

О. А. Капитонова



ФЛОРА МАКРОФИТОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВЯТСКО-КАМСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ



О. А. Капитонова флора макрофитов урбанизированных территорий Вятско-Камского Предуралья

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина
Российской академии наук

О. А. Капитонова

**ФЛОРА МАКРОФИТОВ
УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ
ВЯТСКО-КАМСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ**

Монография

Ярославль
Филигрань
2022

УДК 582.26(470.4/5)
ББК 28.591.2
К20

*Печатается по решению Ученого совета Института биологии
внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН*

Рецензенты:

д-р биол. наук, проф. А. С. Третьякова
д-р биол. наук, проф. И. И. Гуреева

Капитонова, Ольга Анатольевна.

К20 Флора макрофитов урбанизированных территорий Вятско-Камского Предуралья: монография / О. А. Капитонова. — Ярославль : Филигрань, 2022. — 195 с. — ISBN 978-5-6048383-4-1

Монография содержит сведения о составе и важнейших биоэкологических характеристиках флоры водоемов и водотоков урбанизированных ландшафтов Вятско-Камского Предуралья на примере флоры макрофитов шести городов Удмуртской Республики: Ижевска, Глазова, Воткинска, Сарапула, Можги и Камбарки. Представлена краткая история изучения флоры водных и прибрежно-водных растений Вятско-Камского Предуралья и городов региона, дана характеристика природных условий и современного состояния экономики рассматриваемых городов. Анализ флоры включает сведения о таксономической, географической, экологической, биоморфной, экотопологической структуре, активности видов флоры макрофитов исследованных городов. Рассмотрены общие закономерности и особенности флорогенеза на водных и прибрежно-водных экотопах урбанизированных ландшафтов Вятско-Камского Предуралья.

Для гидробиотаников и ботаников широкого профиля, флористов и урбанофлористов, специалистов по мониторингу состояния природной среды и охране природы, студентов и всех интересующихся растительным покровом водоемов и водотоков.

УДК 582.26(470.4/5)
ББК 28.591.2

ISBN 978-5-6048383-4-1

© О. А. Капитонова, 2022
© Институт биологии внутренних вод
им. И. Д. Папанина, 2022

Оглавление

Введение	6
ГЛАВА 1. Краткая история изучения флоры макрофитов урбанизированных территорий Вятско-Камского Предуралья	11
ГЛАВА 2. Методология, объекты, методы, материалы и объем исследований	24
2.1. Методология	24
2.2. Методы полевых исследований	27
2.3. Методы камеральной обработки материала и подходы к его анализу	33
2.4. Объем материалов и их характеристика	36
ГЛАВА 3. Природные условия и современное состояние экономики городов Удмуртской Республики	38
3.1. Ижевск	38
3.1.1. Географическое положение и рельеф	38
3.1.2. Климат	39
3.1.3. Поверхностные воды	40
3.1.4. Почвы	42
3.1.5. Растительность	42
3.1.6. Экономика	43
3.2. Глазов	44
3.2.1. Географическое положение и рельеф	44
3.2.2. Климат	45
3.2.3. Поверхностные воды	45
3.2.4. Почвы	46
3.2.5. Растительность	46
3.2.6. Экономика	47
3.3. Воткинск	48
3.3.1. Географическое положение и рельеф	48
3.3.2. Климат	48
3.3.3. Поверхностные воды	49
3.3.4. Почвы	49
3.3.5. Растительность	50
3.3.6. Экономика	50
3.4. Сарапул	51
3.4.1. Географическое положение и рельеф	51

3.4.2. Климат	51
3.4.3. Поверхностные воды	52
3.4.4. Почвы	53
3.4.5. Растительность	53
3.4.6. Экономика	54
3.5. Можга	54
3.5.1. Географическое положение и рельеф	54
3.5.2. Климат	55
3.5.3. Поверхностные воды	56
3.5.4. Почвы	56
3.5.5. Растительность	56
3.5.6. Экономика	57
3.6. Камбарка	57
3.6.1. Географическое положение и рельеф	57
3.6.2. Климат	58
3.6.3. Поверхностные воды	58
3.6.4. Почвы	59
3.6.5. Растительность	59
3.6.6. Экономика	59
ГЛАВА 4. Особенности гидрофильной флоры урбанизированных ландшафтов Вятско-Камского Предуралья (на примере городов Удмуртии)	61
4.1. Флора макрофитов урбанизированных территорий Вятско-Камского Предуралья (на примере городов Удмуртской Республики)	61
4.1.1. Ижевск	61
4.1.1.1. Таксономическая структура и активность видов	61
4.1.1.2. Географическая структура	67
4.1.1.3. Экологическая структура	68
4.1.1.4. Биоморфная структура	71
4.1.1.5. Экотопологическая структура	72
4.1.2. Глазов	74
4.1.2.1. Таксономическая структура и активность видов	74
4.1.2.2. Географическая структура	79
4.1.2.3. Экологическая структура	81
4.1.2.4. Биоморфная структура	84
4.1.2.5. Экотопологическая структура	85
4.1.3. Воткинск	88
4.1.3.1. Таксономическая структура и активность видов	88
4.1.3.2. Географическая структура	92

4.1.3.3. Экологическая структура	94
4.1.3.4. Биоморфная структура	96
4.1.3.5. Экотопологическая структура	96
4.1.4. Сарапул	98
4.1.4.1. Таксономическая структура и активность видов	98
4.1.4.2. Географическая структура	102
4.1.4.3. Экологическая структура	104
4.1.4.4. Биоморфная структура	106
4.1.4.5. Экотопологическая структура	107
4.1.5. Можга	109
4.1.5.1. Таксономическая структура и активность видов	109
4.1.5.2. Географическая структура	113
4.1.5.3. Экологическая структура	115
4.1.5.4. Биоморфная структура	117
4.1.5.5. Экотопологическая структура	118
4.1.6. Камбарка	119
4.1.6.1. Таксономическая структура и активность видов	119
4.1.6.2. Географическая структура	123
4.1.6.3. Экологическая структура	124
4.1.6.4. Биоморфная структура	126
4.1.6.5. Экотопологическая структура	127
4.2. Общие закономерности и особенности флорогенеза на водных и прибрежно-водных экотопах урбанизированных ландшафтов Вятско-Камского Предуралья	129
Заключение	145
Список использованной литературы	148
<i>Приложение А</i>	167
<i>Приложение Б</i>	172

ВВЕДЕНИЕ

Многими исследованиями показано, что на антропогенно трансформированных, в том числе урбанизированных территориях региональная флора изменяет свои характеристики, адаптируясь к комплексу действующих факторов, из которых ведущими являются антропогенные (Дорого-стайская, 1972; Бурда, 1991; Ильминских, 1993, 2014; Антипина, 2002; Третьякова, 2011, 2016). Это также касается и флоры водоемов и водотоков, или гидрофильной флоры (флоры макрофитов), под которой понимают совокупность видов водных и заходящих в воду растений, закономерно встречающихся в каком-либо водоеме (водотоке) или водоемах (водотоках) какой-либо территории (Лапиров, 2002; Папченков и др., 2003; Папченков и др., 2006), включающую в свой состав «водное ядро» флоры (Щербаков, 1994, 2006) – настоящие водные (гидрофиты) и земноводные виды, а также группы прибрежно-водных (гелофиты и гигрогелофиты) и заходящих в воду береговых (гигрофиты, гигромезофиты) растений. Однако, на фоне значительного подъема интереса к изучению макрофитной флоры и растительности, отмеченного для современного этапа (Папченков, 2008), в гидрботанической науке по-прежнему мало внимания уделяется изучению растительного покрова водоемов и водотоков в урбанизированной среде. Число работ, опубликованных за последние годы по данному направлению в отечественных изданиях, крайне скудно и ограничивается первым десятком (Гарин, 2006). В то же время несколько активизировались общецфлористические исследования городских территорий, что отразилось в числе соответствующих публикаций (Ильминских, 2011), в том числе на территории Вятско-Камского Предуралья (ВКП), городская флора которого отражена в основном в работах Н. Г. Ильминских (Ильминских, 1993, 2014; Ильминских, Шмидт, 1994; Ильминских и др., 1998). Однако в гидрботаническом плане они, как правило, оказываются слабо проработанными. Между тем, хорошо известно, что городские водоемы и водотоки в совокупности с лесными экосистемами составляют экологический каркас города (Лаппо, 1997), являются природной основой формирования благоприятной среды жизни человека, выполняют важные ресурсосберегающие и средоформирующие функции. Во многих городах, не только малых, но и больших и даже крупнейших, имеются ненарушенные или слабо трансформированные хозяйственной деятельностью экосистемы водоемов и водотоков, представляющие несомненный природоохранный интерес, по-

сколько сосредотачивают в себе большое видовое и синтаксономическое разнообразие, являются своего рода «рефугиумами» для редких видов (Ильминских, 1998б). Вместе с тем, под влиянием комплекса природных и антропогенных факторов на водных и прибрежно-водных экотопах города происходит формирование флоры, адаптированной к урбанизированным условиям. Трансформированная в городской среде региональная флора приобретает новые свойства, познание которых может стать основой для разработки путей и методов сохранения биоты аквальных экосистем урбанизированных ландшафтов и повышения качества среды жизни человека в целом. Сказанное означает, что водные экосистемы городских территорий требуют пристального внимания и изучения, причем в самых разных аспектах: флористическом, геоботаническом, биоморфологическом, биоценотическом, экологическом, ресурсном, природоохранном. Познание структурно-динамических и эколого-функциональных особенностей флоры макрофитов городов позволит выявить адаптационные возможности растительных сообществ водоемов и водотоков в условиях городской среды, а также в целом природно-антропогенных экосистем урбанизированного ландшафта. Использование современного понятийного и методического аппарата гидробиологии вкупе с традициями и методологическим арсеналом урбаноботаники, геоботаники и урбанэкологии может позволить проводить более глубокие исследования по выявлению и анализу особенностей формирования растительного покрова городов, осмыслению факторов флоро-, фило- и ценогенеза в пределах урбаноландшафтов, изучению взаимоотношений макрофитов и их сообществ между собой, другими гидробионтами, а также наземными экосистемами и социальной сферой.

Флора территории Вятско-Камского Предуралья становится объектом изучения естествоиспытателей с первой половины XVIII в. (труды Д. Г. Мессершмидта, П. С. Палласа, П. И. Фалька и др.), несмотря на это, работы, специально посвященные флоре водных объектов региона, появляются лишь во второй половине XX в. в связи со строительством крупных гидротехнических сооружений на р. Каме (Марков и др., 1955а, б; Артеменко, 1977; Сорокина, Новожилова, 1988). В это же время появляются первые работы по флоре и растительности заводских прудов-водохранилищ региона (Варфоломеева, 1975, 1976, 1977а, б). Впоследствии внимание ботаников к этим крупным водным объектам не угасает, изучаются как флора, так и растительность водохранилищ (Баранова и др., 2002; Лихачева, 2003, 2004, 2007; Папченков, 2015).

Кроме того, объектами исследований становится флора ряда небольших прудов (Мухачев, 1984, 1987), флора и растительность некоторых рек и пойменных водоемов Удмуртии (Лихачева, 2006а, б). Благодаря продолжающимся активным общефлористическим исследованиям в пределах территории ВКП или отдельных его районов (Нимвицкий, 1905/1906; Васильева, 1930; Аверкиев, 1936; Ефимова, 1972; Ильминских, Шадрин, 1982, 1988; Ильминских и др., 1984, 1998; Баранова, Ильминских, 1988; Баранова и др., 1994; Туганаев и др., 1995; Баранова, 1999, 2010, 2011а, б; Баранова, Пузырев, 1999, 2004; Шадрин, 2001; Шадрин и др., 1999, 2001; Бакин, Ситников, 2005; Мельников, 2011; Наумова и др., 2011; Редкие и исчезающие..., 2011 и др.) была сформирована достаточно полная база для создания региональных флористических кадастров (Баранова и др., 1992; Овеснов, 1997; Сосудистые..., 2000; Иллюстрированный..., 2007; Тарасова, 2007; Баранова, Пузырев, 2012), в которых имеются сведения и о растениях водоемов и водотоков, включая адвентивные виды макрофитов (Тарасова, 2003; Пузырев, 2006б, 2008, 2009). Указанные материалы охватывают преимущественно виды сосудистых растений. В ряде работ наряду с ними рассматриваются и макроводоросли водных объектов (Варфоломеева, 1975). Мохообразные Удмуртии, включая водные мхи и печеночники, в достаточной степени изучены А. В. Рубцовой и Е. Л. Булдаковым (Булдаков, Рубцова, 2008; Рубцова, 2011, 2012, 2014). В других субъектах Российской Федерации, входящих в состав ВКП, мохообразные изучались в основном А. Г. Безгодовым (Безгодов, 2000, 2002 и др.), Г. В. Железновой (Железнова, 2014).

Пристальное внимание ботаников к заводским прудам-водохранилищам сыграло большую роль в познании факторов современного флорогенеза на водных и прибрежно-водных местообитаниях в условиях урбанизированной среды, т. к. эти крупные водные объекты частично или полностью расположены в черте городских населенных пунктов. 80-е годы XX столетия ознаменованы началом активного развития урбанофлористики, как в рассматриваемом регионе, так и стране в целом. Результатом инициированных профессором Н. Г. Ильминских исследований становится анализ флоры ряда городов ВКП (Ильминских, 1993, 2011, 2014). Важные выводы, сделанные в процессе этой работы, касаются и макрофитной составляющей флоры городских поселений: выявлено, что в ходе урбанизации происходит снижение позиции видов влажных экотопов и растительных группировок (лесных, луговых, болотных, водных), особенно с выраженным ценогенным полем, и усиление позиции видов сухих экотопов (Ильминских, 1993, 2014). Указанные

работы не содержат отдельного анализа флоры городских водных объектов, что стало для нас стимулом к проведению собственных гидроботанических исследований в пределах городских территорий региона.

Нами целенаправленные исследования по изучению флоры водоемов и водотоков ВКП осуществляются с середины 90-х гг. XX в. Наши работы базируются как на уже известных материалах, полученных исследователями ранее, так и на собственных данных, полученных на водоемах и водотоках региона (Капитонова, 1999а, б, 2000, 2001а, б, 2005а, б, 2006а, б, в, 2007, 2009б, 2010; Капитонова, Мельников, 2003; Капитонова, Папченков, 2003; Капитонова, Дюкина, 2008, 2009б; Капитонова и др., 2008, 2009, 2014; Капитонова, Шкляева, 2012 и др.). Сформированная обширная база данных по макрофитам водоемов и водотоков региона позволила не только провести анализ выявленной флоры, но и выполнить ряд работ, касающихся вопросов систематики некоторых таксонов водных и прибрежно-водных растений (Дюкина, Капитонова, 2005; Капитонова, 2006а, 2015; Капитонова, Дюкина, 2008; Мавродиев, Капитонова, 2015 и др.). В комплексе выполняемых нами исследований особое внимание уделяется также заносным видам макрофитов и факторам их распространения в регионе (Капитонова, 2002, 2006б, г, 2010, 2011; Капитонова, Дюкина, 2005; Капитонова и др., 2014; Kapitonova, 2010, 2011, 2013).

Исходя из представленной выше актуальности цель настоящей работы заключалась в изучении особенностей трансформации региональной гидрофильной флоры на территории городов и выяснении основных путей ее адаптации к условиям урбанизированной среды. В соответствии с этой целью были поставлены задачи по выявлению таксономического состава флоры водоемов и водотоков городов, расположенных в пределах крупного региона на востоке Восточноевропейской, или Русской, равнины – Вятско-Камского Предуралья, анализа ее систематической, экологической, эколобиоморфной и географической структуры, а также сопоставления ее основных параметров с характеристиками региональной флоры макрофитов.

Предлагаемая читателю книга является продолжением вышедшей годом ранее авторской монографии (Капитонова, 2021), в которой представлены материалы о составе и биоэкологических характеристиках флоры водных и прибрежно-водных растений Вятско-Камского Предуралья. В ней содержатся сведения о 376 видах макрофитов, дан анализ систематической, экологической, биоморфной, географической структуры, синантропного элемента флоры, представлена общая харак-

теристика избранных (критических) систематических групп рассматриваемой гидрофильной флоры – семейств Lemnaceae, Potamogetonaceae, родов *Typha*, *Phragmites*, *Eleocharis*, рассмотрены проблемы сохранения биоразнообразия макрофитов ВКП, дана характеристика подлежащих охране видов водных и прибрежно-водных растений.

Автор глубоко благодарен всем, чья неоценимая помощь в изучении флоры водоемов и водотоков региона, включая рассматриваемые города, способствовала созданию этого труда: студентам, аспирантам и коллегам Удмуртского государственного университета (г. Ижевск), друзьям и коллегам из разных научных и образовательных учреждений страны, семье. Особую признательность выражаю д-ру биол. наук, профессору [В. Г. Папченкоу] (ИБВВ им. И. Д. Папанина РАН) за консультации, наставления и бесценный опыт общения с ним.

ГЛАВА 1

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ МАКРОФИТОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВЯТСКО-КАМСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Как нами было показано ранее (Капитонова, 2021), в истории изучения флоры макрофитов ВКП можно выделить три основных этапа, озаглавленных как изучением растительного покрова, в том числе макрофитов, территории ВКП в целом или отдельных ее районов, так и исследованиями, проводившимися на территории городов региона.

Первые сведения о растениях, произрастающих на территории ВКП, можно найти в путевых заметках немецкого естествоиспытателя Д. Г. Мессершмидта, который указал виды деревьев и кустарников, в том числе гигрофильные (*Salix*, *Alnus*, *Ribes*), встреченные им по берегам р. Чепцы во время возвращения в г. Хлынов (ныне г. Киров) из своего сибирского путешествия в конце 1726 г. (Напольских, 2001).

Большую роль в познании природы края и хозяйственного уклада местного населения сыграла Петербургская Академия Наук, проводившая экспедиции по различным регионам России. В составе Второй Камчатской экспедиции (1733–1743 гг.), снаряженной для изучения природы восточных регионов России, работал профессор, действительный член Петербургской АН И. Г. Гмелин, автор известного четырехтомного труда «Флора Сибири» (Gmelin, 1747–1769), указавший в своем труде не только сибирские и дальневосточные виды, но и европейские, а также общие для Европы и Сибири растения, включая водные и прибрежно-водные виды. Участниками 1-ой Оренбургской физической экспедиции (1768–1774 гг.), сформированной для изучения Европейской части России и Урала, П. С. Палласом, П. И. Фальком, И. И. Лепехиным наряду с геолого-топографическим, почвенно-ландшафтным и зоологическим изучением Предуралья осуществлялось также и коллекционирование растений (Ильинский, 1915; Развитие науки..., 1977; Овеснов, 1997). Однако собранный ими гербарий по объему невелик, и, как отмечает П. Н. Крылов «сведения, даваемые Лепехиным и Фальком о растительности Вятской губернии очень незначительны: первый указывает на 45 видов растений, замеченных им в пределах Вятской губ. около деревни Ворониной, с. Троицкого, речки Иванеевой (пункты, лежащие в северной части губернии между Каем и г. Вяткой) и близ с. Никольского (в 7 верстах от Слободского). <...> Фальком приводится для Вятской губернии, без обозначения местонахождений и местообитаний, 24 вида...»

(Крылов, 1885, с. 7–8). П. С. Паллас, проезжая в 1773 г. через г. Сарапул, собрал 8 видов растений (Ильинский, 1915). Тем не менее, это были первые упоминания о флоре ВКП, известные к концу XVIII столетия. Эти сведения были учтены К. Ф. Ледебуром и включены им в первую четырехтомную флористическую сводку России «*Florae Rossicae*» (Ledebour, 1842–1853).

Более полные сведения о флоре региона можно найти в трудах ботаников XIX в. Так, в начале XIX в. появляется рукописная работа А. Вештомова «Вятская флора, рисованная с самой природы, с описанием свойства и употребления содержащихся в ней произрастаний, почерпнутым из разных Врачества и Экономии писателей, к пользе и употреблению жителей Вятской губернии и особенно учеников Главного оной училища. 1809. Части 1, 2 и 3. *Flora Wiatcensis Magistri Weschtomov ex natura picta*» (Вештомов, 1809, цит. по: Ильинский, 1915). По-видимому, это была первая сводка местной флоры, дополненная акварельными рисунками, выполненными с живых растений и гербарных образцов (Тарасова, 2007). На основании работы А. Вештомова губернским земским санитарным врачом А. Радаковым в 1878 г. публикуется «Флора окрестностей г. Вятки», представлявшая собой список из 467 видов растений. Это сочинение явилось объектом резкой критики со стороны П. Н. Крылова, по мнению которого «Материал Вештомова сам по себе (статья совместно с рисунками), конечно, имеет значение для флоры Вятской губ., но «Флора окрестностей Вятки», составленная на основании этого материала г. Радаковым с его исправлениями и дополнениями, обезображенная вдобавок с внешней стороны массой грубых опечаток, иногда искажающих названия растений до неузнаваемости <...> может <...> внести лишь путаницу...» (Крылов, 1885, с. 9).

Значимой для познания флоры ВКП является печатная сводка К. А. Мейера «*Florula provinciae Wjatka (Beiträge zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches)*», в которой автор приводит сведения о 382 видах растений, собранных чиновниками по уездным городам Вятской губернии, в том числе в городах Глазов и Сарапул и их окрестностях (Meyer, 1848). В опубликованном им списке числится 26 видов макрофитов с территории Удмуртии, из них 9 видов – из Глазова.

Изучение флоры ВКП несколько активизируется во второй половине XIX столетия. К. Пупарев, описывая Вятскую флору, указывает на произрастающие в Восточной России виды древесных растений (*Pinus silvestris*, *Picea obovata*, *P. vulgaris*, *Abies sibirica*) и подчеркивает, что Восточная Россия или область сибирских хвойных пород наибо-

лее богата лесами (Пупарев, 1856). В своей работе автор с сожалением говорит о том, что увеличивающееся народонаселение города Вятки, а также развивающиеся земледелие и промышленность приводят к уничтожению местной флоры и вытеснению туземных растений (*Adonis, Pedicularis, Cypripedium* и др.) из мест своего произрастания чужеземными видами (*Alyssum incanum, Tragopogon pratense*).

В 1878 г. П. Н. Крылов публикует материалы к флоре Вятской губернии по гербарным сборам В. И. Якимова в виде списка, включающего 200 видов, собранных «... около села Парзинского (находящегося в 30 верстах к юго-востоку от города Глазова) и окрестных с ним местностях: деревни Иваш, Крестовской и Чербершур», а также «в окрестностях деревни Крысовки, близ г. Вятки» (Крылов, 1878, с. 4). Из представленного П. Н. Крыловым списка 32 вида относятся к водным и прибрежно-водным растениям, преимущественно широко распространенным на территории ВКП. В более поздней своей работе П. Н. Крылов для флоры Вятской губернии приводит 602 вида, из которых 138 видов относятся к водным и прибрежно-водным растениям (Крылов, 1885). Опубликованные П. Н. Крыловым сведения обобщают флористические данные, известные к середине 80-х годов XIX столетия. Тем не менее, по мнению самого автора, представленные им материалы далеко не полны, и флора Вятской губернии по-прежнему «... принадлежит к числу весьма мало исследованных...» (Крылов, 1885, с. 7).

Несколькими годами спустя выходит работа Н. Буша «Материал к флоре Вятской губернии» в двух частях, в которых для Вятского, Орловского и Нолинского уездов Вятской губернии (Вып. 1) указывается произрастание 445 видов растений, а для Уржумского и Малмыжского уездов (Вып. 2) – 513 видов (Ильинский, 1915).

Сведения, представленные в трудах ученых-естествоиспытателей XIX столетия, обобщаются и анализируются академиком С. И. Коржинским, которым в фундаментальном труде «*Tentamen Florae Rossiae Orientalis...*» приводится полная сводка данных о флоре Востока Европейской России, имевшихся к концу XIX столетия (Korshinskiy, 1898). В этой работе даны сведения о 1818 видах растений: 1574 вида приводятся в основном списке, еще 244 вида – в дополнительном, включающем гибриды, формы, культурные и сомнительные виды. В своей работе С. И. Коржинский приводит данные о 285 видах водных и прибрежно-водных растений, произрастающих на территории ВКП: 281 вид приводится в основном списке, в том числе 25 видов, включенных в список без нумерации, еще 4 вида – в дополнительном списке.

Таким образом, этот труд С. И. Коржинского, представляющий собой свод всех сведений по флоре востока европейской части России, содержит наиболее полные данные по флоре ВКП, известные к концу XIX столетия, включая сведения по водным и прибрежно-водным растениям.

Еще более интенсивное изучение флоры ВКП осуществляется с самого начала XX столетия. Работы этого периода носят в основном общеклассификационный характер, однако, расширяется география исследований, во многих работах приводятся сведения об экотопах, сами списки растений становятся более полными, приводится их анализ, хотя и с различной глубиной проработки у разных авторов.

Важной для познания растительного покрова северных районов ВКП является публикация А. А. Нимвицкого, посвященная растениям окрестностей г. Глазова, в которой автор приводит обстоятельные данные, касающиеся не только состава растительности окрестностей города, но и ценотипической характеристики растительности, а также времени цветения и плодоношения растений (Нимвицкий, 1905/1906). На начало XX в. работа А. А. Нимвицкого представляла собой, по сути, наиболее полное описание флоры Глазова и его окрестностей. В ней автор указывает на произрастание в окрестностях города 407 видов дикорастущих растений, относящихся к 245 родам и 79 семействам, причем 17 видов приводятся для флоры Вятской губернии впервые, в том числе водные макрофиты: *Stellaria glauca* Nith., *Callitriche autumnalis* L., *Nardosmia frigida* Hoex, *Potamogeton rufescens* Schrad., *Heleocharis uniglumis* Schult., *Carex elongata* L., *C. riparia* Curt., *C. caespiosa* L. Из всего перечня представленных в работе видов 112 относятся к числу водных и прибрежно-водных растений.

В 1910–11 гг. довольно значительный флористический материал был собран А. П. Ильинским в Елабужском, Сарапульском и Слободском уездах Вятской губернии. Результатом этой работы стала публикация «Материал к флоре Вятской губернии», представляющая собой список из 490 видов сосудистых растений и 12 видов мхов (Ильинский, 1915), из которых к водным и прибрежно-водным растениям относится 124 вида. Как замечает автор статьи, «Вятская губерния принадлежит к наименее изученным в ботаническом отношении областям Европейской России» (Ильинский, 1915, с. 3). В представленном им списке 34 вида приводятся для флоры Вятской губернии впервые, в том числе 11 видов макрофитов, из которых представляют особый интерес такие редкие виды, как *Potamogeton obtusifolius* Mert. et Koch., *Scirpus tabernaemontani* Gmel., *Stellaria crassifolia* Ehrh., *Nymphaea tetragona* Georgi.

В 1923 г. В. Некрасовой публикуется список из 9 видов, новых для Вятской губернии, составленный на основе собственных сборов в г. Сарапуле, а также гербарных материалов О. П. Ильинской и Л. П. Александрова из окрестностей того же города (Некрасова, 1923). В приведенном списке 3 вида относятся к прибрежно-водным: *Glyceria fluitans* (L.) R. Br., *Rumex ucrainicus* Fisch., *Populus alba* L.

Интересные сведения о флористических новинках для южной части Вятской губернии публикует Л. Н. Васильева по материалам собственных исследований летом 1927 г. на территории, ограниченной с севера широтой г. Ижевска, с юга – с. Ижевка, с запада – г. Можга и с востока – г. Сарапул (Васильева, 1930). В своей статье Л. Н. Васильева вновь поднимает вопрос о слабой изученности Вятской губернии в ботаническом отношении, как и вообще востока европейской части Союза. В приведенном ею списке из 115 видов сосудистых растений 67 видов указываются для территории бывшей Вятской губернии впервые, а 16 видов указывались ранее лишь для ее северной части. Кроме того, автором приводятся свыше 50 подвидов и форм, также ранее не известных для губернии. В этом списке имеются указания на 33 вида макрофитов, включая гибридные таксоны, в том числе приводятся сведения о произрастании таких интересных и редких гигрофильных видов, как *Zannichellia palustris* L. в Сарапульском уезде, *Calamagrostis arundinacea* × *langsдорffii* в Ижевском уезде (отмечено, что образец определен Д. И. Литвиновым), *Crypsis alopecuroides* Schrad. в Сарапульском округе и у с. Ижевка по берегу р. Камы, *Eragrostis pilosa* P.B. в селах Яромаска и Ижевка по берегу р. Камы и на полотне железной дороги у разъезда Бугрыш, *Blysmus compressus* Panz. в долинах рек Карлутка и Подборенка в Ижевске, *Ranunculus confervoides* Er. в р. Нечкинке в окр. с. Нечкино и на берегу р. Камайки у д. Сепыч Ижевского уезда, *Gratiola officinalis* L. в пересыхающем водоеме в г. Сарапул.

В 1936 г. Д.С. Аверкиев публикует сведения о флористических находках в окрестностях деревень Старый Сентег и Чужьялово (в 15 км к западу от г. Ижевска), указывая на произрастание ряда новых для Удмуртии видов растений (Аверкиев, 1936).

Любопытные сведения о произрастании в пределах ВКП некоторых интересных и редких видов макрофитов имеются в публикациях А. Д. Смирновой (Смирнова, 1949а, 1949б). Так, она делает ссылку на работу А. П. Ильинского о его находке *Scirpus tabernaemontani* Gmel. в окрестностях с. Варзи-Ятчи (Смирнова, 1949б), ею также указывается о находках *Nymphaea tetragona* Georgi, *Ranunculus gmelinii* D.C.

var. *aquaticus* (Led.) Litw., *Nardosmia frigida* Hook в Кировской области, *Potamogeton acutifolius* Link. для Удмуртской АССР, причем последний из перечисленных видов указывался для Удмуртии впервые и с тех пор больше не собирался, что послужило аргументом для включения его в Красную книгу Удмуртской Республики со статусом редкости 0 – исчезнувший вид (Красная книга..., 2012).

Таким образом, флористические публикации первой половины XX столетия вносят существенный вклад в развитие представлений о растительном покрове ВКП, в том числе составе растительности водных и прибрежно-водных местообитаний, однако целенаправленных исследований по изучению флоры водоемов и водотоков не проводилось.

Систематическое и планомерное изучение флоры ВКП началось во второй половине XX столетия, результаты которого отражены в самых последних флористических сводках по территории Удмуртии (Баранова, Пузырев, 2012), Кировской области (Тарасова, 2007), Пермского края (Иллюстрированный определитель..., 2007), Республики Татарстан (Сосудистые..., 2000). В них же можно найти сведения, касающиеся видового состава водных и прибрежно-водных растений, их распространения в регионе.

В 1949 г. сотрудниками кафедры ботаники Удмуртского пединститута (г. Ижевск) под руководством Т. П. Ефимовой начинается целенаправленное изучение флоры Удмуртии в ее современных границах. Полученные материалы ложатся в основу кандидатской диссертации Т. П. Ефимовой «Материалы к флоре Удмуртии», в которой был представлен конспект флоры Удмуртии, насчитывающий 885 видов сосудистых растений, показана ботанико-географическая специфика флоры республики, дано описание растительности и проведено геоботаническое районирование Удмуртии (Ефимова, 1963, цит. по: Баранова и др., 1992). В 1972 г. публикуется список растений флоры Удмуртии (Природа Удмуртии, 1972) и выходит в свет первый определитель растений республики (Ефимова, 1972), включающий сведения о 912 видах сосудистых растений из 413 родов и 93 семейств, в числе которых приводятся порядка 210 видов макрофитов. В определителе Т. П. Ефимовой указывается на произрастание на территории Удмуртии таких интересных видов водных и прибрежно-водных растений, как *Beckmannia eruciformis* Host., *Ranunculus kauffmannii* Clerc., *R. gmelinii* DC., *R. flammula* L., *R. lingua* L., *R. reptans* L., *Utricularia intermedia* Hayne, *Mimulus guttatus* DC. Последний вид был указан Т. П. Ефимовой

для флоры республики по единственной находке на сплавине Ижевского пруда (г. Ижевск) и с тех пор больше не собирался.

