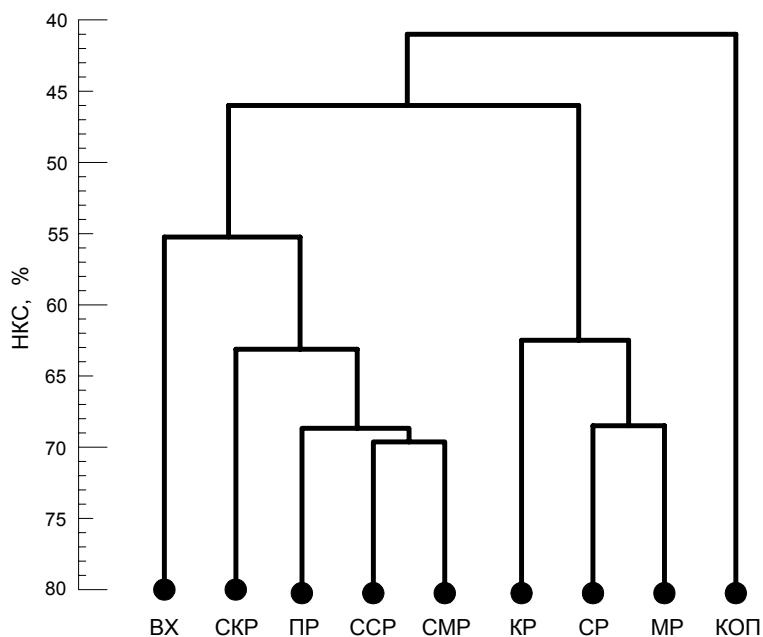


Рис. 1. Дендрограмма сходства флор водоемов и водотоков Удмуртии.

Примечание: НКС – нечеткий коэффициент сходства, ВХ – водохранилища, СКР – старицы крупных рек, ПР – пруды, ССР – старицы средних рек, СМР – старицы малых рек, КР – крупные реки, СР – средние реки, МР – малые реки, КОП – копани.

В классе текучих водоемов наибольшее сходство проявляют флора малых и средних рек (68,6 %). Флора крупных рек от флор малых и средних рек несколько обособлена, что, по-видимому, обусловлено интенсивностью ее русловых процессов.

Особенностью флоры копаней является бедность флористического состава (табл. 1) и наличие большого количества случайных видов, не свойственных для водной среды, представителем которых являются семейство *Asteraceae*, например: *Inula britannica* L., *Inula helenium* L., *Tussilago farfara* L.

Анализ систематической структуры макрофитов объектов исследования, показал лидерство по числу видов семейств *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Potamogetonaceae*, что характерно для многих водоемов, например, для водоемов Среднего Поволжья [6, 7, 8]. Из исследованных экотопов, флора водохранилищ отличается повышенным видовым разнообразием семейств *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Ranunculaceae*, *Polygonaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae* (табл.2). Это в основном обусловлено разнообразием местообитаний водохранилищ (сплавнины, влажные песчаные берега, широкий диапазон глубин литорали, наличие заливов).