В эти же годы начинается целенаправленное изучение водной и прибрежно-водной растительности одного из главных водоемов Удмуртии – Ижевского водохранилища (заводского пруда). Работами Т. А. Варфоломеевой было положено начало собственно гидробиотическим исследованиям на территории республики, поскольку именно в ее научных изысканиях в качестве объекта изучения впервые рассматривается растительный покров водоемов и водотоков Удмуртии. Ею, в частности, установлено, что степень зарастания Ижевского пруда составляет около 40 %, из которых 10 % приходится на сплавины, остальное – на сообщества водных и прибрежно-водных растений (Варфоломеева, 1975, 1976, 1977а, б). В работах этого автора показано также, что широко распространенными в пределах акватории пруда и наиболее продуктивными являются сообщества гидрофитов, как полностью погруженных в воду (рдесты блестящий, пронзеннолистный и гребенчатый, роголистник темно-зеленый, элодея канадская), так и с плавающими на поверхности воды листьями (кубышка желтая, кувшинка чисто-белая, рдест плавающий), а также сообщества воздушно-водных растений – гелофитов, преимущественно высокотравных (тростник южный, рогоз узколистный). Современные представления о состоянии растительного покрова Ижевского пруда (Баранова и др., 2002; Лихачева, 2007; Капитонова, 2009а) в целом не расходятся с полученными Т. А. Варфоломеевой данными. Следует подчеркнуть, что в своих работах Т. А. Варфоломеева акцентировала внимание на необходимости проводить специальные мероприятия по уменьшению степени зарастания Ижевского пруда – основного источника питьевого водоснабжения жителей г. Ижевска – высшей водной растительностью, приводящего к чрезмерному заилению водоема и, как следствие, «цветению» сине-зелеными водорослями (Варфоломеева, 1975). Кроме того, ею описаны основные формации растительности Ижевского пруда, их площадь, состав и продуктивность (Варфоломеева, 1976), изучены флора и растительность сплавин этого же водоема (Варфоломеева, 1977б), указаны наиболее распространенные для пруда виды макрофитов, приведены данные об их хозяйственной ценности (Варфоломеева, 1977а). Т. А. Варфоломеевой приводятся также сведения о морфолого-функциональных особенностях макрофитов Ижевского водохранилища (высота растений, биомасса, плотность зарослей, глубина захода в воду и др.), о ряде редких для г. Ижевска, а также Удмуртии в целом видах растений,

обнаруженных ею на водохранилище: *Fontinalis hypnoides* Hartm., *Eleocharis ovata* Roem. et Schult., *Ranunculus circinatus* Sibth., *R. lingua* L., *Stellaria crassifolia* Ehrh. (Варфоломеева, 1975).

После работ Т. А. Варфоломеевой изучение растительного покрова водоемов и водотоков несколько притормаживается, и лишь в середине 80-х годов вновь появляется интерес к этой группе растений: изучая пруды северо-восточной части Удмуртии, О. В. Мухачевым дан флоро-геоботанический анализ исследованных водоемов (Мухачев, 1984) и сделаны выводы об особенностях формирования флоры малых прудов в зависимости от действия антропогенных факторов (Мухачев, 1987).

Итогом коллективного труда по изучению флоры Удмуртии во второй половине XX столетия можно считать «Конспект флоры Удмуртии» (Баранова и др., 1992), в котором приводится 1743 вида сосудистых растений, в том числе около 250 видов водных и прибрежно-водных. В ходе дальнейшего изучения флоры Удмуртии этот список дополнялся находками новых видов, уточнялись сведения о распространении на территории республики редких видов. В отношении водных и прибрежно-водных растений пополнение имеющихся знаний осуществлялось благодаря работам О. Г. Барановой, Н. Г. Ильминских, А. Н. Пузырева, В. В. Туганаева, В. А. Шадрин, Д. Г. Мельникова в основном в ходе общифлористических исследований территории Удмуртии и отдельных ее районов (Ильминских, Шадрин, 1982, 1988; Ильминских и др., 1984, 1998; Баранова, Ильминских, 1988; Баранова и др., 1994; Туганаев и др., 1995; Баранова, 1999, 2010, 2011б; Баранова, Пузырев, 2004; Шадрин, 2001; Шадрин и др., 2001; Мельников, 2011; Редкие и исчезающие..., 2011), а также различных категорий ООПТ (Баранова, 2011а; Баранова, Пузырев, 1999; Шадрин и др., 1999). С середины 90-х гг. целенаправленные исследования по изучению флоры водоемов и водотоков территории Удмуртии, а также прилегающих к ней районов соседних субъектов Российской Федерации осуществляются нами (Капитонова, 1999б, в, 2000, 2001а, б, 2005а, б, 2006а, б, в, 2007, 2009б, 2010; Капитонова, Мельников, 2003; Капитонова, Папченков, 2003; Капитонова, Дюкина, 2008, 2009б; Капитонова и др., 2008, 2009, 2014; Капитонова, Шкляева, 2012б и др.). В начале текущего столетия водные и прибрежно-водные растения и их сообщества становятся также объектом изучения Т. В. Лихачевой, которой основное внимание было уделено выявлению состава флоры и растительности заводских прудов-водохранилищ Удмуртии (Лихачева, 2003, 2004, 2006а, б, 2007).

Новые флористические данные, полученные учеными в пределах Удмуртии за последние 2 десятилетия, в основном отражены в «Конспекте флоры Удмуртской Республики» (Баранова, Пузырев, 2012), в котором приводятся сведения о 2073 видах сосудистых растений, из которых больше половины (1066 видов) являются заносными на территории УР. Из общего числа видов, указанных в конспекте, 297 относятся к водным и прибрежно-водным (280 приведены в основном списке, еще 17 (в основном гибридные таксоны) – без нумерации).

Восточная часть ВКП, находящаяся в пределах Пермского края, становится объектом систематических флористических исследований также со второй половины XX в. Центром аккумуляции знаний по флоре региона, а также гербарных сборов становится кафедра морфологии и систематики растений Пермского университета, возглавляемая профессором А. М. Овёсным. Хотя основная часть исследований по изучению флоры и растительности по-прежнему была сосредоточена в восточной, горной части Пермской области, работами сотрудников этой кафедры Э. Э. Аникиной, М. М. Даниловой, В. А. Крюгера, Ю. Н. Нешатаева, Б. Н. Нешатаева и др. было положено начало ботаническим исследованиям правобережной части Пермского Прикамья, в основном в рамках изучения растительности памятников природы, охватывая, в том числе, и местообитания влаголюбивой растительности (Овеснов, 1997).

С созданием Камского (1954 г.) и Воткинского (1962 г.) водохранилищ на р. Каме активизируются исследования по изучению динамики флоры этих искусственных водоемов. Первой публикацией, посвященной флоре Камского водохранилища, является работа В. И. Артеменко (Артеменко, 1977), в которой для водохранилища приводится 102 вида сосудистых растений из 38 семейств, проведен краткий экологический анализ выявленной флоры.

Н. Б. Сорокиной и Н. Н. Новожиловой приводятся сведения о высшей водной растительности Воткинского водохранилища (Сорокина, Новожилова, 1988). Ими отмечено во флоре водохранилища 168 видов цветковых растений из 39 семейств, указываются наиболее часто встречающиеся виды из состава гидро-, гигро- и мезофитов, описывается характер зарастания водохранилища, особенности распределения в нем водной и прибрежной растительности, дается характеристика основных растительных группировок и приводятся данные по продуктивности высшей водной растительности водоема, а также качества питьевой и промышленно-коммунальной воды.

Результатом работы по изучению уральской флоры в пределах Пермской и Свердловской областей стал «Определитель сосудистых растений Среднего Урала» (Определитель..., 1994), составленный группой ботаников под руководством чл.-корр. РАН П. Л. Горчаковского, в котором для Пермского правобережного Прикамья приводятся 220 видов водных и прибрежно-водных растений. В числе указанных в определителе видов макрофитов следует назвать такие редкие для региона виды, как *Caulinia minor* (All.) Coss. et Germ., *Sagittaria natans* Pall., *Alisma lanceolatum* Wither., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult. subsp. *vulgaris* Walters., *Nuphar intermedia* Ledeb., *Batrachium eradicatum* (Laest.) Fries. и др.

В 1997 г. выходит в свет «Конспект флоры Пермской области» (Овеснов, 1997), который знаменовал собой итог большой работы по выявлению флоры Пермской области, составленный на основе гербарных сборов и литературных указаний. В конспекте приводятся сведения о произрастании на территории области 1580 видов сосудистых растений. В этом списке можно обнаружить данные о 257 видах макрофитов, известных с правобережной части Прикамья, входящей в состав ВКП. В конспекте следует обратить особое внимание на указание на произрастание таких видов макрофитов, как *Typha laxmannii* Lepech., *Sparganium gramineum* Georgi, *S. glomeratum* (Laest.) L. Neum., *Hottonia palustris* L., *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) O. Kuntze, являющихся достаточно редкими в Пермской области, кроме того, их произрастание на территории ВКП нуждается в уточнении.

Спустя 10 лет после публикации «Конспекта...» выходит в свет коллективный труд «Иллюстрированный определитель растений Пермского края» (Иллюстрированный..., 2007), в который вошло около 1900 видов, в т. ч. имеются указания о произрастании на территории ВКП (юго-западная часть Пермского края) 265 видов макрофитов.

Важное значение для понимания состава и структуры флоры р. Камы и водоемов в пойме этой реки имел большой коллективный труд сотрудников кафедры геоботаники Казанского государственного университета «Флора и растительность пойм рек Волги и Камы в пределах Татарской АССР», выполненный под руководством профессора М. В. Маркова (Марков и др., 1955а, б). В этой работе имеются ценные сведения о распространении в пойме р. Камы ряда редких видов макрофитов и составе растительных ассоциаций, часть из которых, возможно, исчезла, попав в зону подпора Нижнекамского водохранилища. Полученные этими исследованиями данные отражены в коллективном

труде «Сосудистые растения Татарстана» (Сосудистые..., 2000), в котором приводятся сведения о более 260 видах макрофитов, указанных для северо-восточной окраины Республики Татарстан, входящей в состав ВКП. Однако, несмотря на эти работы, флора Нижнекамского водохранилища до последнего времени оставалась слабо изученной. В 2015 году выходит в свет одна из последних статей В. Г. Папченкова, уже после ухода его из жизни, в которой он дает флористическую характеристику водохранилищ Среднего Поволжья, в том числе Нижнекамского (Папченков, 2015). Автор подчеркивает важную роль водохранилищ вообще и рассматриваемых в статье в частности в поддержании флористического разнообразия водных объектов регионов, понижая, с одной стороны, разнообразие ранее существовавших местных популяций, а с другой – увеличивая общее разнообразие таксонов за счет вселения чужеродных видов, а также возникновения и распространения гибридных таксонов.

В 80-х гг. прошлого столетия в общефлористических исследованиях формируется как отдельное направление изучение адвентивных видов растений на территории ВКП, чему ранее были посвящены лишь единичные работы и указания. Результатом этих научных изысканий становится монография В. В. Туганаева и А. Н. Пузырева «Гемерофиты Вятско-Камского междуречья» (Туганаев, Пузырев, 1988), в которой приводятся сведения также и о 13 видах чужеземных макрофитов, из числа которых к собственно водным растениям (гидрофитам) относится лишь 1 вид – *Elodea canadensis* Michx. Впоследствии этот список дополнялся новыми находками адвентивных видов макрофитов, сделанными А. Н. Пузыревым и Е. М. Тарасовой (Тарасова, 2003; Пузырев, 2006б, 2008, 2009), а также нашими данными (Капитонова, 2002, 2006б, г, 2010, 2011; Капитонова, Дюкина, 2005; Капитонова и др., 2014; Kapitonova, 2010, 2011, 2013).

Новым этапом в истории ботанического изучения региона являются работы по изучению флоры городов, инициированные Н. Г. Ильминских. Им изучены флоры 6 городов, из которых 4 расположены на территории ВКП (Киров, Глазов, Ижевск, Сарапул). Так, для контура современной городской флоры Кирова зарегистрировано произрастание 1162 таксона видового ранга, для Глазова – 986, Ижевска – 1242, Сарапула – 1132, при этом выявлена важная особенность изменения флоры в процессе урбанизации, а именно: уменьшение позиции видов влажных экотопов и растительных группировок (лесных, луговых, болотных, водных), особенно с выраженным ценогенным полем, и усиление позиции видов сухих экотопов (Ильминских, 1993).

Интересные сведения о составе флоры городов Удмуртии можно найти в дипломных работах студентов-биологов Биолого-химического факультета Удмуртского государственного университета, выполненные под руководством Н. Г. Ильминских (хранятся на кафедре ботаники и экологии растений УдГУ). Так, в дипломной работе О. А. Якуниной показана динамика флоры г. Глазова за 90 лет (с конца XIX в. по конец 80-х гг. XX в.), представлен аннотированный список флоры г. Глазова, включающий 729 видов, из которых 172 вида относятся к водным и прибрежно-водным растениям (Якунина, 1990). В работе обращается внимание на обогащение флоры 260 видами, ранее для города не указываемыми, в то же время оказались не найдены 70 видов, которые отмечались в трудах ученых в начале XX в. В дипломной работе И. А. Осиповой обсуждаются вопросы, связанные с пространственным аспектом процесса урбанизации флоры на примере г. Сарапула (Осипова, 1990). С применением методических приемов работы с модельными выделами, разработанных Н. Г. Ильминских, И. А. Осиповой показано влияние на флористический состав исследованных участков их расположения на градиенте «центр города – периферия». Приведенный в работе общий список видов, отмеченных в пределах исследованных модельных выделов, включает 433 таксона видовой ранга, в том числе 75 видов, принадлежащих группе водных макрофитов.

На фоне значительного подъема интереса к изучению макрофитной флоры и растительности, отмеченного для современного этапа (Папченков, 2008), и активизации общефлористических исследований городских территорий (Ильминских, 2011) в гидрботанической науке по-прежнему мало внимания уделяется изучению растительного покрова водоемов и водотоков в урбанизированной среде. Число работ, опубликованных за последние годы по данному направлению в отечественных изданиях, крайне скудно и ограничивается первыми десятками. К примеру, в ретроспективном библиографическом указателе «Водные и прибрежно-водные макрофиты России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)» (Гарин, 2006) имеется всего 11 источников, которые обнаруживаются по ключевым словам «город» и «урбанофлора». Между тем, известно, что городские водоемы и водотоки в совокупности с лесными экосистемами составляют экологический каркас города (Лаппо, 1997), являются природной основой формирования благоприятной среды жизни для человека, выполняют важные ресурсосберегающие и средоформирующие функции. Во многих городах, не только малых, но и больших и даже крупнейших, имеются

ненарушенные или слабо трансформированные хозяйственной деятельностью человека экосистемы водоемов и водотоков, определяющие гетерогенность урбанизированной территории. Они представляют несомненный природоохранный интерес, поскольку сосредотачивают в себе большое видовое и синтаксономическое разнообразие, являются своего рода «рефугиумами» для редких видов (Ильминских, 1998б). Вместе с тем, из-за особенностей застройки и характера использования территории, растительный покров города является, как правило, сильно фрагментированным, формируя систему флор-антропогенных изолятов в понимании Р. И. Бурды (Бурда, 1994), что способствует, с одной стороны, сокращению биоразнообразия из-за нарушения популяционных и биоценологических связей и исчезновения чувствительных к антропогенному воздействию видов (прежде всего, редких и исчезающих), а с другой стороны – его увеличению в результате внедрения в нарушенные экосистемы адвентивных и гибридогенных таксонов. Заносные виды представляют особый интерес в связи с известной «степенью открытости» городских поселений (Ильминских, 1998б). Сказанное выше показывает безусловную необходимость изучения растительного покрова водных объектов урбанизированных территорий.

ГЛАВА 2

МЕТОДОЛОГИЯ, ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ, МАТЕРИАЛЫ И ОБЪЕМ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Методология

В своих исследованиях мы придерживались методологической платформы и понятийного аппарата гидрботаники, флористики и урбанofлористики, используя при этом приведенные ниже понятия, термины, методы и подходы.

Гидрботаника как наука впервые была определена немецким исследователем Ф. Гесснером, который в своем труде «Hydrobotanik» пишет: «Es soll darum in diesem Werke der Versuch unternommen werden, dem Begriff der “Geobotanik”, der seit langem als Synonym für “Pflanzengeographie” gebraucht wird, jenen der “Hydrobotanik” an die Seite zu stellen und darunter alleszusammenzufassen, was sich an Beziehungen zwischen der Wasserpflanze und ihrem Lebensraum aufzeigen läßt» (В этой работе предпринята попытка рядом с понятием «геоботаника», которое издавна употребляется как синоним «географии растений», поставить понятие «гидрботаника» и включить в него все, что позволяет показать отношения между водным растением и его средой обитания) (Gessner, 1955, с. 2). Далее Ф. Гесснер дает определение понятию «водное растение»: «Als “Wasserpflanzen”, für die 1822 von Schouw der Name “Hydrophyten” geprägt wurde, sollen hier alle Gewächse ungeachtet ihrer Organisationshöhe bezeichnet werden, deren natürlicher Lebensraum das Wasser ist, in welchem sie als Submerse untergetaucht leben, auf dessen Oberfläche sie schwimmen oder über welchem sie als Emerse ihre Vegetationsorgane entfalten» (Под «водными растениями», которые в 1822 г. Скоу назвал «гидрофитами», мы должны понимать все растительные организмы, не обращая внимание на их уровень организации, естественной средой жизни которых является вода, в которую они погружены полностью, плавают на ее поверхности или в которую погружены их вегетативные органы) (Gessner, 1955, с. 2), которое в настоящее время рассматривается как классическое определение водного растения в широком понимании (Папченков и др., 2003, 2006).

По мнению И. М. Распопова, гидрботаника не ограничивается экологией растений, о чем писал Ф. Гесснер, а включает также фитоценологию и географию растений. Объектом исследования этой науки

И. М. Распопов считает «водные растения (макрофиты) и образованные ими группировки, их связи с внешней средой (аут- и синэкология), их строение и внутренние взаимосвязи, их развитие в пространстве и во времени, а также их использование и преобразование» (Распопов, 1963, с. 454, по: Лапиров, 2006а), при этом под макрофитами в гидробиотике понимаются крупные (макроскопические), видимые невооруженным глазом растения, независимо от их систематического положения и экологической приуроченности, установление видовой (родовой) принадлежности которых не требует применения оптических приборов с большим увеличением, т. е. к макрофитам относятся как высшие растения, так и крупные многоклеточные водоросли (Распопов, 1977; Папченков и др., 2003, 2006, 2007). Макрофиты объединяют в своем составе водные растения, для которых водная среда или водопокрытый грунт служат оптимальными местообитаниями, прибрежно-водные растения, а также заходящие в воду береговые растения (Папченков и др., 2003), при этом водные растения могут рассматриваться как в узком смысле, включая только гидрофиты, так и в широком смысле, объединяя группу гидрофитов и прибрежно-водных растений (гелофитов и гигрогелофитов).

Следуя приведенным выше определениям, в качестве объекта наших исследований мы рассматриваем флору макрофитов (флору водоемов и водотоков) как совокупность видов водных и заходящих в воду растений, закономерно встречающихся в каком-либо водоеме (водотоке) или водоемах (водотоках) какой-либо территории (Лапиров, 2002; Папченков и др., 2003, 2006, 2007). Флора макрофитов включает в свой состав «водное ядро» флоры (Щербаков, 1994, 2006) – совокупность настоящих водных (гидрофитов) и земноводных видов, а также группу прибрежно-водных растений – гелофитов и гигрогелофитов, и группу заходящих в воду береговых растений – гигрофитов, гигромезофитов и мезофитов. Таким образом, в своей работе мы придерживаемся понятийно-терминологического аппарата, предложенного к использованию ведущими отечественными гидробиотаниками (Лапиров, 2002, 2006а, б; Папченков и др., 2003, 2006, 2007).

Согласно принятому определению, флора – это полная территориальная совокупность местных популяций видов растений (ПТСВР) (совокупность или множество популяций всех видов растений в топографическом контуре, за исключением растений, выращиваемых в закрытом грунте (комнатных, оранжерейных и т. п.)) (Юрцев, Камелин, 1991). Классическое понимание флоры как исторически сложившейся совокупности видов растений, встречающихся на данной территории,

слагающих все свойственные ей растительные сообщества, заселяющих все типы местообитаний дано А. И. Толмачевым (Толмачев, 1974). Поскольку наши исследования охватывали лишь часть флоры территории, т. е. объектом исследований выступала выборка по приуроченности видов к определенным типам экотопов, а именно водным, прибрежно-водным и околородным, правильнее будет говорить об объекте наших исследований как о неполной территориальной совокупности видов растений (НТСВР), выделенной на типологической основе (Юрцев, Камелин, 1991; Кузьмичев, 2004). Таким образом, рассматриваемую нами часть региональной флоры (ПТСВР) следует относить к ее гидрофильному элементу.

Особого внимания заслуживает понятие городской флоры, рассматриваемой в качестве «элементарной естественной флоры» регионального уровня (Ильминских, Шмидт, 1994). Растительный покров поселений городского типа как объект исследований является сложной самобытной системой, изучение которой требует применения специфических методов и подходов (Ильминских, Шмидт, 1994). Городская флора определяется как флора в границах городской черты (зоны застройки) с прилегающими районами лесопарков (Третьякова, 2011, 2016). Н. Г. Ильминских внутри городской флоры выделяет урбанофлору – флору «административного» города и субурбанофлору – флору городских окрестностей (Ильминских, Шмидт, 1994; Ильминских, 2014). Своеобразный подход к пониманию урбанофлоры имеется у Р. И. Бурды, которая понимает ее как «системы популяций всех видов растений, спонтанно поселившихся в пределах городской черты и зеленой зоны» (Бурда, 1991, с. 112), относя их к синантропной флоре урбанизированных территорий. Сходного определения городской флоры придерживается Г. С. Антипина (2002).

Таким образом, исходя из концепций городской флоры и флоры макрофитов, под флорой макрофитов города следует понимать исторически обусловленную совокупность видов водных и заходящих в воду крупных, видимых невооруженным глазом растений, вне зависимости от их систематического положения, закономерно встречающихся на водных и прибрежно-водных экотопах урбанизированного ландшафта в пределах административных границ города и его окрестностей. При проведении гидробиотических работ в городе объектом исследований является флора городских водных объектов, а предметом исследований – пути ее становления и развития в условиях урбаносреды.

Исследование флоры предполагает использование такого фундаментального понятия биологии, как вид. От установления этого понятия зависит объем изучаемой флоры, количество в ней видов и других таксонов.

Мы придерживаемся узкого понимания вида, которое основывается на определении таксона, предложенного Н. Н. Цвелевым: «таксоны – это обособившиеся в процессе эволюции иерархические надиндивидуальные уровни или категории биоты, характеризующиеся определенной совокупностью признаков, ареалом и экологией, а также некоторой устойчивостью во времени и пространстве до наступления критического для каждого конкретного таксона периода в его истории» (Цвелев, 1995, с. 63). Оно вполне подходит для видового таксона и согласуется с пониманием вида как эколого-географической расы, предложенным В. Л. Комаровым (Комаров, 1945, 1949, 1951; Скворцов, 1967, 1972). По В. Л. Комарову, эколого-географическая раса «...обнимает особей всех индивидуумов, связанных племенным родством и соответствующих определенной географической территории» (Комаров, 1949, с. 79–80). Этот подход был развит В. Л. Комаровым из взглядов С. И. Коржинского, который считал отдельными самостоятельными расами (*proles*) все формы, которые обладают известными морфологическими отличиями и представляют особый ареал распространения (Коржинский, 1892). «Эти расы суть истинные систематические и географические единицы. Они подлежат исследованию и изучению, как нечто действительно существующее. Между тем виды и подвиды представляют нечто условное. Их объем и значение определяется известной точкой зрения, известным субъективным масштабом» (Коржинский, 1892, с. 23). Учение о расе Коржинского–Комарова поддерживается Е. Г. Бобровым (Бобров, 1972), подчеркнувшим, что «географизм вида-расы в учении Коржинского является важнейшим критерием и ставится на один уровень с морфологией» (Бобров, 1972, с. 223). Эколого-географический подход к пониманию вида, основанный на популяционной концепции вида, поддерживает и А. К. Скворцов (Скворцов, 1967). Вслед за Н. Н. Цвелевым мы считаем, что «...более мелкое понимание видов часто дает очень ценные сведения для суждений об истории флоры какой-либо конкретной территории» (Цвелев, 2000, с. 8).

2.2. Методы полевых исследований

Исследования проводились в течение вегетационных сезонов 1995–2015 гг. на территории Удмуртской Республики и прилегающих районов Пермского края, Кировской области, Республик Башкортостан и Татарстан в пределах ВКП (Приложение А, рис. А1). При проведении полевых работ использовались методы маршрутного флористического

исследования и геоботанического описания. Первый предполагает движение пешком по определенному маршруту вдоль береговой линии водоема или водотока с заходами в воду на мелководных участках, а также объезд на лодке глубоководных участков, в ходе чего производится фиксирование всех встреченных на маршруте видов растений, их фотографирование и гербаризация, а также картирование растительности исследованных водных объектов или их участков, при этом обследование может быть как сплошным, так и фрагментарным (Катанская, 1981; Папченков, 2003б). В последнем случае при возможности использовали передвижение на автомобиле вдоль берега. Результатом использования этого метода являлись флористические списки, составленные для конкретного водного объекта или его части.

Для выполнения геоботанических описаний на типичных участках водных и прибрежно-водных сообществ закладывали пробные площадки квадратной или прямоугольной формы, при этом у последних длина не превышала ширину более чем в 5 раз, поскольку в ином случае в геоботанические описания могут быть внесены искажения, связанные с увеличением флористического богатства синтаксонов (Голуб, 2011). Размеры пробной площадки рассчитывались из площади описываемого сообщества и размеров произрастающих на площадке растений. Рекомендуемая некоторыми авторами (Лепилова, 1934; Катанская, 1981) площадь в 100 м² в практике гидроботаники не всегда оказывается удобной в связи с высокой мозаичностью растительности водных объектов и часто мелкоконтурностью фитоценозов, в связи с чем мы пользовались рекомендациями В. Г. Папченкова (Папченков, 2001, 2003б), А. А. Боброва и Е. В. Чемерис (Бобров, Чемерис, 2003, 2006), которые используют более мелкие площадки описания. Так, А. А. Бобров и Е. В. Чемерис (2003, 2006) предлагают определять размер пробной площадки, исходя из площади круга, радиус которого соответствует высоте (или длине) доминирующего в сообществе вида. При таком подходе размер пробной площадки для сообществ класса *Lemnetea minoris* составит 0,1–1 м², для фитоценозов класса *Potamogetonetea* и *Phragmito-Magnocaricetea* – 10–30 м² и т. д. В. Б. Голуб (2011) рекомендует для всех типов водной растительности, а также сообществ класса *Bidentetea tripartiti* использовать площадки размером 4 м², для большинства типов травяной растительности, включая класс *Phragmito-Magnocaricetea*, – 16 м², для кустарниковой растительности, в т. ч. для фитоценозов классов *Salicetea purpureae* и *Alnetea glutinosae*, – 50 м². С учетом данных рекомендаций и в зависимости от характера описываемых фитоценозов мы

пользовались пробными площадками размером от 1 м² (для сообществ рясок, водных мхов, других мелких растений) до 25 м². В заболоченных лесах и кустарниках размер пробной площадки увеличивали до 50 м².

В пределах пробных площадок выполнялось полное описание растительности согласно правилам и подходам, принятым в геоботанике (Жадин, 1960; Понятовская, 1964; Программа и методика ..., 1974; Полевая геоботаника, 1976). Помимо видового состава растений на пробных площадках отмечали общее проективное покрытие, фенофазу и обилие отдельных видов по шкале Браун-Бланке (Миркин и др., 1989): r – вид чрезвычайно редок с незначительным покрытием, + – вид встречается редко, степень покрытия мала, 1 – число особей велико, степень покрытия мала или особи разрежены, но покрытие большое, 2 – число особей велико, проективное покрытие от 5 до 25 %, 3 – число особей любое, проективное покрытие от 25 до 50 %, 4 – число особей любое, проективное покрытие от 50 до 75 %, 5 – число особей любое, покрытие более 75 %. В бланках геоботанического описания указывали характеристики экотопа: глубину и прозрачность воды, скорость течения, состав и свойства донных грунтов, характер и масштабы антропогенного влияния при его наличии.

С целью достижения репрезентативности все теоретически возможные места произрастания (экотопы) водных, прибрежно-водных и околотовных растений подвергли систематизации и далее классификации, следуя рекомендациям А. В. Щербакова (2003) и с учетом схем классификации местообитаний, предложенных А. Н. Красновой, А. И. Кузьмичёвым и В. В. Чепиной (Краснова, 1999; Кузьмичёв, Краснова, 2001; Чепина, 2003; Кузьмичев, 2004), с последующим выделением микроэкотопов в пределах каждого гидроморфного мезоэкотопа с привязкой к типу донных грунтов и глубине. Такой подход позволил осуществлять сбор флористической информации целенаправленно и с учетом особенностей экотопологической дифференциации местности в каждом географическом пункте. Для территории ВКП составленная нами классификация экотопов, освоенных макрофитами, представлена в таблице 2.1.

Проведение ботанических исследований в городе сопряжено с рядом трудностей методического характера. Одной из них является установление границ района исследований, т. е. выяснение, где заканчивается город и начинается пригород, что важно для понимания механизмов адаптации биосистем к комплексу факторов антропогенного происхождения. В этой связи исследователи городских флор выделяют собственно урбанофлору – флору города в пределах городской черты,

и субурбанofлору – флору прилегающих к городу территорий, для которой описано явление «урбаноэктонного эффекта» (Ильминских, 1998б). Обычно территории средних, больших и крупных городов имеют четко обозначенные границы, отмеченные на карте. У малых городов такой четкой границы, как правило, нет, и она определяется по застроенной части города. Определить на практике границу у крупнейших городов и городских агломераций также представляется сложной задачей, поскольку в этом случае поселения разного типа, а также многочисленные промышленные и транспортные предприятия, железнодорожные и автомагистрали плотно примыкают к городским центрам, усложняя общую картину пространственной структуры урбанизированной территории. В аспекте гидробиотических исследований представляется целесообразным придерживаться административных границ города, однако, с учетом поставленных целей и задач, мы посчитали возможным расширить (до нескольких километров) район сбора материала. Это позволило охватить исследованиями те участки пригородных территорий, которые оказываются вне городской застройки и активного хозяйственного использования, но, тем не менее, испытывают сильное влияние города, прежде всего, как результат их рекреационного использования, а также осаждения на их поверхности газодымных загрязнений. Мы принимали во внимание также то обстоятельство, что обычно административная граница города проводится не по естественным (природно-ландшафтным) рубежам, в связи с чем генетически связанные между собой биотопы оказываются искусственно разделенными. Например, в городскую зону может входить часть пруда, тогда как остальная его часть формально к городу относиться уже не будет. В этом случае исследованиями охватывалась экосистема всего водоема целиком. Таким образом, территория города рассматривалась нами как совокупность естественных ландшафтных выделов разного уровня – местностей, урочищ, фаций. В соответствии с этим гидрофильная урбанofлора рассматривалась как совокупность иерархически соподчиненных парциальных флор разного уровня. Это обуславливало не строгую привязку к административным границам города, которая играла роль лишь некоторой условной линии, ориентирующей в пространстве.

Описанный подход имеет свои тонкости в том случае, если по территории города протекают крупные реки. В этой связи необходимо учитывать, что, как правило, самые малые реки и ручьи целиком или большей своей частью протекают по территории города, а у средних и крупных рек в черту города входит лишь часть долины. Тем не менее, виды водных

и прибрежно-водных растений и их сообщества, произрастающие в крупных реках, также являются объектами урбаногидробиотанических исследований, и в этом смысле мы не разделяем мнение некоторых авторов, считающих, что растения, произрастающие в этих реках, «проносятся транзитом вниз по течению» и потому не должны включаться в список водных и прибрежно-водных растений города (Ершов, 2006). Это методически не правильный подход к ботаническому изучению территории города, поскольку пренебрегается классическое понимание флоры, данное А. И. Толмачевым (Толмачев, 1974). В этом случае устанавливали совокупность типов экотопов низших порядков (микро- и мезоэкотопов), характерных для той части долины реки, которая входит в черту города, и вели исследования по выявлению флор этих экотопов, т. е. парциальных флор.

Исследованные в пределах урбанизированных ландшафтов пункты отражены в приложении А (рисунки А2–А7).

Таблица 2.1

**Экотопологическая структура водоемов
и водотоков Вятско-Камского Предуалья**

Класс экотопов	Макроэкотопы	Мезоэкотопы	Микроэкотопы									
			мелководья (гл. <1 м)	глубина > 1 м	плесы	перекаты	отмель	урез воды	заболоченные прибрежья	избыточно увлажненные берега	сплавнины	мочажины
Естественные	Пойма реки	русло реки										
		речные заводи										
		пойменные озера										
		заболоченные участки										
		притоки (реки и ручьи)										
		нарушенные русла рек										
		водохранилища										
		запруды										
		трансформир. болота										
		Искусственные		пруды (копани)								
каналы												

Окончание табл. 2.1

Класс экотопов	Макроэкотопы	Мезоэкотопы	Микроэкотопы							
			мелководья (гл. <1 м)	глубина > 1 м	плесы	перекаты	отмель	урез воды	заболоченные прибрежья	избыточно увлажненные берега
Искусственные	Пойма реки	техногенные озера								
		выработанные обводненные карьеры								
		эфемерные водоемы								
		кюветы, канавы								
Естественные	Террасированные склоны долины	выходы грунтовых вод								
		заболоченные участки								
		эфемерные водоемы								
		кюветы, канавы								
Естественные	Плакоры	озера материковые								
		выходы грунтовых вод, родники								
		обводненные болота								
		трансформирован. болота								
Антропогенные	Антропогенные	запруды								
		пруды (копани)								
		техногенные озера								
		выработанные обводненные карьеры								
		эфемерные водоемы								
		кюветы, канавы								

Примечание. Закрашены ячейки, соответствующие реально встречающимся в условиях ВКП экотопам.

2.3. Методы камеральной обработки материала и подходы к его анализу

Камеральная работа включала в себя обработку геоботанических описаний, определение растений с использованием бинокулярной лупы МБС-9 и микроскопа МСП-1 вариант 22 (АО «ЛОМО», СПб), формирование конспекта выявленной флоры, составление карт распространения отдельных видов макрофитов на территории ВКП и исследованных городов, а также приемы различных видов анализа выявленной флоры. Конспект выявленной флоры представлен в нашей предыдущей монографии (Капитонова, 2021).

В выявленной флоре макрофитов городов ВКП семейства сосудистых растений приведены в соответствии с системой, принятой во «Флоре европейской части СССР/Флоре Восточной Европы» (1974–2004). Латинские названия видов сосудистых растений даны согласно сводке С. К. Черепанова (1995), учитывались также и более поздние обработки ряда таксонов, названия которых даны в соответствии с современными взглядами. Латинские названия печеночников и мхов и их систематическое положение даны в соответствии со справочными списками печеночников (Konstantinova et al., 2009) и мхов (Ignatov et al., 2006).

Выявленные городские флоры макрофитов подвергались типичному набору анализов с построением соответствующих спектров и применением методов визуализации полученных данных, что считается одним из обязательных разделов любого флористического исследования (Наумова и др., 2011).

При систематической обработке материала использовали дифференцированный подход к анализу флоры макрофитов, предполагающий распределение видов макрофитов на две типологические группы, согласно рекомендациям А. В. Щербакова: «водное ядро» флоры и прибрежно-водный компонент (Щербаков, 1994; Щербаков, Тихомиров, 1994), которые анализировались отдельно.

Систематический анализ флоры проводился в соответствии с подходами А. И. Толмачева (1974) и сводился к установлению систематической структуры выявленной флоры, т. е. к распределению видов между систематическими категориями высшего ранга, а также вычислению ряда флористических параметров: состава десятка ведущих семейств и их процентного отношения ко всей флоре, среднего числа видов в роде и семействе, среднего числа родов в семействе, установления наиболее богатых видами родов и семейств.

При выполнении сравнительного анализа таксономической структуры флор городов, а также парциальных флор использовали коэффициент общности Жаккара (Шмидт, 1984):

$$K_j = c / (a + b - c),$$

где c – количество видов, общих для двух сравниваемых флор, a – количество видов во флоре А, b – количество видов во флоре В. Значение коэффициента изменяется от 0 до 1, причем $K_j = 1$ означает полное сходство флор, а $K_j = 0$ означает, что флоры не имеют ни одного общего вида.

В основу географического анализа был положен принцип зонально-регионального распределения видов по поверхности Земного шара, который Б. А. Юрцевым был назван «методом биогеографических координат» (Юрцев, 1968). Для этого каждому виду была дана характеристика его ареала с точки зрения приуроченности к тем или иным региональным (долготным) и зональным (широтным) элементам земной поверхности, при этом к плюрирегиональным отнесены виды, встречающиеся в 2 и более флористических царствах, а к плюризональным – виды, распространенные во всех или почти во всех природных зонах планеты.

Классификационная схема экологической структуры флоры принята по В. М. Катанской (Катанская, 1981) и В. Г. Папченкову (Папченков, 2001, 2003а) с небольшими изменениями. Выглядит она следующим образом.

ГРУППА КЛАССОВ 1. НАСТОЯЩИЕ ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ («ВОДНОЕ ЯДРО»)

Класс I. Гидрофиты, или настоящие водные растения

Экогруппа 1. Макроводоросли и водные мхи

Экогруппа 2. Гидрофиты погруженные, свободно плавающие в толще воды

Экогруппа 3. Гидрофиты погруженные укореняющиеся

Экогруппа 4. Гидрофиты с плавающими на воде листьями укореняющиеся

Экогруппа 5. Гидрофиты, свободно плавающие на поверхности воды

ГРУППА КЛАССОВ 2. ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ

Класс II. Гелофиты, или воздушно-водные растения

Экогруппа 6. Низкотравные гелофиты

Экогруппа 7. Высокотравные гелофиты

Класс III. Гигрогелофиты

Экогруппа 8. Крптогамные гигрогелофиты

Экогруппа 9. Сосудистые гигрогелофиты

ГРУППА КЛАССОВ 3. ЗАХОДЯЩИЕ В ВОДУ БЕРЕГОВЫЕ (ОКОЛОВОДНЫЕ) РАСТЕНИЯ

Класс IV. Гигрофиты

Класс V. Гигромезо- и мезофиты

Основной классификационной единицей представленной выше схемы является экогруппа, которая входит в единицы более высокого порядка – классы и группы классов. Отличие от классификации В. Г. Папченкова (2001) состоит в том, что классификационная единица «экотип» заменена классификационной единицей «класс» с целью устранения путаницы, возникающей при использовании понятия «экотип», которое применяется в ботанике с 20-х годов прошлого столетия для обозначения популяций вида с наследственно закрепленными признаками приспособления к определенным типам местообитаний (Быков, 1973; Горышина, 1979). Кроме того, введена новая экогруппа криптогамных гигрогелофитов (экогруппа 8), которая включает виды водных мхов, произрастающих на мелководных прибрежных участках, часто заболачивающихся, а также у уреза воды; они могут выдерживать кратковременное пересыхание грунта. В. Г. Папченковым (2001) все виды водных мхов помещались в состав экогруппы 1, однако, мы считаем, что гидрогигрофитные, гигрогидрофитные и гигрофитные виды мхов по своим экологическим предпочтениям должны занимать в схеме экологической классификации другое положение, как это показано, например, Е. В. Чемерис (2004). Соответственно, экогруппа 9, включающая все таксономические группы растений, за исключением водорослей и мхов, была названа нами «Сосудистые гигрогелофиты».

Для выяснения взаимосвязи гидрофильного («водного ядра») и прибрежно-водного компонентов флор макрофитов городов ВКП был использован индекс гидрофитности (I_{Hd}), рассчитанный по формуле, предложенной Б. Ф. Свириденко (Свириденко, 1997, 2000):

$$I_{Hd} = 2A/B - 1,$$

где A – число водных видов, B – число всех видов, при этом величина индекса меняется от +1 при полном гидрофитном составе рассматриваемой флоры до –1 при отсутствии гидрофитов в выборке.

Индекс гидрофитности рассчитывался для гидрофитов по отношению ко всей флоре водоемов ($I_{Hd(I-V)}$), для гидрофитов по отношению к водной флоре, объединяющей настоящие водные и прибрежно-водные растения, т. е. классы I, II и III, ($I_{Hd(I-III)}$) и для водной флоры в широком понимании (классы I, II и III) по отношению ко всей флоре водоемов ($I_{Hd(I+II+III-V)}$).

Активность видов макрофитов, рассматриваемая нами в понимании Б. А. Юрцева (1968), рассчитывали для всех таксонов, отмеченных на исследованных урбанизированных территориях. Следуя методике Б. А. Юрцева (1968), активность вычисляли путем умножения частоты встречаемости вида в контуре города на его среднее обилие во всех экотопах, освоенных данным видом. Частота встречаемости оценивалась по 4-балльной шкале: 1 – вид встречается очень редко, 2 – редко, 3 – часто, 4 – очень часто; обилие – по 3-балльной шкале: 1 – мало, 2 – много, 3 – обильно. После проведения необходимых расчетов, виды распределяли по пяти ступеням активности: I ступень – особо активные виды (произведение частоты встречаемости на обилие соответствует 11–12 баллам), II – высокоактивные (9–10 баллов), III – среднеактивные (6–8 баллов), IV – малоактивные (3–4 балла), V – не активные (1–2 балла).

При анализе экобиоморфной структуры флоры макрофитов за основу классификационной схемы принята система жизненных форм Х. Раункиера (Raunkiaer, 1905, 1934), в рамках которой все виды первоначально были отнесены к 5 типам жизненных форм (фанерофиты, хамефиты, гемикриптофиты, криптофиты, терофиты) с последующим детальным анализом и распределением их по подтипам, т. е. мы строго придерживались системы Х. Раункиера, хотя, как отмечает А. Г. Лапиров (2010), при классификации жизненных форм макрофитов есть возможность отступления от этой системы с использованием ее различных модификаций, как, например, отнесение видов семейства *Nymphaeaceae* к водным гемикриптофитам (Лелекова, 2006). Кроме того, впервые для рассматриваемой территории дана система жизненных форм макрофитов, предложенная Н. П. Савиных (Савиных, 2003, 2010а, б) и разработанная ею на основе классификации жизненных форм И. Г. Серебрякова (Серебряков, 1962, 1964). Анализу жизненных форм подвергались лишь виды сосудистых растений, т. е. из анализа исключены виды криптогамных макрофитов – макроводоросли и мохообразные.

В сводной таблице приложения Б виды макрофитов городов ВКП приведены в соответствии с экологической классификацией.

2.4. Объем материалов и их характеристика

Основой для выполнения работы послужили собранные автором или при его непосредственном участии флористические и геоботанические материалы и гербарные образцы. Собранные гербарные материалы хранятся в основном в гербарных фондах Национального

музея Удмуртской Республики им. К. Герда (г. Ижевск), Удмуртского государственного университета (UDU), Тобольской комплексной научной станции УрО РАН (ТОВ); дублиеты наиболее важных сборов переданы в IBIW, MW, LE.

На полевых флористических маршрутах выполнялись также и геоботанические описания. Всего сделано около 1500 описаний водной и прибрежно-водной растительности. Кроме того, были изучены сборы макрофитов, хранящиеся в научных гербариях Удмуртского государственного университета (UDU), Пермского государственного университета (PERM), Института биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН (IBIW), Института экологии Волжского бассейна РАН (PVB, TLT), Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (MW), Института Биологии Коми НЦ УрО РАН (SYKO), Томского государственного университета (ТК), Института водных и экологических проблем СО РАН (г. Барнаул), Ишимского педагогического института им. П. П. Ершова (г. Ишим), в ряде частных гербарных коллекций. Также просмотрены оцифрованные гербарные коллекции, находящиеся в свободном доступе: «Депозитарий живых систем «Ноев ковчег» (<https://plant.depo.msu.ru>), BioPortal Browse Dutch natural history collections (<http://bioportal.naturalis.nl/>), Natural History Museum Data Portal (<http://data.nhm.ac.uk/>), “Global Plants” (<https://plants.jstor.org/>).

ГЛАВА 3

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭКОНОМИКИ ГОРОДОВ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

3.1. Ижевск

3.1.1. Географическое положение и рельеф

Город Ижевск имеет площадь около 315,15 км², располагается в восточной части Восточно-Европейской (Русской) равнины в следующих географических координатах: 56°51' с. ш., 53°13' в. д. (Ижевск, 2021). Располагаясь на подзональном контакте южной тайги и хвойно-широколиственных лесов, на границе центрального и южного климатических районов, на границе двух биогеохимических районов, Ижевск имеет пограничное (рубежное) положение в системе естественных выделов суши (Ильминских, 1998а).

Город находится в междуречье Вятки и Камы, на несудоходной реке Иж, правом притоке реки Камы в ее среднем течении. Территория Ижевска представляет собой всхолмленную равнину с сильно расчлененным рельефом с общим уклоном в южном направлении. Её можно подразделить на три крупных геоморфологических района: Левобережный, Ижевский, или Низинный, и Правобережный (Перевошиков, 1995; Илларионов, 1998). Наиболее освоенным из них является первый, в рельефе которого сохранились останцовые холмы нижнего денудационного плато. Их относительное превышение над поверхностью Ижевского пруда составляет 75–94 м. Склоны холмов расчленены долинами небольших водотоков, представляющих собой притоки рек Иж, Пазелinka, Подборенка, Позимь и Карлутка. Здесь находится самая высокая отметка в рельефе города – 208,6 м н. у. м.

Ижевский (Низинный) геоморфологический район представляет собой днище долины р. Иж от устья р. Вожойка до устья р. Сепыч и днище долины р. Позимь в ее приустьевой части (Илларионов, 1998). Рельеф района представлен поверхностями поймы и надпойменных террас р. Иж с абсолютными отметками от 87–100 (пойма и низкие террасы) до 120–140 м н. у. м. (вторая и третья надпойменные террасы). В данный геоморфологический район входит крупнейший искусственный водоем города – Ижевский пруд. Территория района, особенно в ее северной части, имеет высокую степень залесённости и сильно заболочена, чему способствует накопление значительной части материала, выносимого р. Иж с водосборной площади.

Правобережный геоморфологический район является наименее освоенным в черте г. Ижевска, имеет общий уклон в сторону долины р. Иж и представлен в основном фрагментами нижнего денудационного плато на абсолютных высотах 170–182 м, поверхностями плейстоценовой перигляциальной планации на абсолютных высотах 130–160 м н. у. м. и их склонами (Илларионов, 1998).

Рельеф города обеспечивает хорошие условия дренажа атмосферных и талых вод, благоприятные условия смыва загрязненных стоков. С другой стороны, глубоко расчлененный рельеф с амплитудами до 100 м может вызвать и негативные явления в силу высокой энергии различных экзодинамических процессов, проявляющихся на его поверхности, таких как размыв грунтов талыми и ливневыми водами, шквальные ветры, крип, в ряде случаев – оползни и суффозионные явления (Илларионов, 1998).

3.1.2. Климат

Климат Ижевска, как и территории Удмуртии в целом, умеренно-континентальный, с продолжительной и многоснежной зимой, тёплым летом и хорошо выраженными переходными сезонами – весной и осенью. Однако климатические особенности города определяются не только географическими условиями территории, но и характером застройки, наличием промышленных предприятий, транспорта, зеленых насаждений и другими факторами (Климат Ижевска, 1979; Макальская, 1998).

Годовой радиационный баланс составляет 35 ккал/см², средняя годовая температура воздуха +3,0° С (Ижевск, 2021), по другим данным – +3,5° С (Переведенцев и др., 2009), со средней температурой января –12,4° С, июля – +19,0° С. Абсолютный минимум температуры воздуха для Ижевска составляет –47,5° С, абсолютный максимум – +35,6° С.

В связи с неоднородностью рельефа, характером застройки и зеленых насаждений, климат города значительно отличается от климата пригородной зоны. В среднем температура воздуха в районах Ижевска выше температуры воздуха в окрестностях города на 0,3–0,8° С, а по сравнению с загородными районами эта разница составляет 0,6–0,8° С. В летнее время в ясные тихие дни в микрорайонах с многоэтажной застройкой воздух прогревается на 3–5° С выше, чем в пригородной зоне (Макальская, 1998). Безморозный период длится 128 дней с возможными значительными колебаниями, на поверхности почвы продолжительность безморозного периода почти на две недели короче, чем в пригородных районах, и составляет в среднем 115 дней (Макальская, 1998).

Основным направлением ветров в Ижевске являются юго-западные, при этом осенью, зимой и весной повторяемость ветров этого направления почти одинакова – 33–34 %. В летний период преобладающими становятся ветры северо-западного направления (21 %), а на долю юго-западных и северо-восточных ветров приходится по 16 %. Средняя годовая скорость ветра в городе составляет 4 м/с (Макальская, 1998).

Годовое количество осадков в городе составляет 522 мм, из них на теплый сезон (апрель – октябрь) приходится 367 мм, на холодный (ноябрь – март) – 152 мм (Шанталинский, Шерстюков, 2009). В летний период выпадает около 176 мм осадков, причем летом дожди часто носят ливневый характер, с грозой и порывистым ветром. В среднем на территории города влажность воздуха в летнее время на 4–6 % ниже, чем в пригородных районах, а в районах многоэтажной застройки эта разница может составлять 12–14 % (Макальская, 1998).

Имеются данные, свидетельствующие об устойчивом изменении основных климатических показателей г. Ижевска за последнее время. Так, согласно данным фенологических наблюдений, с начала 90-х годов XX столетия по сравнению с 50–70-ми годами на территории Ижевска произошло достоверное смещение на более ранние сроки дат наступления весенних и летних явлений и в более поздние сроки стали наступать феноявления осени и начала зимы, что нашло выражение и в изменении продолжительности сезонов года: при общем сохранении продолжительности весны произошло удлинение летнего сезона на 8 дней, осеннего на 9 дней и укорочение зимы на 16 дней (Адаховский, 2011).

3.1.3. Поверхностные воды

Поверхностные воды г. Ижевска представлены реками, болотами, прудами, подземные воды выходят на дневную поверхность в виде многочисленных родников и ключей. Основными реками, протекающими по территории Ижевска, являются Иж, Позимь, Пазелинка, Карлутка и Подборенка. Остальные небольшие речки и ручьи являются их притоками: Старковка, Октябринка, Орловка, верховья р. Чемошурки, низовья р. Малиновки, ряд безымянных ручьев. Бассейны многих рек целиком или большей своей частью расположены в черте города. Все они относятся к притокам реки Иж, которая, в свою очередь, является правобережным притоком р. Камы в ее среднем течении. Иж является наиболее крупной рекой, протекающей по городу.

Река Иж берет начало на территории Удмуртии, севернее г. Ижевска, в пределах Якшур-Бодьинского района, в своем нижнем течении

протекает по территории Республики Татарстан, впадая в р. Каму вблизи пос. Ижевский источник. С 1981 г. устье реки находится в подпоре Нижнекамского водохранилища. Длина реки составляет 270 км, площадь водосборного бассейна 8510 км², средний уклон 0,6 м/км. В среднем течении ширина русла составляет 15–30 м, глубина на перекатах 1,5–3,3 м, скорость течения изменяется от 0,1–0,2 до 0,3 м/с, на отдельных участках составляя 0,4 м/с. В период весеннего половодья уровень воды в реке превышает условный меженный уровень на 5,0–6,5(6,8) м, во время летне-осенних паводков уровень воды поднимается на 2,5–4,0 м выше меженного (Рысин, 2009а).

Река Иж загрязняется сточными водами Ижевского промузла, среди которых преобладают сбросы машиностроительной, оборонной, электротехнической промышленности и коммунального хозяйства. В 2013 г. качество воды в реке выше и ниже г. Ижевска относилось к 4 классу разряда «А» грязных вод. К основным загрязняющим веществам относятся органические вещества, азот нитратный, нитритный и аммонийный, цинк, железо, медь, фосфаты, фенолы, нефтепродукты (О состоянии..., 2014).

Возведение на Иже плотины в момент основания Ижевского железоделательного завода в 1760 г. определили природное и градостроительное своеобразие Ижевска. Пруд служил не только для получения гидроэнергии, но и являлся значительным подспорьем для ижевских мастеровых, которые использовали его для рыболовства (Шумилов, 1998). Использование ресурсов пруда в течение 2,5 веков без должного соблюдения норм по эксплуатации привело к резкому обострению экологической ситуации, следствием чего явилось ухудшение качества прудовой воды. Неблагоприятные тенденции в этом водоеме отмечались еще в XIX – начале XX вв. (Шумилов, 2002).

Ижевский пруд (водохранилище) – наиболее крупный водоем города, являющийся градоформирующим объектом и источником коммунально-бытового и промышленного водоснабжения. Пруд вытянут по долине р. Иж на 11,4 км, наибольшая ширина его составляет 2,3 км. Средняя глубина пруда – 3,5 м, максимальная – в приплотинной части, составляет 12 м. Площадь водного зеркала 24 км², объем водной массы – 76,3 млн. м³, из них полезный – 42,2 млн. м³ (Рысин, 2009а).

Кроме того, на территории города развита сеть дренажных канав, имеются озера-старицы, искусственные водоемы на техногенных субстратах, небольшие пруды, в том числе копани, и многочисленные эфемерные водоемы.

3.1.4. Почвы

В основном почвы на территории г. Ижевска сильно трансформированы вследствие их длительного использования, загрязнения, погребения под искусственными грунтами и дорогами. В целом, они характеризуются как урбанозёмы. На участках сохранившегося почвенного покрова почвы относятся к дерново-средне- и сильноподзолистым, сформировавшимся на элювиально-делювиальных отложениях легко-суглинистого, тяжелосуглинистого и глинистого механического состава, эоловых песках и супесях и современных аллювиальных отложениях (Рысин, 2009б).

3.1.5. Растительность

Положение Ижевска на границе двух подзон лесной зоны – южной тайги и хвойно-широколиственных лесов, а также сильная расчлененность рельефа и разнообразие экотопов определяют флористическое богатство территории города. Ботаническое изучение территории города, которое вначале представляло собой фрагментарные исследования, началось в 30-е годы прошлого столетия благодаря работам Л. Н. Васильевой (1930). Более масштабные работы начались в 40-х годах под руководством Т. П. Ефимовой, однако они продолжали носить преимущественно флористический характер. Благодаря этим исследованиям к настоящему времени флористический состав территории города в целом установлен. Показано, что флора Ижевска насчитывает более 1300 видов высших растений (Ильминских и др., 1998), при этом весомый вклад в формирование городской флоры вносят растения, появившиеся на территории Ижевска благодаря человеку (Туганаев, Пузырев, 1988; Пузырев, 1998). Согласно последним данным, на территории Удмуртии зарегистрировано произрастание более 940 видов адвентивных растений, из которых 77,5 % (730 видов) обнаружены на территории Ижевска (Пузырев, 2006а).

Растительность на территории города преобразована длительным воздействием человека. В прошлом доминирующим типом растительности были смешанные хвойно-широколиственные леса, значительные массивы которых сохранились к северу и северо-западу от города, а к югу и востоку представлены лишь небольшими пятнами, разбросанными среди преобразованных ландшафтов. Широко распространены вторичные леса, состоящие из березы, осины и липы с примесью хвойных пород. На безлесных участках развиты суходольные и низинные луга, в пойме р. Иж встречаются пойменные луга и леса. Последние

представлены в основном ольхой серой, ивами, березой белой, осиной, черемухой. В городских реках, прудах, а также в основном водном объекте города – Ижевском водохранилище – развита водная и прибрежно-водная растительность. Первые работы геоботанического характера на водных объектах города были проведены в 60–70-х годах 20 в. Т. А. Варфоломеевой (1975), которой дано целостное представление о растительности Ижевского водохранилища. Этим автором приведен список синтаксонов водной и прибрежно-водной растительности, включающий 51 ассоциацию из 20 формаций, дана характеристика выделенных синтаксонов, а также изучена растительность сплавин водохранилища, включающая 9 формаций и 26 ассоциаций. В 2007 г. свое представление о растительности Ижевского водохранилища дала Т. В. Лихачева (2007), которой для Ижевского водохранилища проводится 50 ассоциаций из 23 формаций. Нашими исследованиями, охватывающими не только крупнейший водоем города, но и растительность рек, малых прудов, мелиоративных каналов, пойменных водоемов и техногенных озер установлено, что растительность городских водоемов и водотоков составлена 120 ассоциациями, объединенными в 72 формации (Капитонова, 2012).

3.1.6. Экономика

Город Ижевск берет свое начало со строительства в 1760 г. плотины на р. Иж для нужд железоделательного завода. Статус города Ижевск получил в 1918 г. В 1921 г. он становится столицей Вотской автономной области, а в конце 1934 г. – столицей УАССР (Перевошиков, 1995). В настоящее время город является столицей Удмуртской Республики, это крупный административный, промышленный и образовательный центр Поволжья и Урала, двадцатый среди городов России по численности населения. На 1 января 2021 г. количество проживающих в городе составляло 646,5 тыс. человек, а в пределах Ижевской агломерации – около 1 млн. человек (Ижевск, 2021).

Ижевск известен, как в стране, так и в мире производством сталей, развитым машиностроением, производством стрелкового охотничьего и нарезного оружия, автомобилестроением, приборостроением, перерабатывающей промышленностью. Наиболее крупными в городе являются предприятия машиностроения и металлургии: ОАО НПО «Ижмаш», ОАО «Ижевский механический завод», ОАО «Ижевский мотозавод "Аксион-холдинг"», ОАО «Ижнефтемаш», ОАО «Редуктор», ОАО ИЭМЗ «Купол», ОАО «Ижевский радиозавод», ЗАО «Ижметмаш», ОАО «Иж-Сталь», Ижевский автомобильный завод ООО «ОАГ» (Ижевск, 2021).

Эти же предприятия, а также ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 г. Ижевска являются основными загрязнителями окружающей среды в городе. Так, в 2013 г. выброс загрязняющих веществ в атмосферу от учтенных стационарных источников составил 16,686 тыс. т (О состоянии..., 2014).

Ижевск является крупным транспортным узлом Удмуртии. Через город проходит автомагистраль Е22, он является началом маршрута трех автодорог регионального значения: Ижевск – Елабуга, Ижевск – Глазов, Ижевск – Сарапул. Ижевск соединен автобусными сообщениями со многими городами Урала и европейской части России. В настоящее время в городе насчитывается более 191 тыс. единиц автотранспортных средств (Доклад..., 2013), являющихся серьезным источником атмосферного загрязнения. Так, в 2012 г. на долю передвижных источников загрязнения в г. Ижевске приходилось 85,5 % всех выбросов в атмосферу (65,34 тыс. тонн), тогда как от стационарных источников было выброшено 11,089 тыс. тонн (Доклад..., 2013).

Ижевск – крупнейший образовательный и научный центр Удмуртии. В городе расположено 4 высших образовательных учреждения: Удмуртский государственный университет, Ижевский государственный технический университет им. М. Т. Калашникова, Ижевская государственная медицинская академия и Ижевская государственная сельскохозяйственная академия.

3.2. Глазов

3.2.1. Географическое положение и рельеф

Город Глазов (58°08' с. ш., 52°40' в. д.) расположен в северо-западной части территории Удмуртской Республики, в 180 км к северу от г. Ижевска, на берегу несудоходной, но лесосплавной р. Чепцы. Основная часть города сосредоточена на первой и второй надпойменных террасах левобережья Чепцы, напротив впадения в нее правобережного притока р. Пызеп. Долина р. Чепцы в этом месте асимметрична: правый берег крутой – до 20–30° уклона, а левый – пологий, тогда как в пределах центральной части города в крутой излучине Чепцы левый берег, напротив, значительно выше правого (Перевощиков, Пряженникова, 1983). Низкое правобережье Чепцы не застроено, оно используется горожанами в основном для рекреации.

Поверхность территории города в основном слабоволнистая, пересеченная долинами рек Сыга и Малая Сыга, местами заболоченная. Абсолютные отметки высот в пределах города изменяются от 136,7 м

до 176,1 м н. у. м. на горе Солдырь – наивысшей точки города, с которой просматривается весь Глазов, протянувшийся с запада на восток на 14 км и с севера на юг – на 5 км (Перевощиков, Пряженникова, 1983; Глазов, 2021).

3.2.2. Климат

Глазов является самым северным из всех городов Удмуртии, и это определяет заметные различия его основных климатических показателей по сравнению с остальными городами.

Среднегодовая температура воздуха Глазова составляет $+1,9^{\circ}\text{C}$ – это самое низкое значение этого показателя на территории Удмуртии. Самым холодным месяцем является январь, средняя многолетняя температура воздуха которого составляет $-14,6^{\circ}\text{C}$. Июль – самый жаркий месяц года – имеет среднюю многолетнюю температуру воздуха $+18,1^{\circ}\text{C}$. Абсолютный минимум температуры воздуха, зафиксированный в Глазове, имеет значение $-49,7^{\circ}\text{C}$, абсолютный максимум – $+34,9^{\circ}\text{C}$. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 119 дней, что также является самым низким значением этого показателя среди всех городов Удмуртии (Переведенцев и др., 2009).

Сумма активных температур для Глазова равна 1800°C , а сумма эффективных температур выше $+10^{\circ}\text{C}$ составляет 600°C . За год город получает в среднем 570 мм атмосферных осадков, из которых 411 мм выпадает за теплый период года и 158 мм – в течение холодного периода. Гидротермический коэффициент для территории города имеет значение 1,2 (Шанталинский, Шерстюков, 2009).

3.2.3. Поверхностные воды

Основной водной артерией на территории города является река Чепца (левый приток р. Вятки) – главный градоформирующий объект и источник хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения. Длина реки составляет 501 км, площадь водосборного бассейна – 20,4 тыс. км². В пределах Глазова Чепца имеет ширину 80–85 м, глубина колеблется в пределах от 0,4–1,5 м на перекатах до 2–6 м на плесах. Река отличается довольно быстрым течением: скорость течения изменяется от 0,1–0,4 м/с на плесах до 0,5–1,3 м/с на перекатах (Рысин, Петухова, 2006).

Река Чепца принимает сточные воды машиностроительной промышленности и сельскохозяйственных объектов. Качество воды в Чепце в черте г. Глазова относится к 3 классу разряда «Б» очень загрязненных вод. Характерными загрязняющими веществами являются медь, цинк,

железо общее, легкоокисляемые органические вещества по величине ХПК (О состоянии..., 2014).

По территории города протекает еще ряд малых рек (Сыга, Малая Сыга) и ручьев, являющихся левобережными притоками р. Чепцы. Некоторые малые водотоки имеют озерообразные расширения русла (оз. Лебединое). Кроме того, на территории города имеются обводненные карьеры, пруды различного назначения, водоемы в пойме р. Чепцы.

3.2.4. Почвы

Почвенный покров города в значительной степени преобразован хозяйственной деятельностью и представлен в основном урбаноземами. Первоначальными типами почв, на которых сформировались урбаноземы, были дерново-сильно-подзолистые и аллювиально-болотные почвы на делювиально-солифлюкционных отложениях тяжелосуглинистого и глинистого механического состава (Рысин, 2009б).

3.2.5. Растительность

Глазов расположен в подзоне южной тайги таежной зоны. Многовековая хозяйственная деятельность человека на территории г. Глазова и его окрестностей привела к существенной трансформации растительного покрова города. К настоящему времени леса на водоразделах уже почти полностью вырублены. Основные массивы современных лесов сосредоточены в пойме р. Чепцы (Перевошиков, Пряженникова, 1983). Они представлены елью, березой пушистой, осиной, ивами. На местах вырубок произрастают вторичные мелколиственные леса, развиты также луга, как суходольные, так и сырые низинные и пойменные. Вдоль автодорог и железной дороги имеются искусственные насаждения, в которых преобладают виды тополей, ель, береза. Повсеместно распространены рудеральные сообщества. Специально проведенными исследованиями выявлено, что современная дикорастущая флора Глазова представлена 986 видами сосудистых растений (Ильминских, 1993, 2014), что показывает довольно высокий уровень богатства для северного города.

Территория города, расположенного в долине крупной реки, изобилует пригодными для произрастания водной и прибрежно-водной растительности местообитаниями. Небольшая глубина р. Чепцы благоприятствует произрастанию в ее русле как гидрофитов, так и прибрежно-водных видов, причем на некоторых участках русла наблюдается достаточно высокая степень зарастания, превышающая 50 %, что позволяет характеризовать р. Чепцу в пределах Глазова, согласно шкале

степени зарастания рек, предложенной А. А. Бобровым и Е. В. Чемерис (2006), как сильно зарастающий водоток. Руслу левобережных притоков Чепцы также в значительной степени подвергаются зарастанию. Пойма р. Чепцы местами довольно сильно заболочена, она изобилует старицами, характеризующимися в основном небольшими размерами и глубиной, а потому и весьма высокой степенью зарастания.