Таблица 2

Число видов в ведущих семействах водоемов и водотоках Удмуртии

| | ВХ | СКР | ССР | СМР | КР | СР | МР | ПР | КОП |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Cyperaceae</i> | 36 | 26 | 25 | 24 | 28 | 25 | 24 | 25 | 24 |
| <i>Poaceae</i> | 22 | 14 | 14 | 14 | 12 | 11 | 12 | 14 | 12 |
| <i>Potamogetonaceae</i> | 17 | 16 | 15 | 14 | 10 | 15 | 10 | 23 | 11 |
| <i>Asteraceae</i> | 16 | 10 | 8 | 7 | 9 | 8 | 8 | 9 | 7 |
| <i>Ranunculaceae</i> | 13 | 11 | 12 | 10 | 7 | 9 | 9 | 9 | 6 |
| <i>Salicaceae</i> | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 |
| <i>Polygonaceae</i> | 10 | 8 | 7 | 7 | 8 | 8 | 7 | 8 | 7 |
| <i>Apiaceae</i> | 8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| <i>Lamiaceae</i> | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| <i>Brassicaceae</i> | 7 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 6 | 3 | 3 |
| <i>Juncaceae</i> | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| <i>Lemnaceae</i> | 4 | 5 | 4 | 4 | - | - | - | 4 | 4 |
| <i>Nymphaeaceae</i> | 6 | 3 | 6 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | - |
| <i>Onagraceae</i> | 6 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| Σ | 170 | 127 | 124 | 115 | 110 | 111 | 108 | 129 | 104 |
| % | 66,9 | 67,2 | 70,9 | 70,6 | 74,8 | 76,6 | 72,5 | 68,3 | 70,3 |

Примечание: См. табл.1.

Число видов в ведущих родах водоемов Удмуртии представлено в табл. 3. Состав ведущих родов флоры водоемов Удмуртии близок к таковому Среднего Поволжья [6, 8, 9] и водотокам бассейна Верхней Волги [10]. Как видно из таблицы 3 из представленных водных объектов флора водохранилищ отличается повышенным разнообразием родов *Carex*, *Epilobium*, *Eleocharis*, *Rumex*, *Galium*,

Тыфа, что обусловлено, как описано выше, наличием разнообразных местообитаний созданных этим водоемом.

Таблица 3

Число видов в ведущих родах водоемов и водотоков Удмуртии

| | ВХ | СКР | ССР | СМР | КР | СР | МР | ПР | КОП |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Carex | 22 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Potamogeton | 17 | 16 | 15 | 14 | 10 | 15 | 10 | 23 | 11 |
| Salix | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 |
| Juncus | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Epilobium | 6 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| Ranunculus | 6 | 6 | 7 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| Eleocharis | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| Persicaria | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| Rumex | 5 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| Galium | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| Sparganium | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 |
| Glyceria | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 |
| Poa | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Equisetum | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| Тыфа | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| Σ | 110 | 96 | 94 | 89 | 85 | 85 | 83 | 101 | 83 |
| % | 43,3 | 50,8 | 53,7 | 54,6 | 57,8 | 58,6 | 55,7 | 53,4 | 56,1 |

Примечание: См. табл. 1.

Используя метод биогеографических координат [11] мы разбили виды изучаемой флоры на долготные (табл.4) и широтные группы (табл. 5). Гибриды и заносные виды растений (5,5 %) в анализ не включены. Как видно из таблицы 4 во флоре макрофитов Удмуртии в долготном отношении преобладают виды евразийского, евразийско-американского, циркумбореального, плюрирегионального распространения. Широтные элементы (табл. 5) преимущественно распределены по двум элементам – бореальному и плюризональному. Лидерство видов с бореальным широтным распространением характерно в целом и для всей флоры Удмуртии [12], что обусловлено географическим расположением республики. Из исследованных водоемов флора водохранилищ носит более отчетливый зональный характер, заметную роль в которой играют виды широкого распространения, т.к. в ней по сравнению с другими водоемами в долготном отношении понижена доля европейских видов и повышена циркумполярных (табл. 4), в широтном несколько повышена доля бореально-неморальных и гипоарктических (табл. 5).