Положение Глазова в пределах низкого левобережья Чепцы обусловило создание на территории города и в его ближайшем окружении густой сети дренажных канав и мелиоративных каналов, которые охватывают город со всех сторон. Эти искусственные водоемы представляют собой весьма благоприятные места обитания для многих видов макрофитов и в целом оказываются в значительной степени заросшими как водными, так и прибрежно-водными видами. Местами пойма Чепцы залесена. В заболоченных пойменных ивняках и ольшаниках водные и прибрежно-водные растения также находят для себя благоприятные местообитания.

Преимущественно в левобережной части долины р. Чепцы сосредоточены карьеры по добыче песчано-гравийной смеси. Выработанные карьеры обводнены, в них в той или иной степени развита водная и прибрежно-водная растительность. Кроме карьеров, группу искусственных водоемов составляет небольшое количество прудов, выполняющих в основном функцию отстойников, а также коллекторов грунтовых и талых вод. Степень зарастания прудов зависит от их величины: небольшие по размеру и глубине являются почти полностью заросшими, тогда как относительно большие пруды-отстойники имеют невысокую степень зарастания.

3.2.6. Экономика

История Глазова берет свое начало более 330 лет назад. Деревня Глазова на месте современного города была основана около 1600 г., а первые упоминания об этом населенном пункте относятся к 1678 г. После строительства церкви в 1748 г. деревня стала называться селом, а в 1780 г. по указу Екатерины II село Глазово получило статус города. С января 1921 г. по июнь 1921 г. Глазов был столицей Вотской автономной области (Перевошиков, Пряженникова, 1983). В настоящее время Глазов относится к категории больших городов, площадь города составляет 68,27 км², население на 1 января 2021 г. – около 91,9 тыс. человек (Глазов, 2021).

Глазов хорошо известен в стране и мире производством циркония и химически чистого кальция на ОАО «Чепецкий механический завод», являющимся градообразующим предприятием, входящим в госкорпорацию «Росатом». На предприятии в рамках международной программы

«ИТЭР» создано производство сверхпроводящих материалов для первого в мире термоядерного реактора. Из других отраслей промышленности получили развитие машиностроение, производство стройматериалов, лесная, деревообрабатывающая, легкая, пищевая и ликероводочная промышленность. К ведущим предприятиям, помимо ОАО «ЧМЗ», относятся ОАО «Глазовский завод "Металлист"», ООО «Глазовский завод "Химмаш"», ОАО «Реммаш», ОАО «Глазовская мебельная фабрика», ОАО «Удмуртский завод строительных материалов», ООО «Удмуртская птицефабрика», ОАО «Глазовмолоко», ООО «Глазовский комбикормовый завод», ООО «Глазовский лесопромышленный комбинат», ОАО «Ликеро-водочный завод "Глазовский"» и др. (Перевошиков, 2008а; Глазов, 2021).

3.3. Воткинск

3.3.1. Географическое положение и рельеф

Город Воткинск (57°05' с. ш., 54°00' в. д.) находится на востоке Удмуртской Республики, в 62 км к северо-востоку от г. Ижевска, на берегах р. Вотки. Рельеф города сравнительно ровный, представляет собой пологохолмистую равнину, расчлененную долинами рек Сива, Шаркан и Березовка. Максимальные абсолютные высоты достигают 200 м н. у. м., характерно общее понижение территории города к югу (Перевошиков, 1992).

3.3.2. Климат

По климатическим характеристикам Воткинск незначительно отличается от Ижевска. Среднегодовая температура воздуха Воткинска составляет +2,8° С. В январе, самом холодном месяце года, средняя многолетняя температура воздуха составляет –14,0° С, а в наиболее теплом месяце июле она имеет значение +19,1° С. Абсолютный минимум температуры воздуха, зафиксированный в Воткинске, имеет значение –48,6° С, абсолютный максимум – +35,4° С. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 137 дней (Переведенцев и др., 2009).

Сумма активных температур для Воткинска равна 2060° С, сумма эффективных температур выше +10° С составляет 710° С. За год город получает в среднем 567 мм атмосферных осадков, из которых 375 мм выпадает за теплый период года и 192 мм – в течение холодного периода. Гидротермический коэффициент для территории города в летний период имеет значение 1,0 (Шанталинский, Шерстюков, 2009).

3.3.3. Поверхностные воды

Гидрографическая сеть территории Воткинска и его окрестностей представлена несколькими реками, главной из которых является р. Вотка – малая река длиной 66 км, являющаяся правобережным притоком р. Сивы. В черте города русло р. Вотки перегороджено плотиной Воткинского завода, в результате чего образовался один из наиболее крупных искусственных водоемов Удмуртии – Воткинский пруд. Этот пруд вытянут по долине р. Вотки на 13 км, имеет максимальную ширину 2 км, площадь водного зеркала составляет 18,8 км², максимальная глубина водоема составляет 15 м, полный объем водной массы – 85 млн. м³. По преобладающим ионам вода характеризуется как гидрокарбонатно-кальциево-магниево-натриевая, общая минерализация варьирует в пределах от 157 до 361 мг/дм³ (Рысин, 2009а). В пруд впадает р. Шаркан, устьевая область которой находится в зоне подпора и образует обширный и глубокий Шарканский залив, ниже которого имеется значительно меньший по размерам Березовский залив, сформировавшийся в устьевой области р. Березовки – еще одного левобережного притока р. Вотки. Воткинский пруд имеет большое значение как источник коммунально-бытового и производственного водоснабжения, место рекреационного отдыха горожан, а также место обитания многочисленных водных и околководных растений и животных.

Помимо названных рек пруд питает еще ряд малых водотоков: Епифановка, Абрамовка, Лозовая и др. (Перевошиков, 1992). На территории города имеется также несколько небольших прудов.

3.3.4. Почвы

Почвы Воткинска, как и территории других городов республики, сильно трансформированы хозяйственной деятельностью и преобразованы в урбаноземы. Там, где почвы сохранились от прямого воздействия на них человека, они представлены дерново-средне- и сильноподзолистыми почвами. По низким частям склонов, в неглубоких понижениях распространены серые и темно-серые лесные почвы, а в пониженных местах речных пойм встречаются аллювиальные дерново-глеевые и болотные почвы. По механическому составу почвы в основном относятся к средне- и легкосуглинистым, сформировавшимся на делювиально-солифлюкционных отложениях тяжелосуглинистого и глинистого гранулометрического состава, современных аллювиальных отложениях и золовых песках и супесях (Перевошиков, 1992; Рысин, 2009б).

3.3.5. Растительность

Территория города входит в подзону южной тайги таежной зоны, поэтому основным типом растительности является лесная растительность. В настоящее время основные лесные массивы сосредоточены к северо-востоку от Воткинска, где господствуют елово-березовые водораздельные леса. К югу от города территория сильно преобразована человеком, и леса почти полностью вырублены. Сохранившиеся небольшие залесённые участки имеются лишь в долинах малых рек и балках. Основными лесообразующими породами являются сосна, ель, береза, достаточно много и широколиственных пород: дуб черешчатый, клен платановидный, липа мелколистная, вяз гладкий (Перевошиков, 1992).

На месте вырубленных лесов получили развитие луговые и кустарниковые сообщества, рудеральная растительность. В водоемах и водотоках развита водная и прибрежно-водная растительность. В главном водном объекте города – Воткинском пруде (водохранилище) – из-за значительных глубин водная растительность сосредоточена в основном в мелководных заливах и верховьях пруда (Лихачева, 2007).

3.3.6. Экономика

Начало развитию города было положено в связи со строительством в 1757 г. на р. Вотка железоделательного завода, что тесно связано с развитием металлургической промышленности России. В связи с возникновением Воткинского завода и сооружением плотины на р. Вотка создан один из наиболее крупных в Вятско-Камском Предуралье заводских прудов-водохранилищ – Воткинский пруд. В окрестностях завода, как на низменном правом, так и на высоком левом берегу р. Вотки, строили свои жилища рабочие и мастеровые завода. В 1760 г. построена деревянная церковь, появились первые улицы из деревянных домов. Уже в первые годы своей работы завод имел несколько металлургических производств: кричное, колотушечное, листопрессильное, стальное. В 1782 г. по указу Екатерины II на Воткинском заводе началось изготовление якорей, что означало появление в Воткинске новой отрасли промышленности – металлообрабатывающей. В начале XIX в. на Воткинском заводе впервые в России было освоено производство инструментальной стали, превосходившей по качеству знаменитую в то время английскую сталь и получившей название «бадаевской» по фамилии ее открывателя. В середине XIX столетия также впервые в России в Воткинске под руководством горного начальника И. П. Чайковского – отца великого композитора П. И. Чайковского – начато производство парохот-

дов с железным корпусом, что означало появление еще одной отрасли – машиностроения (Перевощиков, 1992).

В 1921 г. поселок при Воткинском заводе официально переведен в категорию рабочих поселков, и с 1921 по 1923 гг. находился в составе Пермской губернии, затем – в составе Сарапульского округа Уральской (впоследствии Свердловской) области. Лишь в августе 1935 г. рабочий поселок был преобразован в город с подчинением Кировскому крайисполкому. В 1937 г. город Воткинск, а также г. Сарапул, Сарапульский, Воткинский и Каракулинский районы, ранее входившие в состав Кировской области, были включены в состав Удмуртской АССР (Перевощиков, 1992).

В настоящее время Воткинск – большой город с населением на начало 2015 г. 96,9 тыс. человек. Площадь города составляет 112,18 км² (Воткинск, 2021). Ведущими предприятиями города являются ФГУП ГПО «Воткинский завод», Воткинская птицефабрика, «Воткинскмолоко», Воткинский завод строительных материалов, Воткинский хлебокомбинат.

3.4. Сарапул

3.4.1. Географическое положение и рельеф

Город Сарапул расположен в 62 км к юго-востоку от г. Ижевска, в юго-восточной части Удмуртии, на 56°28' с. ш. и 53°48' в. д. Город раскинулся на правом высоком берегу среднего течения р. Камы в пределах Сарапульской возвышенности. Согласно физико-географическому районированию территории Удмуртии относится к Прикамскому подтаёжному возвышенно-равнинному району (Рысин, 1998). В рельефе преобладают поверхности с абсолютными отметками 180–220 м н. у. м. Территория отличается высокой эрозионной расчлененностью, глубины местных базисов эрозии достигают 150–170 м. Рельеф расчленен долинами рек Большая Сарапулка, Малая Сарапулка, Юрманка и их притоками (Рысин, 2009в). Левобережная часть Сарапульского района представлена надпойменными террасами р. Камы, вытянутыми параллельно руслу реки с небольшими озерами- старицами глубиной до 1–2 м.

3.4.2. Климат

Среднегодовая температура воздуха в г. Сарапул составляет +3,1° С – это самое высокое значение в пределах Удмуртии. Самым теплым месяцем является июль, средняя температура которого составляет +19,4° С,

что также является самым высоким значением в республике. Наиболее холодным месяцем является январь, средняя температура которого составляет $-13,5^{\circ}\text{C}$. Продолжительность безморозного периода в Сарапуле также является максимальной для Удмуртии, составляя 144 дня. Абсолютный минимум температуры воздуха, зарегистрированный в городе, составляет $-48,4^{\circ}\text{C}$, абсолютный максимум $+36,2^{\circ}\text{C}$ (Переведенцев и др., 2009).

Выпадение осадков отличается неравномерностью, как в течение года, так и по отдельным годам. По данным многолетних наблюдений, среднегодовое количество осадков в Сарапуле составляет 580 мм, из них на теплый период года приходится 389 мм, на холодный период – 188 мм. Наибольшее количество осадков выпадает за 5 месяцев вегетационного периода (май–сентябрь) (Перевошиков, Мельников, 1981; Шанталинский, Шерстюков, 2009).

3.4.3. Поверхностные воды

Река Кама – одна из важнейших транспортных артерий европейской части России – имеет большое значение для Сарапула. В районе Сарапула Кама – крупная река, имеющая широкое, хорошо разработанное русло и обширную пойму.

Первые ледяные образования на Каме у г. Сарапула появляются в среднем 4 ноября, а ледостав устанавливается 24 ноября с отклонениями в 10–14 дней. Средняя продолжительность ледового покрова на реке составляет около 5 месяцев. Свободной ото льда река становится 24 апреля с отклонениями в 10–14 дней. Во время половодья вода в Каме поднимается на 5 м и более от среднего уровня, часто она выходит из берегов, затопляя широкую пойму на 10–12 км. Более половины (62,6 %) всего годового стока воды в Каме проходит в весенние месяцы. В питании реки главную роль играют талые снеговые воды, а дождевые осадки и грунтовое питание – второстепенную (Перевошиков, Мельников, 1981; Рысин, 2009а). В пойме Камы сосредоточены небольшие озера-старицы, как правило, довольно сильно заросшие.

Помимо Камы на территории Сарапула имеются малые реки – Большая Сарапулка и Юрманка, являющиеся правобережными притоками Камы. На устьевом участке русло Большой Сарапулки выпрямлено в связи со строительством Сарапульского канала, который на некотором протяжении имеет укрепленные бетонированные берега. Результатом спрямления русла р. Большой Сарапулки стало формирование староречья в бывшем устьевом участке реки, которое в настоящее время представляет

собой сильно заросшее лентовидной формы озеро-старицу. Другая часть русла Большой Сарапулки, отрезанная каналом, превращена в бессточный заболачивающийся водоем петлевидной формы. Из других типов искусственных водоемов на территории города имеются небольшие пруды и эфемерные водоемы вдоль автомобильных и железных дорог.

3.4.4. Почвы

Почвенный покров г. Сарапула характеризуется значительным распространением дерново-средне- и слабо-подзолистых почв, широко распространены также серые лесные оподзоленные, реже – дерново-карбонатные почвы. В поймах рек развиты плодородные аллювиальные почвы. Формирование почвенного покрова водоразделов происходило на продуктах разрушения коренных глинистых пород, а также на склоновых суглинках. По механическому составу преобладают средние и тяжелые суглинки. Большая часть почвенного покрова в пределах города в настоящее время представлена урбаноземами (Перевошиков, Мельников, 1981; Рысин, 2009б, в).

3.4.5. Растительность

Согласно геоботаническому районированию территории Удмуртии (Природа Удмуртии, 1972) Сарапул находится в пределах юго-восточного геоботанического района с явлениями остепнения, отличающегося наиболее богатым таксономическим разнообразием растений среди всех геоботанических районов Удмуртии. Выявлено, что современная флора г. Сарапула насчитывает 1063 вида сосудистых растений (Ильминских, 2014).

Основным типом растительности в пределах города и его ближайших окрестностей являются леса, представленные разрозненными пихтово-еловыми насаждениями, в которых существенна доля участия широколиственных пород. Однако первичных лесов осталось мало, в настоящее время преобладают сосновые леса с примесью мелколиственных пород. Основные массивы лесов сосредоточены к западу и югу от города, на правом берегу р. Камы, остальная часть лесов находится на противоположном левом берегу (Перевошиков, Мельников, 1981). Свободные от лесов и застройки территории заняты суходольными лугами, сельскохозяйственными угодьями, садоогородными массивами. Близость р. Камы обуславливает определенную долю пойменных угодий с влаголюбивой растительностью. Вдоль берегов тянутся ивовые заросли, на заостровных и прибрежных мелководьях реки сосредото-

ны сообщества гидрофитов (в основном, виды рдестов) и прибрежно-водных растений (виды родов *Carex*, *Bolboschoenus*, *Eleocharis*). В составе растительности стариц наиболее обильны кубышка желтая, роголистник погруженный, рясковые, некоторые виды рдестов и рогозов.

3.4.6. Экономика

Первые упоминания о селе Вознесенске на Сарапуле относятся к 1596 г. В 1740 г. село переименовано в дворцовую слободу Сарапул, а в 1780 г. слобода приобретает статус города (Перевощиков, 2008в). В настоящее время Сарапул – большой город с населением 94,5 тыс. человек, раскинувшийся на площади 88 км² (О состоянии..., 2014; Сарапул, 2021). Сарапул известен предприятиями машиностроения, пищевой и легкой промышленности, производства стройматериалов и деревопереработки. К ведущим предприятиям относятся ОАО «Элеконд», ОАО «Сарапульский радиозавод», ОАО «Сарапульский электрогенераторный завод», ОАО «Сарапульский ликеро-водочный завод», ЗАО Сарапульская кондитерская фабрика, ОАО Сарапульский мясокомбинат «Восточный», ОАО Молочный комбинат «Сарапул-молоко», ЗАО Сарапульская птицефабрика, ООО Обувная фабрика «Сарабелла-Холдинг» и др. (Сарапул, 2021). Сарапул является крупным транспортным узлом: на р. Кама в пределах города расположен речной порт, через который осуществляются пассажирские и товарные перевозки вплоть до г. Астрахани, а через Волго-Донской канал – с выходом в бассейн Черного моря. Через Сарапул проходит южная ветка Горьковской железной дороги.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу города от стационарных источников в 2013 г. составили 0,776 тыс. тонн. Основными предприятиями-загрязнителями являются ТЭЦ, ООО «Кристалл-энерго», ООО «Сарапултеплоэнерго» (О состоянии..., 2014).

Сарапул занимает ведущее место в Удмуртии по степени озеленения. Общая площадь зеленых насаждений в пределах городской территории Сарапула весьма значительна, а на одного жителя приходится 13 м² зеленых насаждений, что является довольно высоким показателем по сравнению с другими городами Удмуртии (Перевощиков, Мельников, 1981).

3.5. Можга

3.5.1. Географическое положение и рельеф

Город Можга (56°27' с. ш., 52°13' в. д.) расположен в юго-западной части Удмуртской Республики в долине несудоходной и несплавной

р. Сюгинки (левобережный приток р. Валы), в 81 км от столицы Удмуртии г. Ижевска (Перевошиков, 1990; Можга, 2021). Согласно схеме физико-географического (ландшафтного) районирования И. И. Рысина (1998, 2009в), Можга находится в подтаежной зоне, или зоне смешанных лесов в пределах Иж-Валинского низковозвышенного района на пермских глинах и четвертичных суглинках.

Территория Можги расположена в левобережной части долины р. Валы, в наиболее высокой части Можгинской возвышенности. Городская территория имеет общий уклон на северо-запад, в сторону р. Сюгинки, надпойменная терраса которой на отдельных участках заболочена, постепенно переходя в водораздельное плато. Поверхность плато слабоволнистая, местами всхолмленная, осложненная оврагами и лощинами (Перевошиков, 1990).

3.5.2. Климат

Город Можга, как и Можгинский район в целом, входит в состав южного агроклиматического района Удмуртии (Перевошиков, 1990). Многолетняя среднегодовая температура воздуха составляет $+2,9^{\circ}\text{C}$, средняя температура июля $+18,7^{\circ}\text{C}$, январская температура $-13,1^{\circ}\text{C}$. Для города, как и для территории Удмуртии в целом, отмечается тенденция увеличения среднегодовых значений температуры воздуха. Так, с 1999 г. значение данного показателя не опускается ниже $+3,0^{\circ}\text{C}$. Абсолютный максимум температуры воздуха, зарегистрированный в Можге, составляет $+35,5^{\circ}\text{C}$, абсолютный минимум имеет значение $-47,1^{\circ}\text{C}$ (Переведенцев и др., 2009; Петухова, 2010).

За год в Можге выпадает 653 мм осадков – это самое высокое значение этого показателя не только среди рассматриваемых городов, но и территории Удмуртии в целом. В течение теплого времени года выпадает 432 мм осадков, в холодный период года – 220 мм. Сумма активных температур воздуха в г. Можга составляет 2050°C , сумма эффективных температур выше $+10^{\circ}\text{C}$ – 680°C , гидротермический коэффициент в течение июня – июля имеет значение 1,2 (Шанталинский, Шерстюков, 2009).

В Можге преобладают ветра юго-западного и юго-юго-западного направлений. Наименьшая повторяемость ветров приходится на восточный румб. Безветренная погода составляет 6–13 дней в году. Среднегодовая скорость ветра находится в пределах 3–4 м/с (Перевошиков, 1990). В сравнении с метеостанциями Удмуртии станция г. Можги отличается повышенными скоростями ветра в течение года, что связано с более открытым ее положением (Петухова, 2010).

3.5.3. Поверхностные воды

Гидрографическая сеть территории города представлена рекой Сюгинкой и ее притоками – Мутовкой, Дубовкой, Чебешуркой и Сюгаилкой. Все они относятся к бассейну реки Валы. Река Сюгинка протекает через Можгу в широтном направлении. Ширина ее русла небольшая – до 10 м, берега извилистые, низкие, поэтому в половодье вода выходит из берегов, затопливая пойму (Перевощиков, 1990). На Сюгаилке, левом притоке р. Сюгинки, сооружен городской пруд, являющийся любимым местом отдыха горожан и отчасти источником городского водоснабжения.

3.5.4. Почвы

Район г. Можги входит в южную почвенную зону Удмуртии, в которой преобладают дерново-сильно-, дерново-средне- и дерново-слабоподзолистые, серые лесные оподзоленные и дерново-карбонатные тяжелосуглинистые почвы. Встречаются также болотные и пойменные аллювиальные почвы (Перевощиков, 1990). Помимо вышеперечисленных, значительное распространение в связи с особенностями рельефа имеют почвы овражно-балочного комплекса, широко распространены также антропогенно преобразованные почвы – урбаноземы, в пойменных условиях получили развитие пойменные дерновые почвы (Рысин, 2009б, 2010). По гранулометрическому составу почвы на территории города относятся к супесчаным и связнопесчаным (Ковриго, 2004).

3.5.5. Растительность

Территория города, как и Можгинского района в целом, находится в подзоне смешанных лесов. В прошлом эта территория почти полностью была покрыта лесной растительностью, однако леса постепенно вырубались, площади осваивались под пашни и пастбища. В настоящее время леса покрывают лишь 40,8 % территории района. Крупные лесные массивы сохранились к востоку и северу от города. Главными лесообразующими породами являются ель, пихта, сосна, реже встречается лиственница. Из лиственных пород наиболее обычны береза и осина, формирующие вторичные леса, а также липа, клен, вяз. В поймах рек распространены луга, имеющие хорошо развитый травостой (Перевощиков, 1990).

В водотоках города хорошо развита водная растительность, представленная в основном сообществами разных видов рдестов. В городском пруду водная и прибрежно-водная растительность сосредоточена в основном в верховьях.

3.5.6. Экономика

История Можги связана с Сюгинским стекольным заводом, который был основан в 1835 г. и работал на местном кварцевом песке. Вокруг завода вырос новый поселок, получивший одноименное название – Сюгинский. В 1924 г. разросшийся поселок при заводе был преобразован в поселок Красный, а спустя 2 года – в город Красный, который вскоре был переименован в город Можга.

Современная Можга – город средней величины. Территория города имеет площадь 31 км², население на начало 2021 г. составляло 48,75 тыс. человек (Можга, 2021). По числу жителей современная Можга уступает всем городам Удмуртии, оставляя позади себя только Камбарку.

Город расположен на грузонапряженной железнодорожной магистрали Казань – Агрыз – Екатеринбург Горьковской железной дороги, что свидетельствует о выгодном географическом положении города, а также о возможности для широких экономических, культурных и иных связей со всей страной (Перевошиков, 1990). Со столицей Удмуртии город связан автомобильной трассой Р320 (Можга, 2021). Особым и новым видом транспорта для Можги является трубопровод. Через Можгинский район и вблизи Можги проходит несколько магистральных линий газопроводов из Западной Сибири в центр страны и к ее западной границе, имеющих общероссийское и международное значение (Перевошиков, 1990).

Главная роль в экономике Можги принадлежит промышленности, важное место занимают также строительство, лесное хозяйство, транспорт и связь. Ведущими отраслями промышленности являются производство строительных материалов, машиностроение, деревообработка. К ведущим предприятиям в промышленном секторе экономики относятся ОАО «Свет» (стекольная промышленность), ОАО «Можгасыр», ОАО «Хлебокомбинат» (пищевая промышленность), ОАО «Лесокомбинат» и ЗАО МДП «Красная звезда» (лесная промышленность), «Удмуртлес» (деревообрабатывающая промышленность) (Перевошиков, 1990; Можга, 2021).

3.6. Камбарка

3.6.1. Географическое положение и рельеф

Камбарка (56°16' с. ш., 54°12' в. д.) – небольшой город на юго-востоке Удмуртии, в 116 км от г. Ижевска, на р. Камбарка. Город расположен на пологохолмистой слаборасчлененной равнине левобережья р. Камы в пределах Закамского подтаежного низменного района, который харак-

теризуется слабой хозяйственной освоенностью, долей пахотных земель не более 8 % и лесистостью около 80 %, лишь локально встречающимися оврагами (Рысин, 2009в).

3.6.2. Климат

Как и по всей территории Удмуртии, климат Камбарки характеризуется как умеренно-континентальный. Однако расположение города в пойменных ландшафтах левобережья Камы определяет некоторые отличия климатических параметров от аналогичных показателей г. Сарапула, где расположена ближайшая к Камбарке метеостанция. Так, средняя годовая температура воздуха в Камбарке составляет $+2,9^{\circ}\text{C}$. Средняя температура января – самого холодного месяца – имеет значение $-13,6^{\circ}\text{C}$, а самого жаркого месяца – июля – $+19,2^{\circ}\text{C}$ (Переведенцев и др., 2009). По остальным климатическим параметрам территория города в целом соответствует показателям, характерным для Сарапула.

3.6.3. Поверхностные воды

Основной рекой, протекающей по территории города, является Камбарка – левобережный приток р. Кама. Река имеет длину 59 км, берет начало в окрестностях д. Марково Пермского края, а по территории г. Камбарка протекает в своем нижнем течении. Ширина русла реки здесь достигает 6–9 м, глубина на перекатах составляет 0,7–0,9 м, на плесах – 0,9–1,8 м (Удмуртская Республика, 2008). Пойма р. Камбарки на территории города местами заболочена, под насыпью железной дороги многочисленны обводненные понижения, сырые луга пересечены рядами дренажных канав.

В результате возведения в 1767 г. плотины на р. Камбарке был образован Камбарский пруд (водохранилище), являющийся в настоящее время главным водным объектом города. Площадь зеркала пруда составляет 4 км², длина – 5,5 км, максимальная ширина – 1,5 км. Водоем в целом мелководен, средняя глубина его составляет 3,1 м, максимальная – у плотины (7 м). Полный объем водной массы 12,5 м³, полезный – 5,1 м³. Пруд используется для хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения и в рекреационных целях (Рысин, 2009а).

На территории города расположено Камбарское верховое болото, периферийные участки которого обводнены и представляют собой экотопы, заселенные водной и прибрежной растительностью.

3.6.4. Почвы

Почвы в районе расположения г. Камбарка главным образом дерново-средне- и сильно-подзолистые, сформировавшиеся преимущественно на супесчано-песчаном и суглинистом субстрате (Рысин, 2009в).

3.6.5. Растительность

Основным типом растительности территории и окрестностей города являются леса. На возвышенных элементах рельефа на почвах легкого гранулометрического состава распространены сосняки зеленомошно-орляковые, на пониженных участках с застойным режимом увлажнения преимущественное развитие получили ельники березовые и черно-ольхово-березовые, в пойменных местообитаниях доминируют дубравы с примесью вяза, осины, липы и березы. К востоку от города распространены сложные липовые леса. Вторичные леса представлены березняками и осинниками (Тычинин, 1994; Капитонова, Дюкина, 2009а). Пойменные дубравы большей частью вырублены, на их месте созданы сенокосные угодья с богатым набором лугово-травяной растительности.

На главном водном объекте города – Камбарском водохранилище, а также на р. Камбарке развита водная и прибрежно-водная растительность, в составе которой большая роль принадлежит рдестовым и рогозовым сообществам. Эфемерные водоемы, развитые вдоль авто- и железных дорог, в основном заняты тростниковыми и рогозовыми зарослями.

В черте города имеется природная достопримечательность – Камбарское олиготрофное болото с уникальным набором видов растений, в том числе водных и прибрежно-водных (Шадрин и др., 2001).

3.6.6. Экономика

Город основан в 1767 г. в связи со строительством на р. Камбарка железодельного завода, который в 1933 г. изменил профиль, став литейно-механическим, а в 1944 г. получил статус машиностроительного и начал выпуск тепловозов различных модификаций (Перевошиков, 2008б). Строительство завода было сопряжено с возведением на р. Камбарка, в 9 км от ее устья, плотины, в связи с чем был создан Камбарский пруд-водохранилище.

В настоящее время Камбарка – малый город, который, в отличие от остальных городов республики, имеет статус районного подчинения. Население города на начало 2021 г. составляло 10 тыс. человек (Кам-

барка, 2021). Через Камбарку проходит железная дорога Казань – Екатеринбург. С Ижевском город связан автомобильной дорогой через г. Чайковский. Имеется порт Камбарка, осуществляющий водные перевозки (Перевошиков, 2008б).

Камбарка известна как место хранения люизита – отравляющего вещества обще-ядовитого, раздражающего и кожно-нарывного действия, запасы которого в объеме 6400 т уничтожены с 2006 по 2010 гг. (О состоянии..., 2011).

ГЛАВА 4

ОСОБЕННОСТИ ГИДРОФИЛЬНОЙ ФЛОРЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ ВЯТСКО-КАМСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДОВ УДМУРТИИ)

4.1. Флора макрофитов урбанизированных территорий Вятско-Камского Предуралья (на примере городов Удмуртской Республики)

4.1.1. Ижевск

4.1.1.1. Таксономическая структура и активность видов

В пределах территории Ижевска исследованию подвергались водные объекты различного типа и происхождения, которые были объединены в 7 групп мезозкотопов: водохранилище, мелиоративные каналы, русла и прибрежья рек, старицы, эфемерные водоемы, техногенные озера, пруды.

Ижевское водохранилище является одним из крупнейших искусственных водоемов в регионе. Водная и прибрежно-водная растительность в водохранилище сосредоточена на участках с небольшой глубиной, благоприятной для произрастания макрофитов: в основном в верховьях водоема, а также в узкой полосе мелководной зоны по его периферии. Доступные для макрофитов глубины имеются также в устьевых областях притоков водохранилища, находящихся в зоне его подпора и превратившихся вследствие этого в относительно мелководные заливы.

Сеть мелиоративных каналов развита в основном в юго-восточной части города в пойме р. Позимь – левобережного притока р. Иж, а также на северо-западной окраине Ижевска в пойме р. Иж, в зоне подпора водами Ижевского водохранилища.

По территории города протекает свыше 10 малых рек. Бассейны многих из них целиком или большей своей частью расположены в черте города. Все городские реки относятся к притокам р. Иж, которая, в свою очередь, является правобережным притоком р. Камы в ее среднем течении. В пределах городской территории были исследованы реки Иж, Карлутка, Позимь, Подборенка, Пазелинка, Игерманка, Малиновка, Вожойка, Чемошурка, а также их притоки. В эту же категорию мезозкотопов были включены ручьи и обводненные участки в местах выхода грунтовых вод («истокковые ветланды» в понимании Е. В. Чемерис (2004)).

Имеющиеся на территории города небольшие старицы сосредоточены в поймах р. Иж и Позимь в основном в южной части города. Все они имеют высокую степень зарастания.

Эфемерные водоемы представляют собой временные водные объекты, чаще всего пересыхающие к концу лета. Эта группа включает в себя обводненные кюветы, лужи, скопления талых вод, обсыхающие к лету.

К техногенным озерам нами отнесены искусственные водные объекты, сформировавшиеся на насыпных грунтах в промышленной зоне города (центральная и юго-восточная части). В основном они представлены обводненными карьерами, выемками и водоемами, образовавшимися в понижениях между отвалами шлака, складированного на правом берегу Ижевского водохранилища.

Пруды – многочисленные искусственные водоемы, имеющиеся на всей территории города. У них разное происхождение (запруженные русла рек, запруды, копани), предназначение (поливные, рекреационные, противопожарные, комплексные) и размеры (до 60 га). Всего исследовано 19 городских прудов.

Согласно результатам проведенного исследования и анализа источников литературы, флора водных объектов г. Ижевска насчитывает 257 видов макрофитов из 124 родов и 62 семейств. Это составляет 68,35 % от видового состава флоры макрофитов ВКП (Капитонова, 2021) и 85 % от флоры макрофитов городов региона. По числу видов доминирует отдел Magnoliophyta, в котором класс Magnoliopsida несколько превосходит класс Liliopsida, а остальные отделы (Chlorophyta, Charophyta, Marchantiophyta, Bryophyta, Equisetophyta и Polypodiophyta) в сумме составляют 13,62 % от выявленного видового состава (таблица 4.1).

Дифференцированный подход к анализу рассматриваемой флоры позволил выделить группу «водного ядра» и прибрежно-водную составляющую (Щербаков, 1994; Щербаков, Тихомиров, 1994), которые проанализированы отдельно.

«Водное ядро» флоры водоемов г. Ижевска представлено настоящими водными растениями, объединяющими гидрофиты и земноводные растения. Эта группа насчитывает 49 видов сосудистых растений, мохообразных и макроводорослей из 22 родов и 15 семейств (таблица 4.2).

Как и во всей флоре макрофитов ВКП лидирующим в этом списке с большим отрывом является семейство Potamogetonaceae, насчитывающее 19 таксонов видового ранга, включая 6 гибридогенных видов. Следом за ним на 2–3 позициях оказываются семейства Lemnaceae и Nymphaeaceae, включающие по 4 вида, т.е. в 4,75 раз меньше, чем

первое семейство. Семейство Ranunculaceae спускается со 2–3 позиции в таксономическом спектре «водного ядра» всей флоры ВКП на 6–11 позицию в спектре «водного ядра» флоры макрофитов г. Ижевска, имея в своем составе лишь 2 вида – *Batrachium circinatum* и *B. trichophyllum*.

Таблица 4.1

Таксономический состав флоры макрофитов г. Ижевска

Надотдел, отдел, класс	Вся флора		«Водное ядро» флоры		Прибрежно-водный компонент флоры	
	Число видов	В %	Число видов	В %	Число видов	В %
Algae:	3	1,17	3	6,12	0	0,00
Отдел Chlorophyta	2	0,78	2	4,08	0	0,00
Отдел Charophyta	1	0,39	1	2,04	0	0,00
Bryophyta s.l.:	28	10,89	4	8,16	24	11,54
Отдел Marchantiophyta	6	2,33	2	4,08	4	1,92
– <i>Marchantiopsida</i>	4	1,56	2	4,08	2	0,96
– <i>Jungermanniopsida</i>	2	0,78	0	0,00	2	0,96
Отдел Bryophyta s.str.:	22	8,56	2	4,08	20	9,62
– <i>Sphagnopsida</i>	1	0,39	0	0,00	1	0,48
– <i>Bryopsida</i>	21	8,17	2	4,08	19	9,14
Отдел Equisetophyta	3	1,17	0	0,00	3	1,44
Отдел Polypodiophyta	1	0,39	0	0,00	1	0,48
Отдел Magnoliophyta	222	86,38	42	85,71	180	86,54
– <i>Magnoliopsida</i>	116	45,14	15	30,61	101	48,56
– <i>Liliopsida</i>	106	41,24	27	55,10	79	37,98
Итого:	257	100,0	49	100,0	208	100,0

Наиболее обычными из числа гидрофитов являются 7 видов, которые отмечены на всех или на 6 из 7 выделенных типов мезоэкотопов: *Callitriche palustris*, *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Lemna minor*, *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton berchtoldii*, *Spirodela polyrrhiza*. К числу очень редких для территории г. Ижевска относятся 24 вида гидрофитов, отмеченных лишь для 1 типа мезоэкотопов.

Два вида из числа гидрофитов (*Fontinalis hypnoides*, *Ricciocarpos natans*) включены в Красную книгу Удмуртской Республики (2012), еще 1 вид (*Aegagropila linnaei*) рекомендован к охране как очень редкая уязвимая макроводоросль (Чемерис и др., 2014).

Анализ активности видов (Юрцев, 1968) позволил распределить гидрофиты по пяти ступеням активности. К I ступени активности (особо активные виды) отнесены 4 вида из группы «водного ядра» (*Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*). Высокоактивными (II ступень активности) гидрофитами являются 3 вида: *Lemna trisulca*, *Potamogeton lucens* и *Stuckenia pectinata*. В целом, 7 видов, отнесенные к двум верхним ступеням активности, составляют 14,29 % от «водного ядра» рассматриваемой флоры. Им принадлежит ведущая роль в зарастании водных пространств. Достаточно большая группа неактивных видов (V ступень) – 25 (51,02 %), что свидетельствует о приуроченности многих гидрофитов к строго определенным типам экотопов и их невысокой представленности на территории города. Последнее может быть обусловлено низкой толерантностью гидрофитов к действию антропогенных факторов. Значительную группу составляют также малоактивные (IV ступень активности, 7 видов) и среднеактивные (III ступень активности, всего 10 видов) виды, в сумме составляющие 34,69 %.

Таблица 4.2

Таксономический спектр «водного ядра» флоры макрофитов г. Ижевска

Семейство	Ранг семейства	Число видов	В % от числа видов «водного ядра»	Число родов	В % от числа родов «водного ядра»
1. Potamogetonaceae	1	19	38,78	2	9,09
2. Lemnaceae	2–3	4	8,16	2	9,09
3. Nymphaeaceae	2–3	4	8,16	2	9,09
4. Callitrichaceae	4–5	3	6,12	1	4,54
5. Hydrocharitaceae	4–5	3	6,12	3	13,64
6. Cladophoraceae	6–11	2	4,08	2	9,09
7. Fontinalaceae	6–11	2	4,08	1	4,54
8. Ranunculaceae	6–11	2	4,08	1	4,54
9. Haloragaceae	6–11	2	4,08	1	4,54
10. Lentibulariaceae	6–11	2	4,08	1	4,54
11. Ricciaceae	6–11	2	4,08	2	9,09
12. Characeae	12–15	1	2,04	1	4,54
13. Ceratophyllaceae	12–15	1	2,04	1	4,54
14. Polygonaceae	12–15	1	2,04	1	4,54
15. Zannichelliaceae	12–15	1	2,04	1	4,54
Итого:		49	100,0	22	100,0

Группа прибрежно-водных (гелофиты и гигрогелофиты) и околородных (заходящие в воду гигрофиты, гигромезофиты и мезофиты) растений объединяет 208 видов из 103 родов и 49 семейств. Наиболее представительными, как и во всей флоре макрофитов ВКП, являются семейства Cyperaceae и Poaceae, а Salicaceae и Asteraceae занимают 3 позицию (таблица 4.3). По 2 вида содержат 6 семейств (Alismataceae, Balsaminaceae, Betulaceae, Brachytheciaceae, Lythraceae, Pelliaceae). Еще 19 семейств рассматриваемой флоры (Amaranthaceae, Araceae, Bryaceae, Butomaceae, Climaciaceae, Conocephalaceae, Grossulariaceae, Hippuridaceae, Iridaceae, Juncaginaceae, Marchantiaceae, Menyanthaceae, Orchidaceae, Saxifragaceae, Solanaceae, Sphagnaceae, Thelypteridaceae, Urticaceae, Valerianaceae) включают по 1 виду.

Таблица 4.3

Головная часть таксономического спектра прибрежно-водного и околородного компонентов флоры макрофитов г. Ижевска

<i>Семейство</i>	<i>Ранг семейства</i>	<i>Число видов</i>	<i>В %</i>	<i>Число родов</i>	<i>В %</i>
1. Cyperaceae	1	28	13,46	6	5,83
2. Poaceae	2	23	11,06	14	13,59
3. Salicaceae	3–4	12	5,77	1	0,97
4. Asteraceae	3–4	12	5,77	7	6,80
5. Typhaceae	5	10	4,81	1	0,97
6. Amblystegiaceae	6–7	8	3,85	6	5,83
7. Juncaceae	6–7	8	3,85	1	0,97
8. Onagraceae	8–10	7	3,37	1	0,97
9. Polygonaceae	8–10	7	3,37	2	1,94
10. Ranunculaceae	8–10	7	3,37	4	3,88
11. Caryophyllaceae	11–14	5	2,40	3	2,91
12. Lamiaceae	11–14	5	2,40	4	3,88
13. Rosaceae	11–14	5	2,40	3	2,91
14. Scrophulariaceae	11–14	5	2,40	1	0,97
15. Apiaceae	15–19	4	1,92	4	3,88
16. Brassicaceae	15–19	4	1,92	2	1,94
17. Calliergonaceae	15–19	4	1,92	2	1,94
18. Primulaceae	15–19	4	1,92	3	2,91
19. Rubiaceae	15–19	4	1,92	1	0,97
20. Chenopodiaceae	20–24	3	1,44	1	0,97

Семейство	Ранг семейства	Число видов	В %	Число родов	В %
21. Boraginaceae	20–24	3	1,44	2	1,94
22. Equisetaceae	20–24	3	1,44	1	0,97
23. Mniaceae	20–24	3	1,44	3	2,91
24. Sparganiaceae	20–24	3	1,44	1	0,97
Итого:		177	85,08	74	71,82

Особо активных и высокоактивных видов среди прибрежно-водного и околководного компонентов флоры макрофитов г. Ижевска немного: 4 вида из числа гелофитов (*Equisetum fluviatile*, *Phragmites australis*, *Typha linnaei*, *T. latifolia*) и 2 вида гигрогелофитов (*Carex acuta* и *Eleocharis palustris*). В остальных экологических группах видов, относящихся к верхним ступеням активности, нет. Таким образом, прибрежно-водная составляющая флоры водных объектов города сформирована в основном за счет средне- и низко-активных видов.

В составе прибрежно-водных макрофитов г. Ижевска 3 вида (*Pellia neesiana*, *Epipactis palustris*, *Ligularia sibirica*) включены в Красную книгу Удмуртии (2012) с 3 категорией редкости.

Макрофитная флора г. Ижевска включает в свой состав 12 видов, имеющих гибридное происхождение. Это составляет более 52 % от гибридогенных макрофитов, отмеченных для территории ВКП. Большинство из выявленных гибридов встречаются в составе растительности Ижевского водохранилища (*Nuphar* × *spenneriana*, *Nymphaea* × *borealis*, *Potamogeton* × *babingtonii*, *P. × fluitans*, *P. × franconicus*, *P. × nerviger*, *P. × salicifolius*, *Typha* × *argoviensis*, *T. × glauca*, *Salix* × *fragilis*). Последние 2 из перечисленных видов произрастают также и в других типах местообитаний (реки, пруды, техногенные озера), тогда как *Potamogeton* × *acutus* встречен лишь в техногенных озерах, где он весьма обилен, а *Typha* × *smirnovii* экотопически связан с эфемерными водоемами.

Флора макрофитов г. Ижевска включает в свой состав 18 адвентивных видов (7,0 % от выявленного видового состава): *Bidens frondosa*, *Chenopodium glaucum*, *C. rubrum*, *Elodea canadensis*, *Echinochloa crusgalli*, *Epilobium adenocaulon*, *E. pseudorubescens*, *E. tetragonum*, *Juncus gerardii*, *Impatiens glandulifera*, *Mentha longifolia*, *Mimulus guttatus*, *Phragmites altissimus*, *Salix euxina*, *Schenoplectus tabaernemontani*, *Senecio vulgaris*, *Typha laxmannii*, *Zannichellia palustris*. Многие из них широко распространены, как в водоемах Ижевска, так и ВКП в целом (Капитонова, 2021).

4.1.1.2. Географическая структура

В географической структуре флоры водоемов г. Ижевска прослеживаются те же закономерности, что и во флоре макрофитов ВКП в целом (Капитонова, 2021). Тем не менее, имеются и некоторые отличия. Прежде всего, они заключаются в меньшем участии в сложении флоры макрофитов г. Ижевска в целом, а также ее водного ядра видов европейского и евразийского распространения и, соответственно, в относительно большей доле голарктических и плюрирегиональных видов. В структуре прибрежно-водного компонента флоры макрофитов г. Ижевска существенных отличий от флоры ВКП в целом не выявлено (рисунок 4.1).

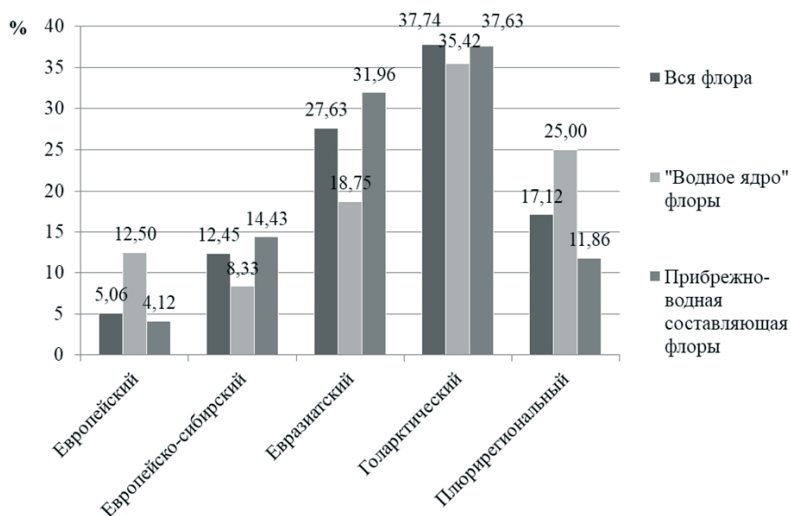
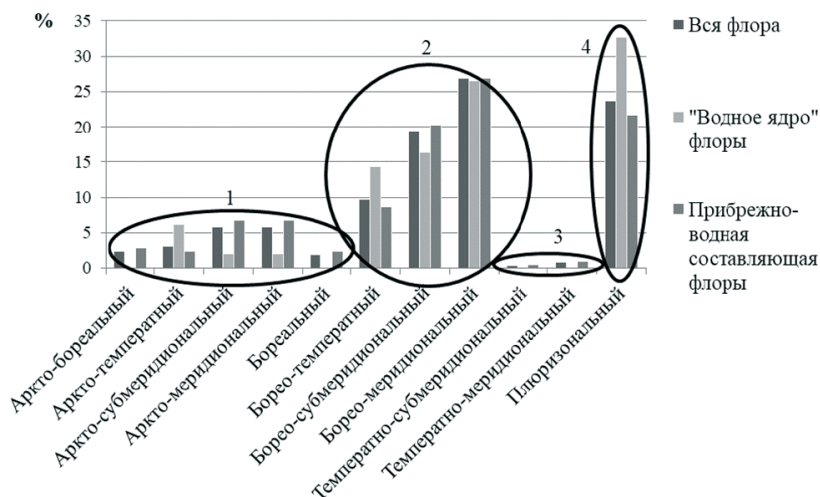


Рис. 4.1. Региональные типы геоэлементов во флоре макрофитов г. Ижевска

В зональном аспекте основное отличие от географической структуры флоры макрофитов ВКП состоит в меньшем участии в водном ядре флоры водоемов г. Ижевска видов бореальной группы геоэлементов и полном отсутствии видов южного распространения (рисунок 4.2). В то же время участие в сложении флоры г. Ижевска гидрофитов с плюризональным и борео-меридиональным распространением заметно выше по сравнению с флорой макрофитов ВКП и ее водного ядра. В прибрежно-водном компоненте флоры макрофитов г. Ижевска выявлено уменьшение доли южных видов за счет макрофитов, имеющих на крайнем юге региона северную границу области своего распространения, которая не достигает широты г. Ижевска.



Группы типов геоэлементов:

1 – бореальная, 2 – умеренная, 3 – южная, 4 – плюризональная

Рис. 4.2. Зональные типы геоэлементов во флоре макрофитов г. Ижевска

Выявленные особенности географической структуры флоры макрофитов г. Ижевска указывают на уязвимость узкоареальных видов, прежде всего, гидрофитов, которые в городской флоре замещаются видами, имеющими более широкую область распространения. Таким образом, изученная флора сложена преимущественно видами широкого распространения, как в региональном, так и в зональном аспектах.

4.1.1.3. Экологическая структура

Экологическая структура флоры макрофитов г. Ижевска (таблица 4.4), как и остальных изученных городов, рассмотрена с использованием той же классификационной схемы, которая была принята нами при анализе флоры водоемов территории ВКП в целом (Капитанова, 2021).

«Водное ядро» флоры макрофитов г. Ижевска включает один класс – гидрофиты, или настоящие водные растения с пятью экогруппами.

Из выделенных экогрупп наиболее богатой является экогруппа погруженных укореняющихся гидрофитов (27 видов), по объему в 4,5–9 раз превышающая остальные экогруппы. Наименьшим количеством видов представлена экогруппа погруженных свободно плавающих в толще воды гидрофитов, насчитывающая 4 вида (*Ceratophyllum*

demersum, *Lemna trisulca*, *Utricularia minor*, *U. vulgaris*). Остальные экогруппы почти равнозначны по числу видов и содержат в своем составе от 5 до 7 таксонов видового ранга.

Прибрежно-водный компонент флоры включает два класса – гелофиты и гигрогелофиты. В составе первых экогруппа высокотравных гелофитов значительно богаче группы низкотравных гелофитов по числу видов, а криптогамные гигрогелофиты более чем в 3 раза уступают сосудистым гигрогелофитам по видовому богатству. Класс гигрофитов в совокупности с гигромезофитами и мезофитами объединен в группу классов заходящих в воду береговых растений, которая по объему значительно превышает первые две группы классов.

Таким образом, в экологической структуре флоры макрофитов г. Ижевска заметно преобладание прибрежно-водного (80 видов, или 31,13 %) и околководного (128 видов, или 49,81 %) компонентов, в сумме составляющих 80,94 % от выявленного видового состава флоры водоемов (208 видов). Столь высокое значение этого показателя весьма характерно для любой флоры водоемов и связано с наличием широкого спектра сырых и переувлажненных местообитаний, а также мелководных участков, заселяемых гелофитами, гигрофитами и заходящими в воду мезофитами и гигромезофитами. Настоящие водные растения составляет всего 19,07 % от флористического состава, насчитывая 49 видов, в т. ч. 6 видов криптогамных гидрофитов.

Таблица 4.4

Экологическая структура флоры водоемов г. Ижевска (в числителе – количество видов, в знаменателе – в % от видового состава флоры)

Экологические классы и группы	Типы мезозкотопов							
	Водохранилище	Мелиоративные каналы	Реки, ручьи, родники	Старицы	Эфемерные водоемы	Техногенные озера	Пруды	Всего:
Группа классов 1. Настоящие водные растения («водное ядро»)	44 / 17,12	10 / 3,89	15 / 5,84	15 / 5,84	6 / 2,33	17 / 6,61	21 / 8,17	49 / 19,07
Класс 1. Гидрофиты, или настоящие водные растения	44 / 17,12	10 / 3,89	15 / 5,84	15 / 5,84	6 / 2,33	17 / 6,61	21 / 8,17	49 / 19,07
Экогруппа 1. Макроводоросли и водные мхи	4 / 1,56	0 / 0,0	3 / 1,17	0 / 0,0	0 / 0,0	1 / 0,39	2 / 0,78	7 / 2,72
Экогруппа 2. Гидрофиты погруженные, свободно плавающие в толще воды	4 / 1,56	3 / 1,17	1 / 0,39	2 / 0,78	1 / 0,39	3 / 1,17	3 / 1,17	4 / 1,56

Экологические классы и группы	Типы мезоэкотопов							
	Водохранилище	Мелиоративные каналы	Реки, ручьи, родники	Старицы	Эфемерные водоемы	Техногенные озера	Пруды	Всего:
Экогруппа 3. Гидрофиты погруженные укореняющиеся	25 / 9,73	5 / 1,95	8 / 3,11	7 / 2,72	3 / 1,17	9 / 3,50	10 / 3,89	27 / 10,51
Экогруппа 4. Гидрофиты с плавающими на воде листьями укореняющиеся	6 / 2,33	0 / 0,0	1 / 0,39	2 / 0,78	0 / 0,0	0 / 0,0	2 / 0,78	6 / 2,33
Экогруппа 5. Гидрофиты, свободно плавающие на воде	5 / 1,95	2 / 0,78	2 / 0,78	4 / 1,56	2 / 0,78	4 / 1,56	4 / 1,56	5 / 1,95
Группа классов 2. Прибрежно-водные растения	55 / 21,40	27 / 10,51	41 / 15,95	14 / 5,45	25 / 9,73	22 / 8,56	27 / 10,51	80 / 31,13
Класс II. Гелофиты, или воздушно-водные растения	17 / 6,61	9 / 3,50	13 / 5,06	7 / 2,72	12 / 4,67	11 / 4,28	6 / 2,33	24 / 9,34
Экогруппа 6. Низкотравные гелофиты	9 / 3,50	3 / 1,17	6 / 2,33	4 / 1,56	2 / 0,78	2 / 0,78	3 / 1,17	9 / 3,50
Экогруппа 7. Высокотравные гелофиты	8 / 3,11	6 / 2,33	7 / 2,72	3 / 1,17	10 / 3,89	9 / 3,50	3 / 1,17	15 / 5,84
Класс III. Гигрогелофиты	38 / 14,79	18 / 7,00	28 / 10,89	7 / 2,72	13 / 5,06	11 / 4,28	21 / 8,17	56 / 21,79
Экогруппа 8. Криптогамные гигрогелофиты	10 / 3,89	6 / 2,33	12 / 4,67	0 / 0,0	6 / 2,33	4 / 1,56	5 / 1,95	24 / 9,34
Экогруппа 9. Сосудистые гигрогелофиты	28 / 10,89	12 / 4,67	16 / 6,23	7 / 2,72	7 / 2,72	7 / 2,72	16 / 6,23	32 / 12,45
Группа классов 3. Заходящие в воду береговые растения	94 / 36,58	36 / 14,01	72 / 28,02	6 / 2,33	17 / 6,61	38 / 14,8	72 / 28,02	128 / 49,81
Класс IV. Гигрофиты	84 / 32,68	31 / 12,06	60 / 23,35	4 / 1,56	14 / 5,45	27 / 10,5	56 / 21,79	110 / 42,80
Класс V. Гигромезофиты и мезофиты	10 / 3,89	5 / 1,95	12 / 4,67	2 / 0,78	3 / 1,17	11 / 4,28	16 / 6,23	18 / 7,00
Итого:	193 / 75,1	73 / 28,4	128 / 49,8	35 / 13,6	48 / 18,7	77 / 30,0	120 / 46,7	257 / 100,0

Те же закономерности демонстрирует и индекс гидрофитности Б. Ф. Свириденко (2000). Этот индекс, рассчитанный для гидрофитов по отношению ко всей флоре водоемов ($I_{\text{Hd(I-V)}}$), составил $-0,62$, что свидетельствует о подчиненном положении гидрофитов и закономерно высокой представленности прибрежно-водного компонента в рассматриваемой флоре. Индекс гидрофитности, рассчитанный для водной флоры, включающей классы I, II и III, по отношению ко всей флоре водоемов ($I_{\text{Hd(I+II+III-V)}}$), составил $1,0$, что говорит о равном участии в сложении флоры водоемов г. Ижевска гидрофильных видов и заходящих

в воду береговых растений и указывает на заметную роль в формировании растительного покрова городских аквальных местообитаний гелофитов и гигрогелофитов. Индекс гидрофитности, рассчитанный для гидрофитов по отношению к водной флоре ($I_{\text{Hd(I-III)}}$) составил $-0,24$, что также показывает невысокое участие видов «водного ядра» в формировании флоры водоемов Ижевска, но заметную роль прибрежно-водного комплекса (гелофитов и гигрогелофитов). Аналогичный индекс, рассчитанный, например, для флоры водоемов Среднего Поволжья (Папченко, 2001), имеет более высокое значение ($0,12$), что можно связать не только с причинами географического характера, но и с влиянием на городские водоемы и водотоки антропогенных факторов, в частности, промышленного и коммунально-хозяйственного загрязнения, а также преобладанием в составе мезозотопонов урбаноландшафта малых рек, небольших прудов, временных водоемов, как правило, обедненных видами «водного ядра».

4.1.1.4. Биоморфная структура

В спектре жизненных форм флоры макрофитов г. Ижевска, рассматриваемых в рамках классификации Х. Раункиера (Raunkiaer, 1905, 1934), преобладают, как и в целом во флоре макрофитов ВКП, криптофиты и гемикриптофиты, составляя в сумме $70,81\%$ от видового состава (рисунок 4.3). В этом аспекте существенных отличий от флоры макрофитов ВКП (Капитонова, 2021) не выявлено.

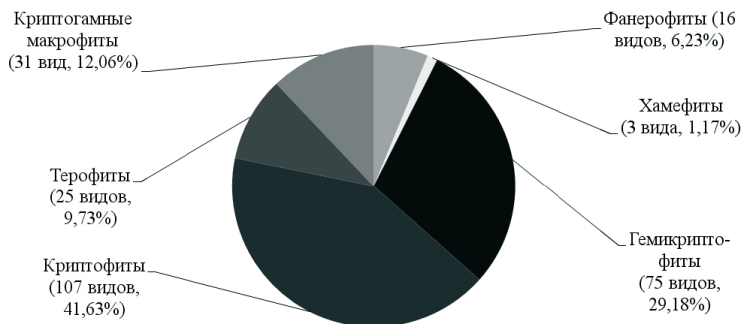


Рис. 4.3. Спектр жизненных форм флоры макрофитов г. Ижевска

Так же, как и во флоре водоемов ВКП в целом, во флоре макрофитов г. Ижевска преобладают вегетативно-подвижные явнополицентрические биоморфы, насчитывающие 104 вида ($40,47\%$) и вегетативно-неподвижные моноцентрические биоморфы, охватывающие 80 видов ($31,13\%$) рассматриваемой флоры.

4.1.1.5. Экотопологическая структура

Выделенные нами мезоэкотопы не однородны во флористическом отношении. Согласно результатам кластерного анализа, они четко группируются в три кластера (рисунок 4.4). Первый из них объединяет старицы рек и эфемерные водоемы, к которым присоединяются мелиоративные каналы и техногенные озера. Водоемы, относящиеся к указанным типам мезоэкотопов, характеризуются в целом невысокой представленностью в составе их флоры видов водного ядра и преимущественным участием широко распространенных видов, в том числе синантропных – *Callitriche palustris*, *Elodea canadensis*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*, *Alisma plantago-aquatica*, *Eleocharis palustris*, *Typha linnaei*, *T. intermedia*, *T. latifolia*, *Bidens tripartita*, *Rorippa palustris* и др. В ландшафтном отношении эти водоемы входят в основном в состав пойменных элементов ландшафта, что также обуславливает сходство их флористического состава.

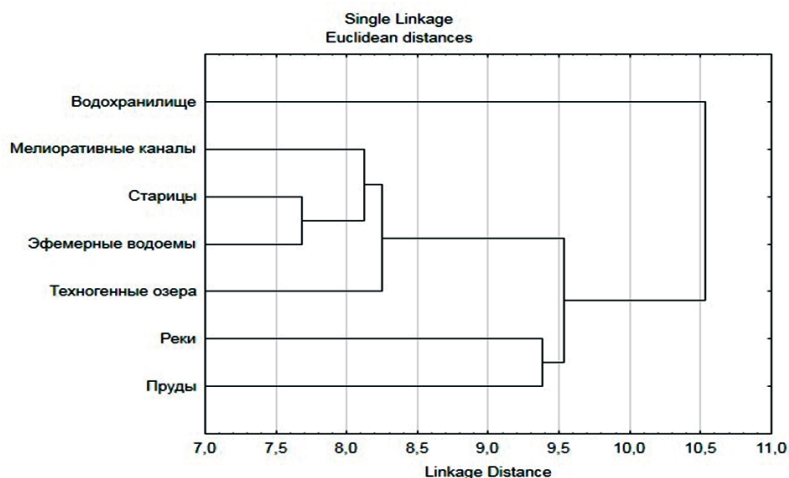


Рис. 4.4. Дендрограмма сходимости видового состава флоры водоемов г. Ижевска по мезоэкотопам. Метод ближайшего соседа. Евклидово расстояние

Во второй кластер объединены водотоки (реки, ручьи, истоковые ветланды) и пруды, что также объясняется невысоким участием в составе их флор водного компонента и формированием растительности в основном за счет видов прибрежно-водной и околотовной составляющей, а также происхождением прудов, большинство из которых является долинными. Флора прудов и рек, наряду с флорой прудов и водохранилища, имеет наибольший коэффициент сходства Жаккара ($K_j=0,48$) среди всех рассматриваемых типов мезоэкотопов (таблица 4.5).

Отдельный кластер образует Ижевское водохранилище, которое выделяется среди прочих типов мезозекотопов наибольшим видовым разнообразием, в том числе водного ядра флоры. Так, из 49 видов гидрофитов в водохранилище произрастает 44, из них 18 – из рода *Potamogeton*, включая гибридные таксоны (*P. × babingtonii*, *P. × fluitans*, *P. × franconicus*, *P. × nerviger*, *P. × salicifolius*), не отмеченные в водоемах других типов мезозекотопов. Для отдельных видов рдестов в водохранилище выявлено несколько морфотипов. Например, *Potamogeton lucens* L. представлен как типичной формой, так и var. *acuminatus* Schum. Флора водохранилища богата также видами прибрежно-водного и околководного компонентов. Так, только в составе флоры водохранилища отмечены *Palustriella decipiens*, *Sphagnum squarrosum*, *Sparganium erectum*, *Carex acutiformis*, *Menyanthes trifoliata*, *Calamagrostis purpurea*, *C. phragmitoides*, *Epipactis palustris* и еще 17 видов из числа гидрофитов. По сходству видового состава водохранилище наиболее близко к прудам ($K_j=0,48$) и рекам ($K_j=0,46$), что обусловлено, с одной стороны, сходными условиями формирования растительности в условиях непроточного или слабопроточного режима функционирования водных объектов, а с другой – общностью происхождения.

Таблица 4.5

**Значения коэффициента общности Жаккара (K_j) флор
разных типов мезозекотопов г. Ижевска**

Типы мезозекотопов	Водо- храни- лище	Мелиора- тивные каналы	Реки, ручьи, родники	Ста- рицы рек	Эфе- мерные водоемы	Техно- генные озера	Пруды
Водохранилище	193(44)	0,25	0,44	0,29	0,22	0,29	0,40
Мелиоративные каналы	0,27	73(10)	0,31	0,38	0,28	0,33	0,35
Реки, ручьи, родники	0,46	0,31	128(15)	0,31	0,26	0,30	0,41
Старицы рек	0,18	0,24	0,18	36(15)	0,25	0,33	0,38
Эфемерные водоемы	0,14	0,17	0,16	0,17	48(6)	0,27	0,20
Техногенные озера	0,31	0,33	0,32	0,24	0,18	77(17)	0,38
Пруды	0,48	0,36	0,48	0,19	0,14	0,37	120(21)

Примечание. В левой нижней части таблицы приведены значения коэффициента K_j для полных флор мезозекотопов, в правой верхней части – только для водных составляющих флор (гидрофитов, гелофитов и гидрогелофитов). Полуужирным шрифтом выделены более высокие значения коэффициента для водной составляющей по сравнению с полными флорами мезозекотопов. По диагонали приведено количество видов по типам мезозекотопов (в скобках – количество видов в «водном ядре»).

Таким образом, анализ выявленного видового состава флоры водоемов г. Ижевска показал достаточно высокое богатство рассматриваемой территории водными и прибрежно-водными видами. Это связано не только с тем, что многие виды, входящие в состав изученной флоры, являются широко распространенными и достаточно обычными на территории, как Удмуртской Республики, так и ВКП в целом, но также и с большим разнообразием экотопов в черте города, что позволяет видам разного экологического предпочтения заселять пригодные для них местообитания. Наиболее характерными видами урбанизированного ландшафта, имеющими высокие и средние ступени активности, являются синантропные виды, достаточно часто встречающиеся и за пределами города, но предпочитающие селиться на антропогенных местообитаниях. Они включают в свой состав адвентивные виды и виды местной флоры – апофиты. Большую группу составляют также редкие виды, в том числе и для всей рассматриваемой территории. Они заселяют местообитания, свободные от городской застройки, относительно хорошо сохранившиеся к настоящему времени и потому рассматриваемые нами в качестве своеобразных «рефугиумов», сохранение которых должно способствовать устойчивому развитию городских аквальных экосистем, важнейшими структурными и функциональными компонентами которых являются водные и прибрежно-водные растения.