Таблица 4

Число и (%) видов долготных географических групп водоемов и водотоков
Удмуртии

| Число (и %) видов долготных биогеографических координат | | | | | | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | ВХ | СКР | ССР | СМР | КР | СР | МР | ПР | К |
| Евразийский | 93 (36) | 69 (37) | 62 (35) | 58 (36) | 57 (39) | 57 (39) | 59 (40) | 66 (35) | 54 (36) |
| Евразийско-американский | 54 (21) | 41 (22) | 35 (20) | 33 (20) | 26 (18) | 24 (17) | 25 (17) | 35 (19) | 29 (20) |
| Евразийско-сибирский | 9 (4) | 7 (4) | 7 (4) | 5 (3) | 4 (3) | 4 (3) | 5 (3) | 6 (3) | 2 (1) |
| Европейский | 13 (5) | 15 (8) | 14 (8) | 12 (7) | 12 (8) | 10 (7) | 11 (7) | 12 (6) | 10 (7) |
| Евросибирский | 8 (3) | 5 (3) | 5 (3) | 5 (3) | 5 (3) | 5 (3) | 7 (5) | 5 (3) | 5 (3) |
| Плюрирегиональный | 18 (7) | 16 (8) | 16 (9) | 16 (10) | 11 (7) | 12 (8) | 13 (9) | 17 (9) | 15 (10) |
| Циркумбореальный | 42 (17) | 26 (14) | 27 (15) | 28 (17) | 22 (15) | 22 (15) | 22 (15) | 31 (16) | 26 (18) |
| Циркумпольный | 2 (0,8) | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Восточно-евразийский | - | - | 1 (0,6) | - | 1 (0,7) | - | - | - | - |

Примечание: См. табл. 1.

Таблица 5

Число и (%) видов широтных географических групп водоемов и водотоков
Удмуртии

| Число (и %) видов широтных биогеографических координат | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|------------|
| | ВХ | СКР | ССР | СМР | КР | СР | МР | ПР | К |
| Бореально-неморальный | 7 (3) | 3 (2) | 3 (2) | 3 (2) | 2 (1) | 2 (1) | 3 (2) | 3 (2) | 2 (1) |
| Бореальный | 161 (63) | 112 (59) | 110 (63) | 104 (64) | 96 (65) | 95 (66) | 99 (66) | 113 (60) | 95 (64) |
| Гипоарктический | 3 (1) | 1 (0,5) | 1 (0,6) | 1 (0,6) | - | - | - | - | - |
| Лесостепной | 6 (2) | 14 (7) | 7 (4) | 3 (2) | 7 (5) | 3 (2) | 2 (1) | 5 (3) | 3 (2) |
| Неморальный | 1 (0,4) | 1 (0,5) | - | 1 (0,6) | - | - | - | 1 (0,5) | - |
| Плюризонный | 62 (24) | 51 (27) | 47 (27) | 46 (28) | 36 (25) | 34 (23) | 38 (26) | 51 (27) | 41 (28) |

Примечание: См. табл. 1.

При распределении видов составляющих флору растений по экологическим группам нами принята наиболее удобная на наш взгляд классификация,

предложенная В. Г. Папченковым [6]. Согласно которой мы выделяем 5 экологических типов (табл. 5).

Экологическая структура исследуемых водоемов подвержена зависимости от морфологических особенностей водоема (размеры акватории, число заливов, площадей мелководий и его берегов, изрезанности береговой линии) и процессов сплавинообразования [13]. В связи с этим от флоры других водоемов и водотоков республики флора водохранилищ отличается более высоким видовым разнообразием гелофитов, гигромезо и мезофитов. По числу береговых растений (гигрофиты, гигромезофиты, мезофиты) она занимает первое место среди водоемов Удмуртии, тем самым она вносит значительный вклад в долю береговых растений всей флоры макрофитов.

В целом общая доля береговых растений (гигрофиты, гигромезофиты, мезофиты) исследуемых водоемов выше, чем водной составляющей. Это же относится к водоемам и водотокам Среднего Поволжья [6, 7].