4.1.2. Глазов

4.1.2.1. Таксономическая структура и активность видов

Согласно результатам проведенного исследования, флора макрофитов г. Глазова насчитывает 197 видов из 104 родов и 59 семейств (таблица 4.6). Это составляет 52,4 % от выявленного состава флоры макрофитов ВКП. По числу видов доминирует отдел *Magnoliophyta*, составляющий более 90 % выявленной флоры. Среди цветковых класс *Magnoliopsida* имеет небольшое численное преимущество над классом *Liliopsida*. Дифференцированный подход к анализу рассматриваемой флоры с выделением группы «водного ядра» и прибрежно-водной составляющей (Щербаков, 1994; Щербаков, Тихомиров, 1994), проанализированных отдельно, позволил выявить различия в таксономической структуре двух составляющих флоры макрофитов.

Таблица 4.6

Таксономический состав флоры макрофитов г. Глазова

<i>Надотдел, отдел, класс</i>	<i>Вся флора</i>		<i>«Водное ядро»</i>		<i>Прибрежно- водный компонент</i>	
	<i>Число видов</i>	<i>%</i>	<i>Число видов</i>	<i>%</i>	<i>Число видов</i>	<i>%</i>
Algae:	2	1,0	2	5,3	0	0,0
Отдел Chlorophyta	2	1,0	2	5,3	0	0,0
Bryophyta s.l.:	14	7,1	1	2,6	13	8,2
Отдел Marchantiophyta	4	2,0	1	2,6	3	1,9
– <i>Marchantiopsida</i>	3	1,5	1	2,6	2	1,3
– <i>Jungermanniopsida</i>	1	0,5	0	0,0	1	0,6
Отдел Bryophyta s.str.:	10	5,1	0	0,0	10	6,3
– <i>Bryopsida</i>	10	5,1	0	0,0	10	6,3
Отдел Equisetophyta	3	1,5	0	0,0	3	1,9
Отдел Magnoliophyta	178	90,3	35	92,1	143	89,9
– <i>Magnoliopsida</i>	97	49,2	12	31,6	85	53,4
– <i>Liliopsida</i>	81	41,1	23	60,5	58	36,5
Итого:	197	100,0	38	100,0	159	100,0

«Водное ядро» рассматриваемой флоры, составленное преимущественно покрытосеменными, включает также один вид печеночников (*Riccia fluitans*) и 2 вида зеленых водорослей (*Cladophora glomerata*, *Enteromorpha intestinalis*). Среди цветковых явное лидерство принадлежит однодольным, охватывающим более 60 % покрытосеменных «водного ядра».

Совершенно иная ситуация в прибрежно-водном компоненте, включающем 159 видов, из которых 3 относятся к хвощам (*Equisetum arvense*, *E. fluviatile*, *E. palustre*), 3 вида – к печеночникам (*Conocephalum conicum*, *Marchantia polymorpha*, *Pellia endiviifolia*), еще 10 – к листовыебелым мхам (*Amblistegium serpens*, *Brachythecium mildeanum*, *B. rivulare*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergon cordifolium*, *Climacium dendroides*, *Drepanocladus aduncus*, *Hygroamblystegium humile*, *Rhizomnium punctatum*, *Warnstorfia fluitans*), остальные – к покрытосеменным, причем класс однодольных содержит лишь 36,5 % цветковых группы прибрежно-водных растений.

«Водное ядро» флоры водоемов г. Глазова составлено 38 видами, объединенными в 19 родов и 14 семейств (таблица 4.7). Закономерно в этом списке лидирует семейство Potamogetonaceae, насчитывающее 16 таксонов видового ранга, включая 4 гибрида. Наиболее обычными из числа гидрофитов являются 3 вида, отмеченных на большинстве

выделенных типов мезозкотопов: *Elodea canadensis*, *Lemna minor*, *Hydrocharis morsus-ranae*. Относительно редки на территории города таксоны, в основном связанные лишь с одним или двумя типами мезозкотопов. Их насчитывается 16 видов, включая *Elatine hydropiper*, который является истинно редким видом, включенным в Красную книгу Удмуртской Республики (Красная книга ..., 2012).

Таблица 4.7

Таксономический спектр «водного ядра» флоры макрофитов г. Глазова

Семейство	Ранг семейства	Число видов	В % от числа видов «водного ядра»	Число родов	В % от числа родов «водного ядра»
1. Potamogetonaceae	1	16	42,1	2	10,5
2. Lemnaceae	2	4	10,5	2	10,5
3. Nymphaeaceae	3–4	3	7,9	2	10,5
4. Hydrocharitaceae	3–4	3	7,9	3	15,7
5. Haloragaceae	5–6	2	5,3	1	5,3
6. Callitrichaceae	5–6	2	5,3	1	5,3
7. Ceratophyllaceae	7–14	1	2,6	1	5,3
8. Cladophoraceae	7–14	1	2,6	1	5,3
9. Elatinaceae	7–14	1	2,6	1	5,3
10. Lentibulariaceae	7–14	1	2,6	1	5,3
11. Polygonaceae	7–14	1	2,6	1	5,3
12. Ranunculaceae	7–14	1	2,6	1	5,3
13. Ricciaceae	7–14	1	2,6	1	5,3
14. Ulvaceae	7–14	1	2,6	1	5,3
Итого:		38	100,0	19	100,0

Анализ активности видов, рассматриваемой нами в понимании Б. А. Юрцева (1968), позволил отнести большинство видов «водного ядра» флоры макрофитов Глазова к видам с низкой активностью: мало-активных насчитывается 10 видов, не активных – 17, составляя в сумме 71,0 % от «водного ядра». Хотя, как правило, это виды, достаточно широко распространенные на территории региона, тем не менее, в пределах г. Глазова они не обильны и связаны преимущественно с 1–3 типами мезозкотопов, что может свидетельствовать о приуроченности многих гидрофитов к строго определенным типам местообитаний и их невысокой

встречаемости на территории города. Последнее, в свою очередь, может указывать на низкую толерантность видов «водного ядра» к действию антропогенных факторов. Высокоактивным гидрофитом является лишь один вид – *Lemna minor*, обильно произрастающий во всех типах мезо-экотопов. Среднеактивных видов 10, к ним относятся достаточно обычные в регионе виды, часто встречающиеся в различных типах местообитаний. В целом, они проявляют высокую устойчивость к антропогенным факторам, некоторые из них могут быть отнесены к синантропным видам (*Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Lemna trisulca*, *Spirodela polyrriza*), а *Potamogeton trichoides* проявляет устойчивую тенденцию к расширению ареала в северном направлении и в последнее время часто регистрируется в искусственных водных объектах (мелиоративных каналах, прудах), где образует плотные заросли.

Группа прибрежно-водных растений объединяет 159 видов из 85 родов и 45 семейств. Наиболее крупными являются семейства Cyperaceae, Poaceae и Asteraceae (таблица 4.8). По 2 вида содержат 7 семейств (Alismataceae, Balsaminaceae, Betulaceae, Brachytheciaceae, Butomaceae, Calliergonaceae, Chenopodiaceae). Еще 18 семейств рассматриваемой флоры включают по 1 виду: Araceae, Boraginaceae, Bryaceae, Climaciaceae, Conocephalaceae, Grossulariaceae, Hippuridaceae, Iridaceae, Lythraceae, Marchantiaceae, Menyanthaceae, Mniaceae, Orchidaceae, Pelliaceae, Saxifragaceae, Solanaceae, Urticaceae, Valerianaceae.

Как и в группе гидрофитов, среди прибрежно-водных растений преобладают малоактивные и не активные виды, составляющие в сумме 127 видов (79,9 % от прибрежно-водного компонента). Высокоактивных видов немного: из числа гелофитов к ним относится *Alisma plantago-aquatica* и *Equisetum fluviatile*, среди гидрогелофитов это *Agrostis stolonifera* и *Carex vesicaria*, и один вид из состава гидрофитов – *Phalaroides arundinacea*. Всего один вид можно отнести к особо активным – *Carex acuta*, произрастающий на всех типах экотопов, кроме заболоченного леса. Среднеактивные виды составляют 16,4 % от прибрежно-водного компонента рассматриваемой флоры (26 видов), охватывая почти все виды ив, *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium emersum*, *Glyceria maxima*, *Schoenoplectus lacustris*, *Typha linnaei*, *T. latifolia*, *Caltha palustris*, *Carex rhynchophysa*, *C. rostrata*, *Eleocharis palustris*, *Bidens cernua*, *B. tripartita*, *Calamagrostis canescens*, *Lysimachia nummularia*, *Ranunculus repens*, *Scirpus sylvaticus*, *Potentilla anserina*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica*. Экологически связанные с заболачивающимися прибрежными мелководьями, отмелями, разнообразными вторичными обводненными и сырыми экотопами, перечисленные виды указывают

на широкое распространение соответствующих экотопов на территории Глазова, что вполне объяснимо, учитывая положение города в долине реки.

Таблица 4.8

**Головная часть таксономического спектра
прибрежно-водного компонента флоры макрофитов г. Глазова**

<i>Семейство</i>	<i>Ранг семейства</i>	<i>Число видов</i>	<i>В % от числа видов прибрежно-водного компонента</i>	<i>Число родов</i>	<i>В % от числа родов прибрежно-водного компонента</i>
1. Cyperaceae	1	20	12,6	4	4,7
2. Poaceae	2	16	10,1	9	10,5
3. Asteraceae	3	12	7,6	8	9,4
4. Salicaceae	4	8	5,0	1	1,2
5. Brassicaceae	5–6	7	4,4	2	2,4
6. Ranunculaceae	5–6	7	4,4	4	4,7
7. Juncaceae	7	6	3,8	1	1,2
8. Lamiaceae	8–10	5	3,1	4	4,7
9. Polygonaceae	8–10	5	3,1	2	2,4
10. Typhaceae	8–10	5	3,1	1	1,2
11. Apiaceae	11–15	4	2,5	4	4,7
12. Caryophyllaceae	11–15	4	2,5	3	3,5
13. Primulaceae	11–15	4	2,5	3	3,5
14. Rosaceae	11–15	4	2,5	4	4,7
15. Scrophulariaceae	11–15	4	2,5	1	1,2
16. Amblystegiaceae	16–20	3	1,9	3	3,5
17. Equisetaceae	16–20	3	1,9	1	1,2
18. Onagraceae	16–20	3	1,9	1	1,2
19. Rubiaceae	16–20	3	1,9	1	1,2
20. Sparganiaceae	16–20	3	1,9	1	1,2
Итого:		126	79,2	58	68,4

Изученная флора включает в свой состав 6 адвентивных видов (3 % от выявленного видового состава): *Elodea canadensis*, *Butomus junceus*, *Epilobium pseudorubescens*, *Impatiens glandulifera*, *Mentha longifolia*, *Chenopodium rubrum*. Первый из перечисленных видов характеризуется как достаточно обычный на всей территории Удмуртской Республики агриофит. К агриофитам, по-видимому, следует отнести также *C. rubrum*, в настоя-

щее время достаточно обычный в регионе вид, произрастающий на разнообразных сырых местообитаниях, чаще всего по нарушенным берегам рек. *M. longifolia* и *B. junceus* являются колонофитами, причем места находок первого вида, являющегося дичающим интродуцентом, связаны, как правило, с естественными и трансформированными местообитаниями в окрестностях садоогородных массивов, а второй вид имеет крайне ограниченное распространение в регионе и на территории Удмуртии известен лишь из окрестностей г. Глазова, где собирался на берегу пойменного водоема (Баранова, Ильминских, 1988). *E. pseudorubescens* и *Impatiens glandulifera* относятся к группе эпёкофитов, успешно произрастая на искусственных и антропогенно трансформированных экотопах (Капитонова, 2011).

4.1.2.2. Географическая структура

Выполненный анализ географической структуры показывает, что рассматриваемая флора на 82,2 % (162 вида) состоит из видов, имеющих очень широкое распространение – евразийских, голарктических и плюрирегиональных (рисунок 4.5.).

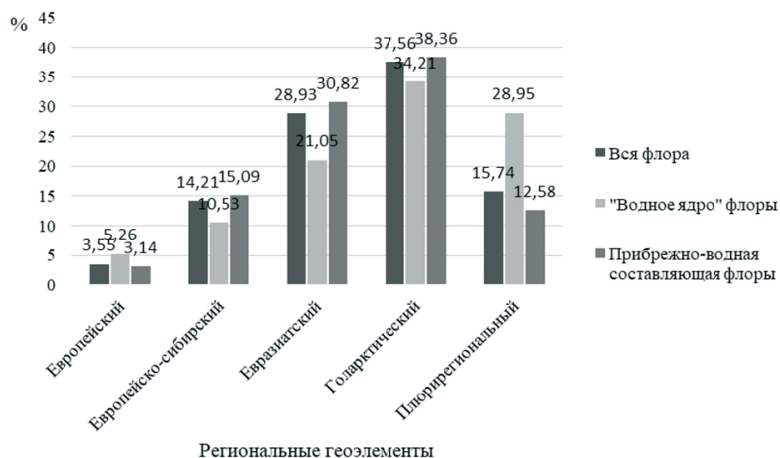
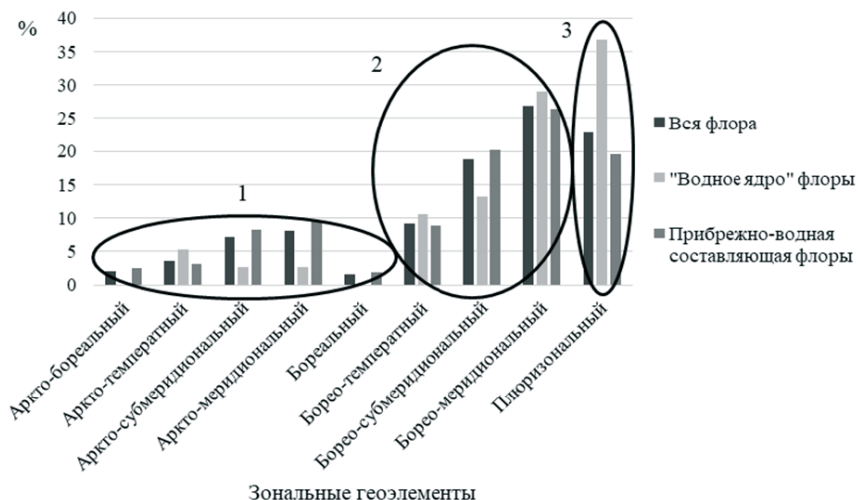


Рис. 4.5. Региональные типы геоэлементов во флоре макрофитов г. Глазова

Большинство видов (165, или 83,75 %) имеет также широкое зональное распространение и встречается в 3 и более природных зонах (рисунок 4.6). Существенным отличием от флоры макрофитов ВКП в целом, а также флоры макрофитов г. Ижевска является полное отсутствие видов южной группы зональных геоэлементов, что объясняется северным положением города.



Группы типов геоэлементов: 1 – бореальная, 2 – умеренная, 3 – плюризональная

Рис. 4.6. Зональные типы геоэлементов во флоре макрофитов г. Глазова

Дифференцированный подход к анализу рассматриваемой флоры показал, что в ее «водном ядре» преобладают широкоареальные виды – евразийские, голарктические и гемикосмополитные, в сумме составляющие 84,2 % (32 вида), что в основном объясняется особенностями биологии гидрофитов, определяющими возможность широкого распространения как вегетативных, так и генеративных диаспор растений посредством гидро-, зоо-, а в последнее время и антропохории.

Виды «водного ядра» в основном имеют также широкое зональное распространение: плюризональные виды составляют 36,8 %, борео-меридиональные – почти 29 %. В то же время обращает на себя внимание некоторое количество узкоареальных видов, распространение которых ограничено Европой (*Potamogeton* × *acutus*, *P.* × *nerviger*) или Европой и Сибирью (*Nuphar* × *spenneriana*, *Elatine* *hydropiper*, *Nymphaea* *candida*, *Stratiotes* *aloides*), в сумме составляющих 15,8 %. Перечисленные виды макрофитов имеют также ограниченное зональное распространение, встречаясь преимущественно в борео-температной и борео-субмеридиональной зонах. Отсутствие аркто-бореальных и бореальных видов в «водном ядре» флоры указывает на ограниченную представленность на территории города специфических местообитаний, пригодных для заселения видами преимущественного северного распространения.

В отличие от «водного ядра» основу прибрежно-водной составляющей рассматриваемой флоры формируют виды европейско-сибирского, евразийского и голарктического распространения (всего 134 вида, или 84,3 %), доля остальных геоэлементов существенно ниже: европейских – 5 видов (*Ficaria verna*, *Eleocharis vulgaris*, *Sparganium microcarpum*, *Typha intermedia*, *Valeriana officinalis*), плюрирегиональных – 20 видов (*Hippuris vulgaris*, *Typha linnaei*, *Eleocharis acicularis*, *Carex leporina*, *Juncus filiformis*, *J. bufonius*, *Persicaria lapathifolia*, *Lythrum salicaria*, *Phragmites australis* и др.). В зональном отношении выделяется группа видов, «центр тяжести» ареала которых охватывает борео-меридиональные области, тогда как относительное количество плюризональных видов оказывается значительно меньше по сравнению с «водным ядром» флоры.

Таким образом, прибрежно-водная составляющая флоры макрофитов г. Глазова, в основном связанная с наземно-болотной экофазой гидрологического режима водоемов, в большей степени подвержена влиянию зональных факторов развития растительного покрова, тогда как формирование «водного ядра» происходит под преимущественным воздействием иных факторов, определяющих «азональность» и широкоареальность водной растительности, на которую, тем не менее, накладываются и определенные элементы зональности, выражающиеся во вхождении в рассматриваемую флору узкоареальных видов.

4.1.2.3. Экологическая структура

«Водное ядро» флоры макрофитов г. Глазова включает один класс – гидрофиты, или настоящие водные растения, с 5 экогруппами, из которых наиболее таксономически богатой является группа погруженных в воду укореняющихся гидрофитов, объединяющая 22 вида (*Batrachium trichophyllum*, *Elatine hydropiper*, *Stratiotes aloides*, *Elodea canadensis*, виды родов *Callitriche*, *Myriophyllum* и *Potamogeton*). Пять видов включает экогруппа укореняющихся гидрофитов с плавающими на воде листьями (*Potamogeton natans*, *Persicaria amphibia*, *Nymphaea candida*, виды рода *Nuphar*), пять видов – экогруппа свободно плавающих на поверхности воды гидрофитов (*Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna minor*, *L. turionifera*, *Spirodela polyrrhiza*, *Stratiotes aloides*). Наименьшим видовым разнообразием отличаются экогруппа свободно плавающих в толще воды гидрофитов, объединяющая три вида (*Ceratophyllum demersum*, *Lemna trisulca*, *Utricularia vulgaris*), и экогруппа макрорводорослей и водных мхов, также включающая три вида – *Cladophora glomerata*, *Enteromorpha intestinalis*, *Riccia fluitans* (таблица 4.9).

Таблица 4.9

Экологическая структура флоры макрофитов г. Глазова

Экологические классы и группы	Карьеры	Мелиорационные каналы	Реки	Старицы	Эфемерные водоемы	Пруды	Заболоченный лес	Всего видов
Группа классов 1. Настоящие водные растения	9	12	18	13	6	13	2	38
Класс I. Гидрофиты, или настоящие водные растения	9	12	18	13	6	13	2	38
Экогруппа 1. Макроводоросли и водные мхи	0	1	2	0	0	0	0	3
Экогруппа 2. Гидрофиты, свободно плавающие в толще воды	1	1	1	0	1	3	0	3
Экогруппа 3. Погруженные укореняющиеся гидрофиты	4	6	9	7	2	5	1	22
Экогруппа 4. Укореняющиеся гидрофиты с плавающими на воде листьями	2	0	4	3	1	1	0	5
Экогруппа 5. Гидрофиты, свободно плавающие на поверхности воды	2	4	2	3	2	4	1	5
Группа классов 2. Прибрежно-водные растения	9	25	21	26	29	24	14	58
Класс II. Гелофиты, или воздушно-водные растения	5	9	9	11	9	8	1	18
Экогруппа 6. Низкотравные гелофиты	2	5	6	7	3	3	1	10
Экогруппа 7. Высокотравные гелофиты	3	4	3	4	6	5	0	8
Класс III. Гигрогелофиты	4	16	12	15	20	16	13	40
Экогруппа 8. Криптогамные гидрогигрофиты	1	2	3	0	5	5	2	13
Экогруппа 9. Сосудистые гигрогелофиты	3	14	9	15	15	11	11	27
Группа классов 3. Заходящие в воду береговые (околоводные) растения	16	27	40	28	55	31	34	101
Класс IV. Гигрофиты	14	25	33	22	45	25	29	82
Класс V. Гигромезо- и мезофиты:	2	2	7	6	10	6	5	19
Всего:	34	64	79	67	90	58	50	197

В прибрежно-водный компонент флоры входит 2 класса – гелофиты и гигрогелофиты. Первый из них включает 2 экогруппы, примерно равные по объему: высокотравные гелофиты со средней высотой побегов 180–250 см (*Phragmites australis*, *Schoenoplectus lacustris*, *Typha linnaei*, *T. latifolia* и др., всего 8 видов) и низкотравные гелофиты со средней высотой побегов менее 100 см (*Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium emersum* и др., всего 10 видов). Гигрогелофиты объединяют в своем составе 40 видов, обычных для заболачивающихся берегов, зарастающих стариц, топких участков

пойменного леса. Данный класс включает криптогамные (13) и сосудистые (27) виды гигрогелофитов.

Заходящие в воду береговые растения также объединяют 2 класса. Гигрофиты являются обычными компонентами сырых и заболачивающихся берегов, они включают как травянистые (большая часть видов данного экотипа), так и древесно-кустарниковые (*Ribes nigrum* L., *Solanum dulcamara* L., виды родов *Alnus*, *Salix*) виды растений.

Пятый класс включает немногочисленную группу изредка заходящих в воду гигромезо- и мезофитов, встречающихся преимущественно в сообществах прибрежно-водных растений и гигрофитов и включающих как травянистые, так и древесные (*Padus avium*, *Salix caprea*) виды.

В экологической структуре флоры водоемов г. Глазова заметно преобладание прибрежно-водного (58 видов, или 29,4 %) и околководного (101 видов, или 51,3 %) компонентов. Это весьма характерно для любой флоры водоемов и связано с наличием широкого спектра сырых и переувлажненных местообитаний, а также мелководных участков водоемов, заселяемых гелофитами, гигрофитами и заходящими в воду гигромезо- и мезофитами. Группа гидрофитов составляет лишь 19,3 % от выявленного видового состава рассматриваемой флоры. Этот показатель значительно ниже, чем во флоре водоемов ВКП в целом, где доля гидрофитов по нашим данным составляет 25 % (Капитонова, 2021). Разница обусловлена преимущественно неполнотой представленности на территории Глазова экотопов, заселяемых гидрофитами; сказывается, по-видимому, также загрязнение и трансформация характерных для водных растений местообитаний в пределах урбаноландшафта. Выявленное соотношение экогрупп подчеркивает уязвимость «водного ядра» флоры и в целом достаточно высокую толерантность к антропогенным факторам группы прибрежно-водных и околководных растений.

На преобладание в составе мезоэкотопов урбаноландшафта экосистем малых рек, сырых и заболоченных участков, искусственных водоемов, как правило, обедненных видами «водного ядра», указывает также индекс гидрофитности (Свириденко, 2000).

Индекс гидрофитности, рассчитанный для гидрофитов по отношению ко всей флоре водоемов ($I_{\text{Hd(I-V)}}$), составил $-0,61$, что показывает подчиненное положение настоящих водных растений во флоре макрофитов г. Глазова и закономерно высокую представленность прибрежно-водного и околководного компонентов. Индекс $I_{\text{Hd(I-III)}}$, рассчитанный для гидрофитов по отношению к водной флоре, объединяющей настоящие водные и прибрежно-водные растения (классы I, II и III), составил

–0,21, что также указывает на невысокое участие видов «водного ядра» в формировании флоры водоемов города и преимущественное участие прибрежно-водных видов в зарастании водных местообитаний. Об этом же свидетельствует и индекс гидрофитности, рассчитанный для водной флоры в широком понимании по отношению ко всей флоре водоемов ($I_{\text{Hd(I+II+III-V)}}$), и составивший –0,03.

4.1.2.4. Биоморфная структура

В спектре жизненных форм флоры макрофитов г. Глазова (рисунок 4.7) доминируют криптофиты (85 видов, или 43,15 %) и гемикриптофиты (60 видов, или 30,5 %), составляющие в сумме 73,65 % от всей выявленной флоры. Такое же соотношение характерно и для всей флоры макрофитов ВКП. Небольшое отличие состоит в меньшем участии в сложении флоры макрофитов г. Глазова криптогамных видов (во флоре ВКП их 12,8 %) и несколько большей представленности криптофитов, которые во флоре макрофитов ВКП составляют 40,4 %.

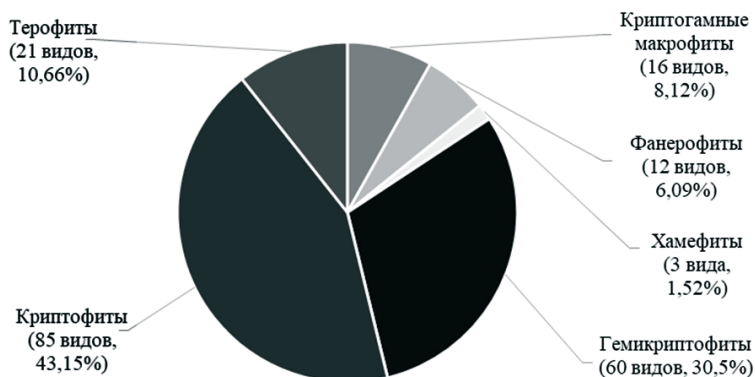


Рис. 4.7. Спектр жизненных форм флоры макрофитов г. Глазова

Как и во флоре макрофитов ВКП в целом, во флоре г. Глазова преобладают вегетативно-подвижные биоморфы, составляющие в сумме 120 видов (60,91 %). Из них наиболее многочисленны явнополицентрические виды (91 вид, 46,19 %), примерно равную долю имеют неявнополицентрические (14 видов, или 7,11 %) и ацентрические (15 видов, или 7,61 %) биоморфы. Вегетативно неподвижные моноцентрические биоморфы составляют чуть менее трети выявленного видового состава (61 вид, или 30,96 %).

4.1.2.5. Экотопологическая структура

Водные и прибрежно-водные мезоэкотопы, выделенные на территории г. Глазова, не однородны во флористическом отношении. Сходство их видового состава невысоко, о чем свидетельствуют низкие значения коэффициента общности Жаккара, рассчитанного как для всего флористического состава мезоэкотопов, так и только для их водных компонентов (таблица 4.10). Для некоторых сравниваемых пар мезоэкотопов коэффициент общности их водных компонентов оказался несколько выше по сравнению со значениями коэффициента для полных флор, что свидетельствует о большей стабильности состава гидрофитов, гелофитов и гигрогелофитов и непостоянстве состава околотовидных видов, участвующих в формировании растительного покрова соответствующих мезоэкотопов.

Таблица 4.10

Значения коэффициента общности Жаккара (K_j) флор разных типов мезоэкотопов г. Глазова

Типы мезоэкотопов	Карьеры	Мелиоративные каналы	Реки	Старицы	Эфемерные водоемы	Пруды	Пойменный лес
<i>Карьеры</i>	33(9)	0,22	0,19	0,21	0,20	0,28	0,06
<i>Мелиоративные каналы</i>	0,23	62(12)	0,19	0,29	0,36	0,42	0,15
<i>Реки</i>	0,22	0,23	76(18)	0,28	0,30	0,23	0,10
<i>Старицы</i>	0,19	0,30	0,25	68(13)	0,32	0,29	0,17
<i>Эфемерные водоемы</i>	0,17	0,31	0,30	0,31	85(6)	0,41	0,21
<i>Пруды</i>	0,24	0,40	0,26	0,27	0,36	63(13)	0,15
<i>Пойменный лес</i>	0,08	0,21	0,16	0,18	0,18	0,13	47(2)

Примечание. В левой нижней части таблицы приведены значения коэффициента K_j для полных флор мезоэкотопов, в правой верхней части – только для водных составляющих флор (гидрофитов, гелофитов и гигрогелофитов). Полуужирным шрифтом выделены значения коэффициента, имеющие более высокие значения для водной составляющей по сравнению с полными флорами мезоэкотопов. По диагонали приведено количество видов по типам мезоэкотопов (в скобках – количество видов в «водном ядре»).

Наиболее близки по видовому составу пруды и мелиоративные каналы, к которым примыкают обводненные карьеры, растительный покров которых сформирован в основном за счет широко распространенных, в том числе синантропных видов макрофитов. Такое сходство, по-види-

тому, можно связать и с небольшими размерами городских прудов, что обуславливает значительные колебания уровня воды в них в течение вегетационного периода, приближая их по условиям гидрорежима к небольшим карьерным водоемам, а также происхождением указанных мезоэкотопов, являющихся искусственными водными объектами. Наименьшие значения коэффициента Жаккара получены для пойменного леса, специфичность местообитаний которого обуславливает скорее различие флористического состава, нежели его сходство с остальными мезоэкотопами.

Обозначенный уровень сходства видового состава мезоэкотопов наглядно демонстрирует дендрограмма, в которой мезоэкотопы сгруппированы в несколько кластеров (рисунок 4.8). Первый из них включает наиболее близкие по составу пруды и мелиоративные каналы, к которым присоединяются обводненные карьеры. Указанные типы мезоэкотопов объединяют искусственные водные объекты, что в основном и обуславливает общность развития их растительного покрова. Видов, отмеченных только в одном из названных мезоэкотопов, немного. Так, только в городских прудах отмечены *Utricularia vulgaris*, *Brachythecium mildeanum*, *B. rivulare*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Cardamine dentata*, *Carex hirta* и *Salix caprea* (10,3 % от флористического состава прудов). Лишь в составе растительности мелиоративных каналов отмечены гидрофиты *Riccia fluitans*, *Potamogeton pusillus*, *P. trichoides* и *P. × acutus*, прибрежно-водные виды *Hippuris vulgaris* и *Eleocharis vulgaris*, а также гигрофиты *Juncus articulatus* и *J. filiformis* (12,5 % от видового состава каналов). Только в обводненных карьерах произрастают *Potamogeton crispus*, *Warrnstorfia fluitans* и *Chenopodium rubrum* (8,8 %).

Старицы и реки имеют более специфичные флоры. В целом, речная флора является одной из наиболее богатых по видовому разнообразию, в ее составе отмечено 79 видов макрофитов, из которых 20 (25,3 %) в других мезоэкотопах не встречаются. Это реофильные виды *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus*, *P. × angustifolius*, *P. × nerviger*, *P. × salicifolius*, *Stuckenia pectinata*, *Nuphar × spenneriana*, *Sparganium erectum*, *Veronica anagallis-aquatica*, *V. beccabunga* и др., а также криптогамные виды: *Cladophora glomerata*, *Enteromorpha intestinalis*, *Amblystegium serpens*. Только в составе растительности стариц отмечено произрастание 13 видов макрофитов (19,4 %): *Batrachium trichophyllum*, *Callitriche hermaphroditica*, *Elatine hydropiper*, *Potamogeton friesii*, *P. gramineus*, *Butomus junceus*, *Oenanthe aquatica*, *Eleocharis acicularis*, *Ranunculus reptans*, *Sium latifolium*, *Bidens radiata*, *Thalyctrum flavum*, *Veronica longifolia*.

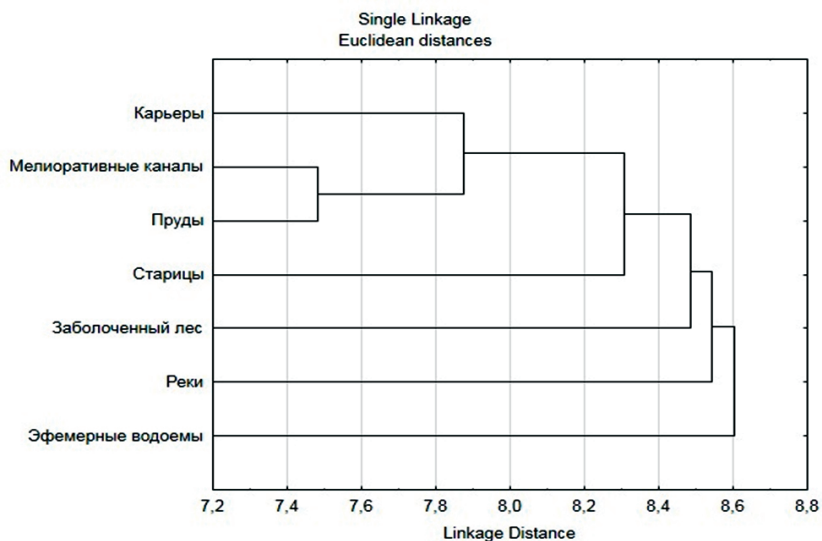


Рис. 4.8. Дендрограмма сходимости видового состава флоры макрофитов г. Глазова по мезоэкотопам. Метод ближайшего соседа. Евклидово расстояние

Флора заболоченного пойменного леса примыкает к флоре стариц, обнаруживая сходство в основном в составе прибрежно-водных видов, характерных для заболачивающихся побережий. Тем не менее, флора заболоченного леса весьма специфична, и из 50 видов макрофитов, выявленных на обводненных участках этого леса, 15 (30 %) отмечены только для данного мезоэкотопа: *Calliergon cordifolium*, *Climacium dendroides*, *Calla palustris*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Alnus glutinosa*, *Calamagrostis purpurea*, *Cirsium oleraceum*, *Impatiens noli-tangere*, *Ligularia sibirica*, *Petasites frigidus*, *Thyselium palustre* и др.