Таблица 5

Число видов (доля %) флоры разных экотипов водоемов и водотоков Удмуртии

| | ВХ | СКР | ССР | СМР | КР | СР | МР | ПР | К |
|---------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Гидрофиты | 45 (18) | 41 (22) | 41 (23) | 33 (20) | 22 (15) | 26 (18) | 20 (13) | 47 (25) | 26 (18) |
| Гелофиты | 21 (8) | 19 (10) | 16 (9) | 14 (9) | 14 (10) | 13 (9) | 13 (9) | 15 (8) | 13 (9) |
| Гигрогелофиты | 31 (12) | 29 (15) | 26 (15) | 23 (14) | 21 (14) | 18 (12) | 21 (14) | 26 (14) | 21 (14) |
| Гигрофиты | 113 (44) | 86 (46) | 80 (46) | 81 (50) | 78 (53) | 77 (53) | 83 (56) | 88 (46) | 75 (50) |
| Гигромезофиты | 13 (5) | 7 (4) | 6 (4) | 6 (4) | 7 (5) | 7 (5) | 7 (5) | 7 (4) | 7 (5) |
| Мезофиты | 31 (12) | 7 (4) | 6 (3) | 6 (4) | 5 (3) | 4 (3) | 5 (3) | 8 (4) | 6 (4) |

Примечание: См. табл. 1.

Заключение

Флора макрофитов Удмуртии в систематическом, экологическом отношении близка к флоре водоемов Среднего Поволжья. Кроме того, экологическая структура флоры водоемов Удмуртии определяется в основном морфологией водоемов и процессами сплавинообразования, что выражается в более высоком видовом разнообразии гелофитов, гигромезо и мезофитов

водохранилищ. В целом флора макрофитов республики носит отчетливый зональный характер. Основную роль во флоре макрофитов играют виды широкого распространения. В долготном отношении преобладают виды евразийского, евразийско-американского распространения. Широкие элементы преимущественно распределены по двум элементам – бореальному и плейстоценовому.

Наибольший вклад во флору макрофитов вносит флора водохранилищ Удмуртии, которая выделяется самым большим видовым разнообразием среди флор других водных объектов, наибольшим проявлением зональной специфики в составе географических групп, наибольшим числом видов береговых растений.

Литература

1. О состоянии окружающей природной среды Удмуртской Республики в 2002 году: Государственный доклад. Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2003. 236 с.
2. Юрцев Б.А. Флора как базовое понятие флористики: содержание и подходы к изучению // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л. 1987. С. 13-28.
3. Хитун О. В. Зональная и экологическая дифференциация флоры Центральной части западносибирской Арктики (Гыданский и Тазовский полуострова) // Дисс...канд. биол. наук. СПб 2005. 175 с.
4. Красная Книга Удмуртской Республики: сосудистые растения, лишайники, грибы. Ижевск: Изд. дом. Удм. ун-та, 2001 г. 290с.
5. Красная книга РСФСР: Растения. М., 1988. 590 с.
6. Папченков В. Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. 200 с.
7. Петрова Е. А. Флора и растительность озер-старичков реки Суры: Дисс. ... канд. биол. наук. Саранск, 2006. 22 с.
8. Борисова М. А., Папченков В. Г., Папенова Н. П., Ремизов И. Е., Сатина С. Ю. Флора оз. Неро (Ярославская область) // Матер. VI Всерос. школы-конф. по водн. макрофитам «Гидробиология 2005». Рыбинск: ОАО «Рыбинский Дом печати», 2006. С. 214-217.
9. Гарин Э. В. Флора и растительность копаней Ярославской области: Автореф. Дисс... канд. биол. наук. Борок, 2004. 21с.

10. Бобров А. А., Чемерис Е. В. Особенности пространственной структуры флор разных типов водотоков бассейна Верхней Волги // Изучение и охрана разнообразия фауны, флоры и основных экосистем Евразии: Матер. междуна. конф. Москва, 2000. С. 37-41.
11. Юрцев Б. А. Флора Сунтар-Хаята: Проблемы истории высокогорных ландшафтов северо-востока Сибири. Л.: Наука, 1968. 234 с.
12. Баранова О.Г. Местная флора Удмуртии: анализ, конспект, охрана. Ижевск, 2002. 199с.
13. Edvardsen A., Okland R. H. Variation in plant species richness in and adjacent to 64 ponds in SE Norwegian agricultural landscapes // *Aquat. Bot.* 2006. Vol. 85. Iss.2. P. 79-91.