Наиболее специфичной оказалась флора эфемерных водоемов, объединяющая виды, адаптированные к резким колебаниям уровня воды в течение вегетационного сезона и к временному обсыханию субстрата. В основном флора эфемерных водоемов представлена прибрежно-водными видами, причем среди гигрофитов и гигромезофитов наибольшее количество видов зарегистрировано именно для данного типа мезоэкотопов (45 и 10 видов соответственно). Специфичность флоры этого типа подчеркивается тем, что 17 видов макрофитов (18,9 % от флористического состава) выявлены только в составе растительности эфемерных водоемов. Это: *Marchantia polymorpha*, *Pellia endiviifolia*, *Eleocharis uniglumis*, *Androsace filiformis*, *Carex atherodes*, *C. leporina*, *C. vulpina*, *Epipactis palustris*, *Ficaria*

verna, *Filaginella uliginosa*, *Juncus alpino-articulatus*, *Juncus gerardii*, *Myosoton aquaticum*, *Stellaria palustris*, *Chenopodium polyspermum*, *Elytrigia repens*, *Ranunculus acris*, причем все перечисленные виды являются прибрежно-водными или береговыми (околоводными) растениями.

Таким образом, исследования по изучению флоры водоемов и водотоков г. Глазова позволили вскрыть некоторые закономерности формирования растительного покрова на водных и прибрежно-водных экотопах в условиях урбанизированной среды. Выявленный состав флоры макрофитов показал достаточно высокое богатство рассматриваемой территории водными и прибрежно-водными видами, хотя оно и несколько ниже по сравнению с флорой макрофитов такого крупного и гетерогенного по условиям произрастания растений города ВКП, как Ижевск. Высокий уровень разнообразия флоры макрофитов территории Глазова связан не только с тем, что многие виды, входящие в состав изученной флоры, являются широко распространенными и достаточно обычными на всей территории ВКП, но также и с большим разнообразием в черте города, расположенного в долине крупной реки, подходящих для водных и околоводных растений экотопов, как естественных, так и искусственных. Некоторую специфику флоре придает северное положение города на территории ВКП и вхождение в ее состав прибрежно-водных видов преимущественно северного распространения. Многие виды встречаются на территории города достаточно редко в силу предпочтения ими специфических местообитаний, расположенных, как правило, вдали от городской застройки. Некоторые из редких видов включены в Красную книгу Удмуртской Республики (Красная книга ..., 2012): *Elatine hydropiper*, *Petasites frigidus*, *Ranunculus reptans*. Охрана их местообитаний в пойме р. Чепцы в составе охраняемых природных территорий местного уровня позволит сохранить указанные виды, а вместе с ними и весь комплекс водных и прибрежно-водных сообществ в составе пойменных экосистем.

4.1.3. Воткинск

4.1.3.1. Таксономическая структура и активность видов

На территории г. Воткинска основным водным объектом является Воткинское водохранилище, которое объединяет подавляющее большинство водных и прибрежно-водных экотопов города, на которых и было сосредоточено основное внимание во время проведения исследований. Кроме того, были исследованы несколько прудов на р. Березовке, а также река Вотка в пределах городской черты.

Таблица 4.11

Таксономический состав флоры макрофитов г. Воткинска

Надотдел, отдел, класс	Всего		«Водное ядро» флоры		Прибрежно-водный компонент флоры	
	Число видов	В %	Число видов	В %	Число видов	В %
Algae:	1	0,52	1	2,86	0	0,0
Отдел Chlorophyta	1	0,52	1	2,86	0	0,0
Bryophyta s.l.:	16	8,25	1	2,86	15	9,43
Отдел Marchantiophyta	3	1,55	1	2,86	2	1,26
– <i>Marchantiopsida</i>	2	1,03	1	2,86	1	0,63
– <i>Jungermanniopsida</i>	1	0,52	0	0,0	1	0,63
Отдел Bryophyta s.str.:	13	6,70	0	0,0	13	8,17
– <i>Bryopsida</i>	13	6,70	0	0,0	13	8,17
Отдел Equisetophyta	3	1,55	0	0,0	3	1,89
Отдел Polypodiophyta	1	0,52	0	0,0	1	0,63
Отдел Magnoliophyta	173	89,17	33	94,29	140	88,05
– <i>Magnoliopsida</i>	96	49,48	14	40,00	82	51,57
– <i>Liliopsida</i>	77	39,69	19	54,29	58	36,48
Итого:	194	100,0	35	100,0	159	100,0

Установлено, что флора макрофитов г. Воткинска насчитывает 194 вида из 98 родов и 51 семейства (таблица 4.11), что чуть больше половины видового состава флоры макрофитов ВКП (51,6 %).

Водоросли представлены 1 наиболее распространенным видом – *Cladophora glomerata*, а водные мохообразные – 1 видом из состава «водного ядра» флоры – печеночником *Riccia fluitans*, еще 15 мохообразных относятся к прибрежно-водному компоненту рассматриваемой флоры. Из сосудистых растений наиболее многочисленны представители отдела Magnoliophyta, при этом в «водном ядре» флоры класс Liliopsida представлен большим числом таксонов по сравнению с классом Magnoliopsida, а в прибрежно-водном компоненте наблюдается противоположная картина.

В «водном ядре» флоры водоемов г. Воткинска, составленном 35 видами, объединенными в 17 родов и 12 семейств (таблица 4.12), лидирует семейство Potamogetonaceae, включающее 12 видов из 2 родов, включая 2 гибрида. В процентном отношении это семейство охватывает более трети выявленного видового состава «водного ядра» флоры.

Таблица 4.12

**Таксономический спектр «водного ядра» флоры макрофитов
г. Воткинска**

<i>Семейство</i>	<i>Ранг семейства</i>	<i>Число видов</i>	<i>В % от числа видов «водного ядра»</i>	<i>Число родов</i>	<i>В % от числа родов «водного ядра»</i>
1. Potamogetonaceae	1	12	34,29	2	11,77
2. Nymphaeaceae	2	5	14,28	2	11,77
3. Lemnaceae	3	4	11,43	2	11,77
4. Hydrocharitaceae	4	3	8,57	3	17,65
5. Haloragaceae	5–7	2	5,71	1	5,88
6. Callitrichaceae	5–7	2	5,71	1	5,88
7. Ranunculaceae	5–7	2	5,71	1	5,88
8. Lentibulariaceae	8–12	1	2,86	1	5,88
9. Ceratophyllaceae	8–12	1	2,86	1	5,88
10. Polygonaceae	8–12	1	2,86	1	5,88
11. Ricciaceae	8–12	1	2,86	1	5,88
12. Cladophoraceae	8–12	1	2,86	1	5,88
Итого:		35	100,0	17	100,0

Прибрежно-водный компонент рассматриваемой флоры включает 159 видов, объединенных в 82 рода и 41 семейство, из которых 3 вида относятся к отделу Equisetophyta, 2 – к Marchantiophyta, 13 – к Bryophyta, еще 1 вид – к отделу Polypodiophyta, остальные 140 видов – к покрытосеменным, среди которых однодольные составляют 36,48 %, а двудольные – 51,57 % цветковых группы прибрежно-водных растений. Лидирующей тройкой семейств являются Сурегасеае, Роасеае и Салисасеае, объединяющие в своем составе треть (32,7 %) видового состава прибрежно-водных растений (таблица 4.13). Еще 6 семейств (Алисматасеае, Бетуласеае, Брахитесисеае, Каллиергонасеае, Ченоподиасеае, Мниасеае) включают в свой состав по 2 вида и 14 семейств (Арасеае, Бруасеае, Бутомасеае, Климасеае, Гроссуларисеае, Гиппурисеае, Лытрасеае, Марчантисеае, Менянтансееае, Пеллиасеае, Соланасеае, Телыптеридасеае, Уртиасеае, Валерианасеае) – по одному виду.

Таблица 4.13

**Головная часть таксономического спектра
прибрежно-водного компонента флоры макрофитов г. Воткинска**

<i>Семейство</i>	<i>Ранг семейства</i>	<i>Число видов</i>	<i>В %</i>	<i>Число родов</i>	<i>В %</i>
1. Cyperaceae	1	21	13,20	5	6,10
2. Poaceae	2	20	12,58	11	13,41
3. Salicaceae	3	11	6,92	1	1,22
4. Asteraceae	4	9	5,66	8	9,75
5. Juncaceae	5–7	6	3,77	1	1,22
6. Polygonaceae	5–7	6	3,77	2	2,44
7. Ranunculaceae	5–7	6	3,77	3	3,66
8. Amblystegiaceae	8–10	5	3,14	4	4,88
9. Caryophyllaceae	8–10	5	3,14	3	3,66
10. Lamiaceae	8–10	5	3,14	3	3,66
11. Apiaceae	11–16	4	2,52	4	4,88
12. Onagraceae	11–16	4	2,52	1	1,22
13. Primulaceae	11–16	4	2,52	3	3,66
14. Rosaceae	11–16	4	2,52	4	4,88
15. Rubiaceae	11–16	4	2,52	1	1,22
16. Typhaceae	11–16	4	2,52	1	1,22
17. Equisetaceae	17–21	3	1,89	1	1,22
18. Boraginaceae	17–21	3	1,89	2	2,44
19. Brassicaceae	17–21	3	1,89	2	2,44
20. Scrophulariaceae	17–21	3	1,89	1	1,22
21. Sparganiaceae	17–21	3	1,89	1	1,22
Итого:		133	83,66	62	75,62

Анализ активности видов показывает, что подавляющее большинство видов флоры макрофитов г. Воткинска являются неактивными (144 вида) или малоактивными (36 видов) видами. В сумме они составляют 92,8 % от видового состава флоры. Ни один вид не отнесен к высшей ступени активности, ко II ступени отнесены 3 вида: два гидрофита (*Ceratophyllum demersum* и *Lemna trisulca*) и один вид из состава гигрогелофитов (*Carex acuta*). К среднеактивным (ступень III) отнесены 11 видов макрофитов

(*Elodea canadensis*, *Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*, *Nuphar lutea*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrriza*, *Equisetum fluviatile*, *Glyceria maxima*, *Phragmites australis*, *Typha linnaei*, *T. latifolia*). Очевидно, такая картина сложилась из-за небольших размеров городской территории, малого количества водных объектов и большой глубины и, как следствие, слабой степени за-растания главного водоема города – Воткинского пруда (водохранилища).

В состав флоры макрофитов г. Воткинска входят 16 редких для территории региона видов: *Riccia fluitans*, *Batrachium trichophyllum*, *Callitriche hermaphroditica*, *Potamogeton* × *nitens*, *P. praelongus*, *P. trichoides*, *Nuphar pumila*, *Nymphaea* × *borealis*, *Phragmites altissimus*, *Typha* × *glauc*, *T. intermedia*, *Bolboschoenus maritimus*, *Eleocharis mamillata*, *E. uniglumis*, *Calamagrostis purpurea*, *Scolochloa festucacea*. Из них один вид (*Nuphar pumila*) занесен в Красную книгу Удмуртии (Красная книга..., 2012).

Флора водоемов г. Воткинска включает 6 видов гибридного происхождения (3,09 % от видового состава): *Potamogeton* × *nitens*, *P.* × *salicifolius*, *Nuphar* × *spenneriana*, *Nymphaea* × *borealis*, *Typha* × *glauc*, *Salix* × *fragilis*.

Изученная флора включает в свой состав 8 адвентивных видов (4,12 % от состава флоры): *Elodea canadensis*, *Phragmites altissimus*, *Echinochloa crusgalli*, *Epilobium adenocaulon*, *Inula helenium*, *Mentha longifolia*, *Salix euxina*, *Chenopodium glaucum*.

4.1.3.2. Географическая структура

В географической структуре флоры макрофитов г. Воткинска преобладают широкоареальные виды – евразийские, голарктические, гемикосмополитные, составляющие 84,02 % (163 вида) (рисунок 4.9). В зональном отношении также доминируют виды, распространенные в 3 и более природных зонах, составляющие 90,72 % выявленного видового состава (176 видов) (рисунок 4.10).

Ситуация в «водном ядре» флоры повторяет уже выявленное для других городов соотношение региональных географических элементов: наибольшее развитие получили виды с широкими ареалами (евразийские, голарктические и гемикосмополитные), составляющие 88,56 % от видового состава гидрофитов, при этом из группы европейских видов в «водном ядре» рассматриваемой флоры представлен лишь один вид (*Nymphaea* × *borealis*), европейско-сибирских – три вида (*Nuphar* × *spenneriana*, *Nymphaea candida*, *Stratiotes aloides*). В зональном отношении среди гидрофитов также преобладают виды, распространенные в трех и более природных зонах: по 12 видов, имеющих борео-меридиональное и плюри-

зональное распространение, борео-субмеридиональных – 5, один вид – аркто-меридиональный. Отсутствие в «водном ядре» флоры аркто-бореальных, бореальных и аркто-субмеридиональных («северных») видов с одной стороны и температурно-меридиональных («южных») – с другой придает ему более умеренный оттенок по сравнению со всей флорой макрофитов г. Воткинска, а также с прибрежно-водным компонентом этой флоры.

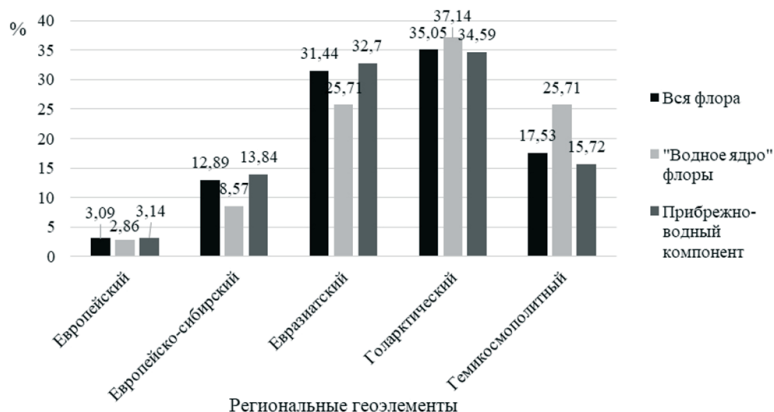
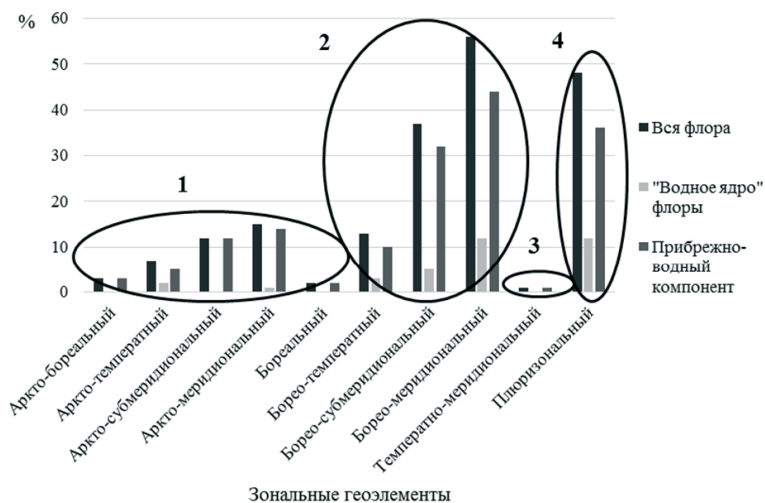


Рис. 4.9. Региональные типы геоэлементов во флоре макрофитов г. Воткинска



Группы типов геоэлементов: 1 – бореальная, 2 – умеренная, 3 – южная, 4 – плюризональная

Рис. 4.10. Зональные типы геоэлементов во флоре макрофитов г. Воткинска

В прибрежно-водном компоненте, в отличие от «водного ядра», наибольший вес имеют голарктические и евразийские виды (всего 67,29 %), европейско-сибирские и гемикосмополитные виды принимают примерно равное участие (22 и 25 видов соответственно). Видов европейского распространения всего 5 (*Archangelica officinalis*, *Juncus conglomeratus*, *Sparganium microcarpum*, *Typha intermedia*, *Valeriana officinalis*). Среди зональных геоэлементов видов, распространенных в 1–2 природных зонах, всего 15, причем 6 из них относятся к мохообразным: все 3 аркто-бореальных вида (*Amblistegium serpens*, *Calliergon giganteum*, *Warnstorfia fluitans*), 2 бореальных (*Brachythecium mildeanum*, *Pellia endiviifolia*), и 1 борео-температный (*Rhizomnium punctatum*). Остальные 9 видов относятся к сосудистым растениям, распространенным в борео-температной зоне (*Alnus incana*, *Calamagrostis canescens*, *Calla palustris*, *Eleocharis mamillata*, *Epilobium roseum*, *Filipendula denudata*, *Myosotis palustris*, *Sparganium microcarpum*).

В целом, анализ географической структуры флоры макрофитов г. Воткинска вскрывает те же закономерности, которые были выявлены в ходе анализа аналогичных флор городов Ижевск и Глазов: «водное ядро» отличаются большей представленностью видов с широкими ареалами, тогда как прибрежно-водный компонент характеризуются меньшей долей гемикосмополитных и голарктических видов.

4.1.3.3. Экологическая структура

«Водное ядро» флоры макрофитов г. Воткинска объединяет 5 экогрупп, среди которых наиболее богатой видами является экогруппа погруженных в воду укореняющихся гидрофитов, содержащая 18 видов (таблица 4.14).

Наименьшее количество видов оказалось в экогруппах макроводослестей и водных мхов (2 вида: *Cladophora glomerata* и *Riccia fluitans*) и свободно плавающих в толще воды гидрофитов (3 вида: *Ceratophyllum demersum*, *Lemna trisulca*, *Utricularia vulgaris*). В целом, группа настоящих водных растений объединяет 18,04 % видового состава флоры макрофитов г. Воткинска, что значительно меньше, чем во всей флоре макрофитов ВКП, а также во флорах рассмотренных выше городов.

Таблица 4.14

Экологическая структура флоры макрофитов г. Воткинска

Экологические классы и группы	Типы мезоэкотопов			Всего в экогруппе
	Водохранилище	Реки	Пруды	
Группа классов 1. Настоящие водные растения («водное ядро»)	34	2	24	35
Класс I. Гидрофиты, или настоящие водные растения	34	2	24	35
Экогруппа 1. Макроводоросли и водные мхи	2	0	2	2
Экогруппа 2. Гидрофиты, свободно плавающие в толще воды	3	0	3	3
Экогруппа 3. Погруженные укореняющиеся гидрофиты	17	1	12	18
Экогруппа 4. Укореняющиеся гидрофиты с плавающими на воде листьями	7	1	3	7
Экогруппа 5. Гидрофиты, свободно плавающие на поверхности воды	5	0	4	5
Группа классов 2. Прибрежно-водные растения	48	7	21	59
Класс II. Гелофиты, или воздушно-водные растения	17	1	11	17
Экогруппа 6. Низкотравные гелофиты	9	1	5	9
Экогруппа 7. Высокотравные гелофиты	8	0	6	8
Класс III. Гигрогелофиты	31	6	10	42
Экогруппа 8. Криптогамные гидрогигрофиты	5	4	7	15
Экогруппа 9. Сосудистые гигрогелофиты	26	2	3	27
Группа классов 3. Заходящие в воду береговые (околоводные) растения	92	15	22	100
Класс IV. Гигрофиты	79	12	16	86
Класс V. Гигромезо- и мезофиты:	13	3	6	14
Всего:	174	24	67	194

В группе прибрежно-водных растений насчитывается примерно равное количество низкотравных (9 видов) и высокотравных гелофитов (8 видов), а сосудистых гигрогелофитов почти в 2 раза больше, чем криптогамных гидрогелофитов (15 видов). Наиболее весомым компонентом в рассматриваемой флоре являются околоводные растения – заходящие в воду гигрофиты и гигромезофиты, в сумме насчитывающие 100 видов (51,55 % от видового состава всей флоры).

На преобладание в рассматриваемой флоре прибрежно-водных и околотовных видов указывает и индекс гидрофитности. Так, этот индекс, рассчитанный для гидрофитов по отношению ко всей флоре водоемов ($I_{Hd(I-V)}$), составил $-0,64$. Индекс гидрофитности, рассчитанный для гидрофитов по отношению к водной флоре в широком понимании, объединяющей классы I, II и III ($I_{Hd(I-III)}$), составил $-0,26$, что говорит о подчиненном положении гидрофитов по отношению к водной флоре. Об этом же говорит и индекс гидрофитности, рассчитанный для водной флоры по отношению ко всей флоре водоемов ($I_{Hd(I+II+III-V)}$), и составивший $-0,03$.

4.1.3.4. Биоморфная структура

Спектр жизненных форм флоры макрофитов г. Воткинска почти не отличается от аналогичного спектра г. Глазова (рисунок 4.11): доминирующими являются криптофиты (85 видов) и гемикриптофиты (56 видов), составляющие в сумме 72,68 % от всей выявленной флоры. Такое же соотношение характерно и для всей флоры макрофитов ВКП. Как и во флоре макрофитов ВКП в целом, а также во флорах рассмотренных выше городов, во флоре макрофитов г. Воткинска преобладают вегетативно-подвижные биоморфы, насчитывающие 117 видов (60,31 %). Из них наиболее многочисленны явноплицентрические виды (87 видов, 44,85 %), равное количество видов в группах неявноплицентрических и ацентрических биоморф (по 15 видов, или по 7,73 %). Вегетативно неподвижные моно-центрические биоморфы насчитывают 60 видов (30,93 %).

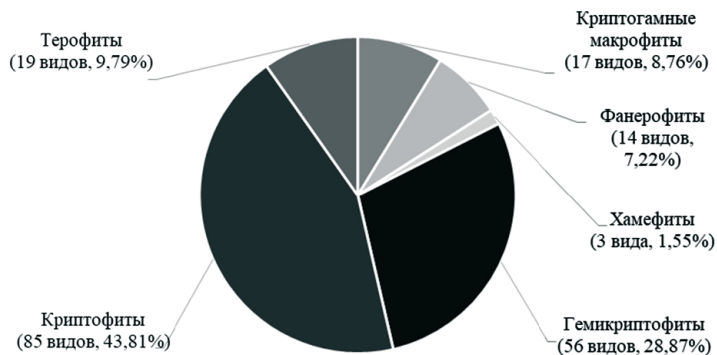


Рис. 4.11. Спектр жизненных форм флоры макрофитов г. Воткинска

4.1.3.5. Экотопологическая структура

Изученные водные и прибрежно-водные экотопы на территории г. Воткинска, объединенные в типы мезоэкотопов, показывают суще-

ственные различия во флористическом составе и структуре. Сходство видового состава изученных флор мезоэкотопов невысоко, лишь флоры Воткинского водохранилища и прудов имеют умеренную степень сходства, причем для водных флор значение коэффициента Жаккара оказалось несколько выше, чем для полных флор (таблица 4.15), что указывает на стабильность состава «водного ядра», виды которого заселяют сходные экотопы в разных типах водоемов.

Таблица 4.15

**Значения коэффициента общности Жаккара (K_j)
флор разных типов мезоэкотопов г. Воткинска**

<i>Типы мезоэкотопов</i>	<i>Водохранилище</i>	<i>Реки</i>	<i>Пруды</i>
<i>Водохранилище</i>	174(34)	0,05	0,43
<i>Реки</i>	0,08	24(2)	0,04
<i>Пруды</i>	0,32	0,07	67(24)

Примечание. В левой нижней части таблицы приведены значения коэффициента K_j для полных флор мезоэкотопов, в правой верхней части – только для водных составляющих флор (гидрофитов, гелофитов и гигрогелофитов). Полу жирным шрифтом выделены значения коэффициента, имеющие более высокие значения для водной составляющей по сравнению с полными флорами мезоэкотопов. По диагонали приведено количество видов по типам мезоэкотопов (в скобках – количество видов в «водном ядре»).

Рассчитанные значения коэффициентов сходства указывают скорее на различия во флористическом составе изученных типов мезоэкотопов, чем на их сходство. Действительно, видов, произрастание которых обнаружено только в водохранилище, – 109 (из 174 видов макрофитов, произрастающих в этом водоеме). В то же время установлено, что флоры прудов и рек г. Воткинска не показывают столь высокий уровень оригинальности флористического состава. Так, флора макрофитов городских прудов содержит в своем составе лишь 10 видов, не встреченных более в других типах мезоэкотопов (*Potamogeton* × *nitens*, *Brachythecium mildeanum*, *B. rivulare*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Drepanocladus sendtnerii*, *Rhizomnium punctatum*, *Warnstorfia fluitans*, *Alopecurus aequalis*, *Androsace filiformis*, *Psammophiliella muralis*). В составе речной флоры Воткинска также встречено 10 видов, характерных лишь для данного типа мезоэкотопов (*Amblystegium serpens*, *Marchantia polymorpha*, *Pellia endiviifolia*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Bolboschoenus maritimus*, *Deschampsia cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Inula helenium*, *Poa remota*, *Calamagrostis epigeios*).

Таким образом, флора макрофитов г. Воткинска демонстрирует те же закономерности формирования и развития, которые, в целом, были установлены для городов Ижевск и Глазов.

4.1.4. Сарапул

4.1.4.1. Таксономическая структура и активность видов

Флора макрофитов г. Сарапула включает в свой состав 153 вида из 78 родов и 40 семейств, что составляет 40,7 % от выявленного видового состава флоры макрофитов ВКП. По числу видов лидирует отдел Magnoliophyta, при этом двудольные значительно превосходят по числу видов класс однодольных (таблица 4.16).

Таблица 4.16

Таксономический состав флоры макрофитов г. Сарапула

Надотдел, отдел, класс	Вся флора		«Водное ядро»		Прибрежно-водный компонент	
	Число видов	%	Число видов	%	Число видов	%
Algae:	2	1,3	2	6,9	0	0,0
Отдел Chlorophyta	2	1,3	2	6,9	0	0,0
Отдел Equisetophyta	3	2,0	0	0,0	3	2,4
Отдел Magnoliophyta	148	96,7	27	93,1	121	97,6
– Magnoliopsida	88	57,5	6	20,7	82	66,1
– Liliopsida	60	39,2	21	72,4	39	31,5
Итого:	153	100,0	29	100,0	124	100,0

Особенностью флоры макрофитов г. Сарапула явилось отсутствие мохообразных, что, вероятно, связано со спецификой экотопических условий. Не исключаются также возможные причины методического характера. Как во флоре макрофитов г. Глазова и Воткинска, в изученной флоре г. Сарапула отсутствуют представители харовых водорослей (Отдел Charophyta), сфагновых мхов (класс Sphagnopsida), также не выявлено произрастание папоротникообразных (Отдел Polypodiophyta). КRYPTOгамные макрофиты представлены лишь двумя видами водорослей (*Cladophora glomerata*, *Enteromorpha intestinalis*) и тремя видами хвощей (*Equisetum*).

«Водное ядро» флоры макрофитов г. Сарапула составлено 29 видами, объединенными в 13 родов и 11 семейств (таблица 4.17). Как и во флорах макрофитов ВКП, в «водном ядре» рассматриваемой флоры лидирует семейство Potamogetonaceae, насчитывающее 16 таксонов

видового ранга, объединенных в 2 рода. Следующее за ним семейство Lemnaceae насчитывает в 4 раза меньше видов, а все остальные семейства «водного ядра» содержат по одному виду.

Таблица 4.17

**Таксономический спектр «водного ядра» флоры макрофитов
г. Сарапула**

<i>Семейство</i>	<i>Ранг семейства</i>	<i>Число видов</i>	<i>В % от числа видов «водного ядра»</i>	<i>Число родов</i>	<i>В % от числа родов «водного ядра»</i>
1. Potamogetonaceae	1	16	55,2	2	15,4
2. Lemnaceae	2	4	13,8	2	15,4
3. Callitrichaceae	3–11	1	3,4	1	7,7
4. Ceratophyllaceae	3–11	1	3,4	1	7,7
5. Cladophoraceae	3–11	1	3,4	1	7,7
6. Elatinaceae	3–11	1	3,4	1	7,7
7. Hydrocharitaceae	3–11	1	3,4	1	7,7
8. Nymphaeaceae	3–11	1	3,4	1	7,7
9. Polygonaceae	3–11	1	3,4	1	7,7
10. Ranunculaceae	3–11	1	3,4	1	7,7
11. Ulvaceae	3–11	1	3,4	1	7,7
Итого:		29	100,0	13	100,0

Прибрежно-водный компонент флоры макрофитов г. Сарапула включает 124 вида из 65 родов и 31 семейства. Головная часть семейственно-видового спектра включает 18 семейств, содержащих от 3 до 14 видов и объединяющих более 85 % видового состава и около 80 % родов прибрежно-водного компонента (таблица 4.18). Четыре семейства (Alismataceae, Balsaminaceae, Chenopodiaceae, Primulaceae) содержат по 2 вида, еще 8 семейств (Betulaceae, Butomaceae, Juncaginaceae, Grossulariaceae, Lythraceae, Solanaceae, Urticaceae, Valerianaceae) включают по одному виду.

Анализ активности видов показал, что большинство видов «водного ядра» флоры макрофитов г. Сарапула относится к видам с низкой активностью: малоактивных (IV ступень) насчитывается 6 видов, не активных (V ступень) – 13, составляя в сумме 65,5 % от «водного ядра». Ряд этих видов не являются редкими на территории ВКП, однако, в пределах Сарапула они были обнаружены лишь в нескольких местах, где могли иметь как низкие, так и достаточно высокие показатели обилия (*Cladophora*

glomerata, *Callitriche palustris*, *Potamogeton friesii*, *P. lucens*, *P. natans*, *Nuphar lutea* и др.). Как и в случае с рассмотренными выше городами, это свидетельствует о приуроченности гидрофитов к определенным типам местообитаний и невысокой встречаемости последних на территории города.

Таблица 4.18

**Головная часть таксономического спектра
прибрежно-водного компонента флоры макрофитов г. Сарапула**

<i>Семейство</i>	<i>Ранг семейства</i>	<i>Число видов</i>	<i>В %</i>	<i>Число родов</i>	<i>В %</i>
1. Poaceae	1	14	11,3	10	15,4
2. Cyperaceae	2–3	13	10,5	5	7,7
3. Asteraceae	2–3	13	10,5	9	13,8
4. Salicaceae	4	9	7,2	1	1,5
5. Polygonaceae	5	8	6,4	2	3,1
6. Lamiaceae	6	6	4,8	4	6,2
7. Onagraceae	7–8	5	4,0	1	1,5
8. Ranunculaceae	7–8	5	4,0	3	4,6
9. Brassicaceae	9–11	4	3,2	1	1,5
10. Rosaceae	9–11	4	3,2	4	6,2
11. Scrophulariaceae	9–11	4	3,2	1	1,5
12. Juncaceae	12–18	3	2,4	1	1,5
13. Apiaceae	12–18	3	2,4	3	4,6
14. Boraginaceae	12–18	3	2,4	2	3,1
15. Caryophyllaceae	12–18	3	2,4	2	3,1
16. Equisetaceae	12–18	3	2,4	1	1,5
17. Rubiaceae	12–18	3	2,4	1	1,5
18. Typhaceae	12–18	3	2,4	1	1,5
Итого:		103	85,1	52	79,8

Высокоактивными являются 6 видов из числа гидрофитов, встречающиеся на всех или почти на всех типах мезоэкотопов. Из них 3 вида имеют I ступень активности (*Elodea canadensis*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrriza*), остальные – II (*Ceratophyllum demersum*, *Lemna trisulca*, *Potamogeton perfoliatus*). Среднеактивных видов 4. Это достаточно обычные в регионе виды, проявляющие высокую устойчивость к антропо-

погненным факторам (*Lemna turionifera*, *Persicaria amphibia*, *Potamogeton berchtoldii*, *Stuckenia pectinata*).

Как и в группе гидрофитов, среди прибрежно-водных растений преобладают малоактивные и не активные виды, составляющие в сумме 102 таксона (82,3 % от прибрежно-водного компонента). При этом среди гелофитов лишь 2 вида относятся к IV ступени активности (*Sparganium microcarpum*, *Typha elata*), среди гигрогелофитов к V ступени относятся 10 видов (*Bolboschoenus laticarpus*, *Caltha palustris*, *Carex pseudocyperus*, *Cicuta virosa*, *Comarum palustre*, *Eleocharis austriaca*, *Oenanthe aquatica*, *Rumex aquaticus*, *Rumex hydrolapathum*, *Sium latifolium*), еще 4 вида – к IV ступени (*Carex rostrata*, *Eleocharis acicularis*, *Veronica anagallis-aquatica*, *V. beccabunga*). Среди гигрофитов 70 видов являются мало- и неактивными и лишь 9 видов отнесены к III ступени активности, а в группе гигромезофитов все 16 видов относятся к V и IV ступеням активности. Среднеактивных видов немного: 6 в группе гелофитов, 3 – в группе гигрогелофитов и 9 – среди гигрофитов. Еще меньше высокоактивных видов: ко II ступени отнесены по одному виду из состава гелофитов (*Typha latifolia*) и гигрогелофитов (*Eleocharis palustris*), к I ступени также относятся 2 вида: гелофит *Equisetum fluviatile* и гигрогелофит *Carex acuta*. Полученные данные показывают ограниченное распространение в пределах рассматриваемого города заболачивающихся прибрежных мелководий, заселяемых гелофитами и гигрогелофитами, а также вхождение подавляющего большинства гигрофильных видов в состав сообществ водных и прибрежно-водных видов с невысокими показателями обилия.

В состав флоры макрофитов г. Сарапула входят 10 редких для территории региона видов (*Elatine hydropiper*, *Potamogeton obtusifolius*, *P. longifolius*, *P. × angustifolius*, *P. × cognatus*, *Batrachium trichophyllum*, *Bolboschoenus planiculmis*, *B. laticarpus*, *Cyperus fuscus*, *Leersia orizoides*), из них первые 2 вида занесены в Красную книгу Удмуртской Республики (Красная книга..., 2012).

Рассматриваемая флора включает 6 видов гибридного происхождения: *Potamogeton × acutus*, *P. × angustifolius*, *P. × cognatus*, *P. × salicifolius*, *Rorippa × anceps*, *Salix × fragilis*. Это существенно меньше, чем во флоре макрофитов г. Ижевска и территории ВКП в целом.

Изученная флора включает в свой состав 11 адвентивных видов (7,2 % от выявленного видового состава): *Elodea canadensis*, *Echinochloa crusgalli*, *Epilobium adenocaulon*, *E. pseudorubescens*, *E. tetragonum*, *Impatiens glandulifera*, *Inula helenium*, *Mentha longifolia*, *Senecio vulgaris*, *Chenopodium rubrum*, *Xanthium albinum*. Это довольно высокий показа-

тель. К примеру, флора макрофитов г. Ижевска содержит 18 адвентивных видов, что в относительном выражении составляет 7 % от состава выявленной флоры. Полученные данные могут указывать на большое значение в распространении диаспор водных и прибрежно-водных растений положения города на путях пересечения транспортных магистралей, важнейшими из которых в пределах Сарапула являются железная дорога и р. Кама, по которой осуществляются интенсивные грузоперевозки.

4.1.4.2. Географическая структура

Анализ географической структуры флоры макрофитов г. Сарапула показывает, что в рассматриваемой флоре доминируют виды с обширными ареалами – евразийские, голарктические и плейрорегиональные (гемикосмополитные), составляющие в сумме 84,32 % (129 видов) (рисунок 4.12). Подавляющее большинство видов имеет широкое зональное распространение, встречаясь в 3 и более природных зонах (144 вида, или 94,11 %) (рисунок 4.13).

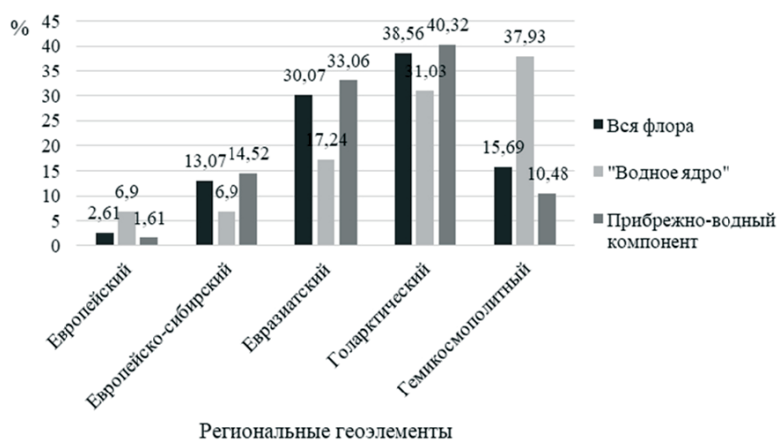
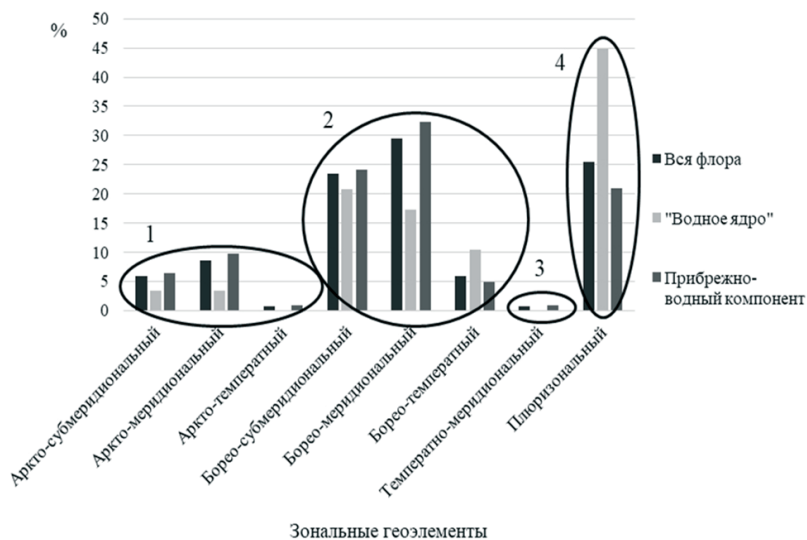


Рис. 4.12. Региональные типы геоэлементов во флоре макрофитов г. Сарапула

Такая же ситуация складывается в «водном ядре» флоры, где преобладают виды евразийского (5 видов), голарктического (9 видов) и гемикосмополитного (11 видов) распространения, в сумме составляющие 86,21 %. Всего по 2 вида отмечено в группе европейских (*Potamogeton panormitanus*, *P. × acutus*) и европейско-сибирских (*Elatine hydropiper*, *Potamogeton × cognatus*) видов. Виды «водного ядра» в основном имеют также широкое зональное распространение. Видов, встречающихся

ся менее, чем в 3 природных зонах, всего 3 (10,34 %): *Potamogeton panormitanus*, *P. × acutus*, *P. × cognatus*.

В прибрежно-водной составляющей рассматриваемой флоры преобладают европейско-сибирские, евразийские и голарктические виды, составляющие в сумме 87,9 % (109 видов). Европейских видов всего 2: *Sparganium microcarpum* и *Valeriana officinalis*, плюрирегиональных – 13 видов (10,48 %). В зональном отношении наиболее представительной является группа умеренных видов, охватывающая борео-субмеридиональные, борео-меридиональные и борео-температные виды, составляющие в сумме 61,29 % (76 видов). Южная группа представлена всего одним видом (*Leersia oryzoides*). По сравнению с «водным ядром» шире представлена бореальная группа видов, охватывающая 16,93 % (21 вид), распространение которых связано преимущественно с северными областями.



Группы типов геоэлементов: 1 – бореальная, 2 – умеренная,

3 – южная, 4 – плюризонная

Рис. 4.13. Зональные типы геоэлементов во флоре макрофитов г. Сарапула

В целом, анализ географической структуры флоры макрофитов г. Сарапула демонстрирует те же закономерности в распределении видов «водного ядра» и прибрежно-водной составляющей флоры по региональным и зональным группам геоэлементов, которые уже были выявлены для других городов ВКП.

4.1.4.3. Экологическая структура

В «водном ядре» флоры макрофитов г. Сарапула наиболее таксономически богатой является группа погруженных в воду укореняющихся гидрофитов, объединяющая 19 видов, основу которой составляют рдесты (таблица 4.19).

Таблица 4.19

Экологическая структура флоры макрофитов г. Сарапула

Экологические классы и группы	Типы мезоэкотопов					Всего в экотопе
	Реки	Старицы	Канал	Пруды	Эфемерные водоемы	
Группа классов 1. Настоящие водные растения («водное ядро»)	19	14	16	12	1	29
Класс I. Гидрофиты, или настоящие водные растения	19	14	16	12	1	29
Экогруппа 1. Макроводоросли и водные мхи	0	0	2	0	0	2
Экогруппа 2. Гидрофиты, свободно плавающие в толще воды	2	2	2	1	0	2
Экогруппа 3. Погруженные укореняющиеся гидрофиты	12	6	8	7	0	19
Экогруппа 4. Укореняющиеся гидрофиты с плавающими на воде листьями	2	3	1	1	0	3
Экогруппа 5. Гидрофиты, свободно плавающие на поверхности воды	3	3	3	3	1	3
Группа классов 2. Прибрежно-водные растения	28	18	20	13	5	29
Класс II. Гелофиты, или воздушно-водные растения	9	7	9	5	3	10
Экогруппа 6. Низкотравные гелофиты	6	5	6	3	1	6
Экогруппа 7. Высокотравные гелофиты	3	2	3	2	2	4
Класс III. Гигрогелофиты	19	11	11	8	2	19
Экогруппа 8. Криптогамные гигрогелофиты	0	0	0	0	0	0
Экогруппа 9. Сосудистые гигрогелофиты	19	11	11	8	2	19
Группа классов 3. Заходящие в воду береговые (околоводные) растения	90	46	56	26	16	95
Класс IV. Гигрофиты	76	39	44	22	11	79
Класс V. Гигромезо- и мезофиты:	14	7	12	4	5	16
Всего:	137	78	92	51	22	153

По 3 вида включают экогруппы укореняющихся гидрофитов с плавающими на воде листьями (*Nuphar lutea*, *Persicaria amphibia*, *Potamogeton*

natans) и свободно плавающих на поверхности воды гидрофитов (*Lemna minor*, *L. turionifera*, *Spirodela polyrhiza*). Еще по 2 вида содержатся в эко-группах макрководорослей (*Cladophora glomerata*, *Enteromorpha intestinalis*) и свободно плавающих в толще воды гидрофитов (*Ceratophyllum demersum*, *Lemna trisulca*).

В прибрежно-водный компонент флоры входит 2 класса – гелофиты и гигрогелофиты, причем второй из них представлен лишь сосудистыми гигрогелофитами, которые по числу видов почти в 2 раза превышают количество гелофитов. Высокотравных гелофитов всего 4 вида (*Phragmites australis*, *Schoenoplectus lacustris*, *Typha linnaei*, *T. elata*, *T. latifolia*), что, вероятно, связано с ограниченным распространением на территории города подходящих для них относительно глубоководных и стабильных экотопов в связи с отсутствием крупных прудов, аналогичных Ижевскому или Воткинскому.

Заходящие в воду береговые растения представлены гигрофитами (79 видов) и гигромезофитами (16 видов), которые редко образуют собственные сообщества, чаще всего входя в ценозы прибрежно-водных растений. Исключением являются несколько видов, способные формировать собственные сообщества на подходящих для них экотопах. Это заносный вид *Impatiens glandulifera*, быстро распространяющийся в регионе по увлажненным местам, *Leersia orizoides* и *Phalaroides arundinacea*, часто формирующие плотные заросли по берегам рек и пойменных водоемов, а также виды ив (*Salix triandra*, *S. dasyclados*, *S. pentandra*, *S. viminalis*, *S. × fragilis*), образующие ленточные сообщества вдоль речных берегов.

Как и во флоре других рассмотренных городов, в экологической структуре флоры макрофитов г. Сарапула преобладают прибрежно-водные (29 видов, или 18,95 %) и околководные (95 видов, или 62,09 %) виды, составляющие в сумме 81,04 %. Гидрофиты составляют лишь 18,95 % (29 видов) от выявленного видового состава флоры макрофитов, что существенно ниже аналогичного показателя во всей флоре макрофитов ВКП, а также в рассмотренных выше флорах городов УР. Тем не менее, в составе водной флоры представленность настоящих водных растений довольно высока и составляет ровно половину этой группы, о чем говорит и индекс гидрофитности.

Индекс гидрофитности, рассчитанный для гидрофитов по отношению к водной флоре ($I_{\text{Hd(I-III)}}$), равен нулю, что показывает равное участие в сложении флоры гидрофитов и прибрежно-водных видов (гелофитов и гигрогелофитов).

Индекс гидрофитности, рассчитанный для гидрофитов по отношению ко всей флоре водоемов г. Сарапула ($I_{\text{Hd(I-V)}}$), составил $-0,62$, что указывает на подчиненное положение настоящих водных растений в рассматриваемой флоре, а индекс, рассчитанный для водной флоры в широком понимании по отношению ко всей флоре макрофитов ($I_{\text{Hd(I+II+III-V)}}$), составил $-0,24$, что показывает на преобладание околотоводных видов в рассматриваемой флоре, что, очевидно, свидетельствует о том, что на территории города слабо представлены экотопы, заселяемые водными растениями (в широком понимании). Несмотря на то, что г. Сарапул расположен на берегу крупной р. Камы, пойменные ландшафты на территории города в значительной степени преобразованы, что привело к трансформации водных и прибрежно-водных экотопов и состава их биоты. Несмотря на наличие в составе флоры таких редких в регионе видов, как *Elatine hydropiper*, *Potamogeton longifolius*, *P. obtusifolius*, *P. × angustifolius*, *P. × cognatus*, на водных экотопах города встречаются преимущественно широко распространенные виды, сообщества гидрофитов, как правило, таксономически очень бедны и представлены чаще всего одновидовыми зарослями.

4.1.4.4. Биоморфная структура

В спектре жизненных форм флоры макрофитов г. Сарапула, как и в других рассмотренных выше городах, доминируют криптофиты (61 вид, или 39,87 %) и гемикриптофиты (52 вида, или 33,99 %), составляющие в сумме 73,86 % от всей выявленной флоры (рисунок 4.14). Такое же соотношение характерно и для всей флоры макрофитов ВКП. Небольшое отличие состоит в значительно меньшем участии в сложении рассматриваемой флоры криптогамных видов.

В рассматриваемой флоре преобладают вегетативно-подвижные биоморфы, составляющие в сумме 91 вид (59,78 %). Из них наиболее многочисленны явнополицентрические виды (68 видов, 44,44 %), примерно равную долю имеют неявнополицентрические (10 видов, или 6,54 %) и ацентрические (13 видов, или 8,5 %) биоморфы. Вегетативно неподвижные моноцентрические биоморфы составляют 38,56 % (61 вид), еще 1 вид (*Senecio fluviatilis*) относится к вегетативно неподвижным неявнополицентрическим биоморфам (0,65 %).

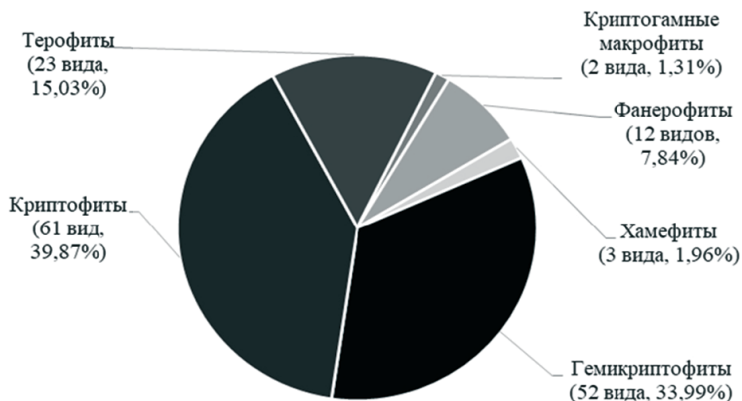


Рис. 4.14. Спектр жизненных форм флоры макрофитов г. Сарапула

4.1.4.5. Экотопологическая структура

Анализ флор типов мезоэкотопов показал, что наиболее тесные связи имеют флоры макрофитов рек и Сарапульского канала (таблица 4.20), что вполне объяснимо, учитывая, что канал представляет собой зарегулированное русло р. Большая Сарапулка в ее устьевой области.

Таблица 4.20

Значения коэффициента общности Жаккара (K_j) флор разных типов мезоэкотопов г. Сарапула

Типы мезоэкотопов	Реки	Старицы	Канал	Пруды	Эфемерные водоемы
Реки	137(19)	0,55	0,60	0,41	0,10
Старицы	0,50	78(14)	0,62	0,36	0,19
Канал	0,61	0,55	92(16)	0,45	0,17
Пруды	0,33	0,36	0,39	51(12)	0,11
Эфемерные водоемы	0,13	0,18	0,18	0,16	22(1)

Примечание. В левой нижней части таблицы приведены значения коэффициента K_j для полных флор мезоэкотопов, в правой верхней части – только для водных составляющих флор (гидрофитов, гелофитов и гигрогелофитов). Полуужирным шрифтом выделены значения коэффициента, имеющие более высокие значения для водной составляющей по сравнению с полными флорами мезоэкотопов. По диагонали приведено количество видов по типам мезоэкотопов (в скобках – количество видов в «водном ядре»).

Близкая картина наблюдается и при сравнении только водных составляющих флор макрофитов: наиболее близки по флористическому

составу оказались водные флоры рек и канала, стариц и канала, а также рек и стариц. В наибольшей степени отличаются как полные, так и водные флоры эфемерных водоемов, подчеркивая специфические условия обитания растений, среди которых преобладают заходящие в воду береговые (околоводные) виды.

Кластерный анализ позволил сгруппировать выделенные типы мезоэкотопов в 3 кластера (рисунок 4.15). Первый из них объединяет экотопы стариц и Сарапульского канала, подчеркивая их общее происхождение. Относительно мелководный, местами заболачивающийся канал, представляет собой трансформированное русло р. Большая Сарапулка, что сближает его со старицами в пойме этой реки. Несмотря на большое количество общих видов, имеется ряд видов, произрастание которых обнаружено только в канале. Это гидрофиты *Cladophora glomerata*, *Enteromorpha intestinalis* и *Callitriche palustris*. Специфичными для стариц также оказались лишь 3 вида: *Elatine hydropiper*, *Veronica scutellata* и *Veronica longifolia*.

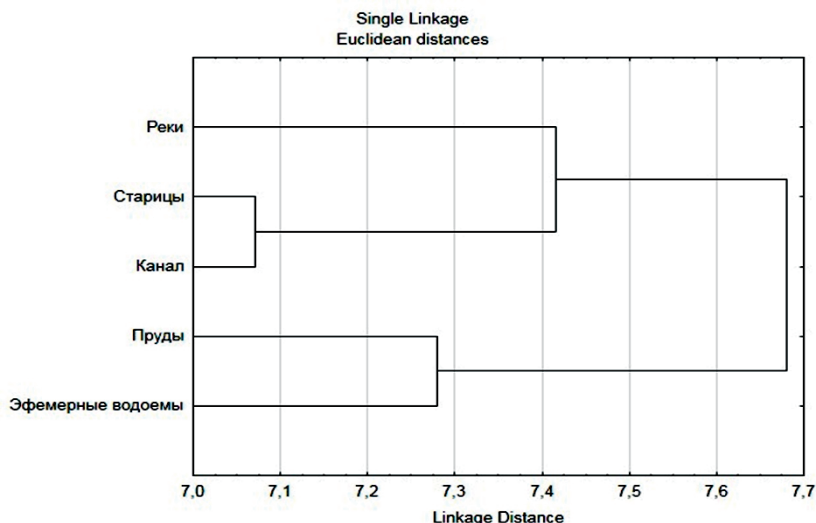


Рис. 4.15. Дендрограмма сходства видового состава флоры водоемов г. Сарапула по мезоэкотопам. Метод ближайшего соседа. Евклидово расстояние

Речные экотопы выделяются в отдельный кластер в связи с особыми экологическими условиями, создающимися в реках, к которым адаптированы реофильные виды. Реки имеют более специфичную флору: из 137 видов, выявленных для рек, 29 видов обнаружены в экото-

пах только данного типа. Это реофильные гидрофиты, произрастающие преимущественно в р. Каме (*Potamogeton gramineus*, *P. longifolius*, *P. lucens*, *P. × acutus*, *P. × angustifolius*, *P. × salicifolius*), а также гигрогеллофиты, характерные для заболачивающихся побережий (*Bolboschoenus laticarpus*, *Cicuta virosa*, *Eleocharis austriaca*, *Rumex hydrolapathum*), и произрастающие по сырым берегам гидрофиты и гигромезофиты (*Alnus incana*, *Bidens radiata*, *Calamagrostis canescens*, *Carex leporina*, *Epilobium pseudorubescens*, *Equisetum palustre*, *Filaginella uliginosa*, *Impatiens glandulifera*, *I. noli-tangere*, *Inula helenium*, *Leersia orizoides*, *Lysimachia nummularia*, *Mentha longifolia*, *Petasites spurius*, *Poa trivialis*, *Rorippa sylvestris*, *Salix cinerea*, *Valeriana officinalis*, *Carex hirta*).

Пруды и эфемерные водоемы объединились в отдельный кластер, показывая сходство флористического состава преимущественно в прибрежно-водном компоненте флоры, при этом как пруды, так и эфемерные водоемы имеют ряд видов, не отмеченных в других типах мезоэкотопов. Для прудов это гидрофиты *Batrachium trichophyllum*, *Potamogeton friesii*, *P. obtusifolius*, *P. × cognatus*. Только в эфемерных водоемах отмечены гигрофиты *Ribes nigrum*, *Senecio vulgaris* и гигромезофит *Calamagrostis epigeios*.

Таким образом, анализ флоры макрофитов г. Сарапула показывает общие тенденции формирования растительного покрова городских водоемов и водотоков, уже выявленные для рассмотренных выше городов. Однако, положение Сарапула на берегу крупной реки, в южной части ВКП, а также отсутствие крупных водоемов, аналогичных заводским прудам-водохранилищам, вносят в характеристику флоры макрофитов Сарапула некоторые свойства, отличающие ее от флор макрофитов других городов рассматриваемой территории.

4.1.5. Можга

4.1.5.1. Таксономическая структура и активность видов

По территории г. Можги протекает несколько малых водотоков, являющихся притоками р. Сюгинки. На одном из них – р. Сюгаилке – сооружен Можгинский пруд, являющийся наиболее крупным водоемом города. На этих водных объектах, главным образом, и были проведены исследования по изучению флоры макрофитов г. Можги.

В результате проведенных исследований выявлено, что флора водоемов и водотоков г. Можги насчитывает 122 вида, объединенных в 74 рода и 42 семейства. Это составляет треть видового состава флоры макрофитов ВКП (32,4 %).

Криптогамные макрофиты представлены одним видом из состава макроводорослей (*Cladophora glomerata*), 9 видами мохообразных и 2 видами хвощей (таблица 4.21). В отделе Magnoliophyta более представительным является класс двудольных, при этом в «водном ядре» флоры однодольные представлены в 2 раза бóльшим числом видов по сравнению с двудольными, а в прибрежно-водном компоненте соотношение этих классов иное: большее количество видов в классе Magnoliopsida.

Таблица 4.21

Таксономический состав флоры макрофитов г. Можги

Надотдел, отдел, класс	Всего		«Водное ядро» флоры		Прибрежно-водный компонент флоры	
	Число видов	В %	Число видов	В %	Число видов	В %
Algae:	1	0,82	1	5,88	0	0,0
Отдел Chlorophyta	1	0,82	1	5,88	0	0,0
Bryophyta s.l.:	9	7,38	0	0,0	9	8,57
Отдел Marchantiophyta	1	0,82	0	0,0	1	0,95
– <i>Jungermanniopsida</i>	1	0,82	0	0,0	1	0,95
Отдел Bryophyta s.str.:	8	6,56	0	0,0	8	7,62
– <i>Bryopsida</i>	8	6,56	0	0,0	8	7,62
Отдел Equisetophyta	2	1,64	0	0,0	2	1,91
Отдел Magnoliophyta	110	90,16	16	94,12	94	89,52
– <i>Magnoliopsida</i>	62	50,82	5	64,71	37	54,28
– <i>Liliopsida</i>	48	39,34	11	57	54,28	35,24
Итого:	122	100,0	17	100,0	105	100,0

«Водное ядро» флоры водоемов г. Можги составлено всего 17 видами, объединенными в 12 родов и 9 семейств (таблица 4.22). Такое низкое число гидрофитов, вероятно, свидетельствует об ограниченности водных экотопов в пределах города, где отсутствуют крупные водные объекты, аналогичные заводским прудам-водохранилищам или таким крупным рекам, как Кама и Чепца. Тем не менее, и в этом случае семейство Potamogetonaceae сохраняет свои лидирующие позиции, хотя и имеет в своем составе всего 5 видов из двух родов. Шесть из девяти семейств «водного ядра» представлены лишь одним видом.

Таблица 4.22

Таксономический спектр «водного ядра» флоры макрофитов г. Можги

<i>Семейство</i>	<i>Ранг семейства</i>	<i>Число видов</i>	<i>В % от числа видов «водного ядра»</i>	<i>Число родов</i>	<i>В % от числа родов «водного ядра»</i>
1. Potamogetonaceae	1	5	29,4	2	16,7
2. Lemnaceae	2	4	23,5	2	16,7
3. Hydrocharitaceae	3	2	11,7	2	16,7
4. Callitrichaceae	4–9	1	5,9	1	8,3
5. Ceratophyllaceae	4–9	1	5,9	1	8,3
6. Cladophoraceae	4–9	1	5,9	1	8,3
7. Lentibulariaceae	4–9	1	5,9	1	8,3
8. Nymphaeaceae	4–9	1	5,9	1	8,3
9. Polygonaceae	4–9	1	5,9	1	8,3
Итого:		17	100,0	12	100,0

Прибрежно-водный компонент рассматриваемой флоры включает 105 видов из 63 родов и 34 семейств, из которых два вида относятся к отделу Equisetophyta, один – к Marchantiophyta, восемь – к Bryophyta и 94 вида – к покрытосеменным. Лидирующими являются все те же семейства – Poaceae, Cyperaceae и Salicaceae, объединяющие в своем составе около трети (32,4 %) видового состава прибрежно-водных растений (таблица 4.23). Еще 12 семейств (Brachytheciaceae, Climaciaceae, Pelliaceae, Araceae, Apiaceae, Betulaceae, Boraginaceae, Chenopodiaceae, Grossulariaceae, Lythraceae, Solanaceae, Urticaceae) представлены одним видом.

Таблица 4.23

Головная часть таксономического спектра прибрежно-водного компонента флоры макрофитов г. Можги

<i>Семейство</i>	<i>Ранг семейства</i>	<i>Число видов</i>	<i>В %</i>	<i>Число родов</i>	<i>В %</i>
1. Poaceae	1	13	12,4	10	15,9
2. Cyperaceae	2	12	11,4	3	4,8
3. Salicaceae	3	9	8,6	1	1,6
4. Asteraceae	4–5	6	5,7	4	6,3
5. Polygonaceae	4–5	6	5,7	2	3,2

Окончание табл. 4.23

<i>Семейство</i>	<i>Ранг семейства</i>	<i>Число видов</i>	<i>В %</i>	<i>Число родов</i>	<i>В %</i>
6. Amblystegiaceae	6–10	4	3,8	4	6,3
7. Lamiaceae	6–10	4	3,8	4	6,3
8. Primulaceae	6–10	4	3,8	3	4,8
9. Rosaceae	6–10	4	3,8	3	4,8
10. Typhaceae	6–10	4	3,8	1	1,6
11. Brassicaceae	11–13	3	2,9	2	3,2
12. Juncaceae	11–13	3	2,9	1	1,6
13. Onagraceae	11–13	3	2,9	1	1,6
14. Alismataceae	14–22	2	1,9	2	3,2
15. Balsaminaceae	14–22	2	1,9	1	1,6
16. Caryophyllaceae	14–22	2	1,9	2	3,2
17. Equisetaceae	14–22	2	1,9	1	1,6
18. Mniaceae	14–22	2	1,9	2	3,2
19. Ranunculaceae	14–22	2	1,9	1	1,6
20. Rubiaceae	14–22	2	1,9	1	1,6
21. Scrophulariaceae	14–22	2	1,9	1	1,6
22. Sparganiaceae	14–22	2	1,9	1	1,6
Итого:		93	88,6	51	81,2

При анализе активности видов выяснено, что большая часть видов рассматриваемой флоры относится к неактивным или малоактивным, в сумме составляющим 96 видов (78,7 % от всего видового состава). К I степени активности отнесены 3 вида – гидрофит *Stuckenia pectinata*, гелофит *Typha linnaei* и гигрогелофит *Carex acuta*. Ко II степени отнесены 2 вида: гидрофит *Potamogeton lucens* и гелофит *Equisetum fluviatile*. Таким образом, высшие ступени активности имеют только 5 видов, или 4,1 % от всей флоры. К среднеактивным (ступень III) отнесен 21 вид макрофитов. Полученные данные показывают особенности развития флоры макрофитов на относительно небольшой территории города при отсутствии крупных водных объектов.

В состав флоры макрофитов г. Можги входят 4 редких для территории Удмуртии вида: *Typha laxmannii*, *Phragmites altissimus*, *Pellia neesiana*, *Leersia oryzoides*. Из них один вид (*Pellia neesiana*) занесен в Красную книгу Удмуртской Республики (Красная книга..., 2012).

Флора водоемов г. Можги включает один вид гибридного происхождения (*Salix* × *fragilis*) и 7 адвентивных видов (5,7 %): *Elodea canadensis*, *Phragmites altissimus*, *Echinochloa crusgalli*, *Epilobium pseudorubescens*, *Impatiens glandulifera*, *Salix euxina*, *Chenopodium glaucum*.

4.1.5.2. Географическая структура

В географической структуре флоры макрофитов г. Можги больше всего видов широкого распространения – евразийских (33 вида), голарктических (41 вид), гемикосмополитных (28 видов), составляющих в сумме 102 вида (83,61 %) (рисунок 4.16).

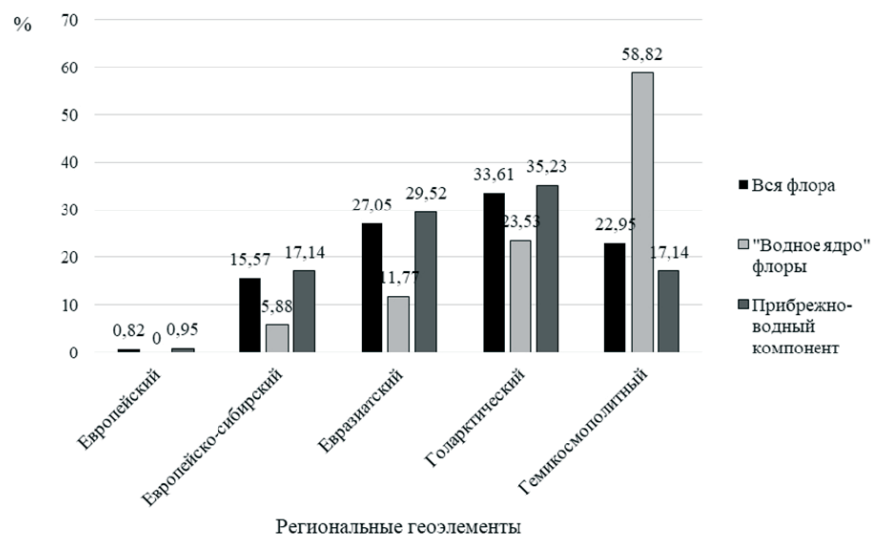
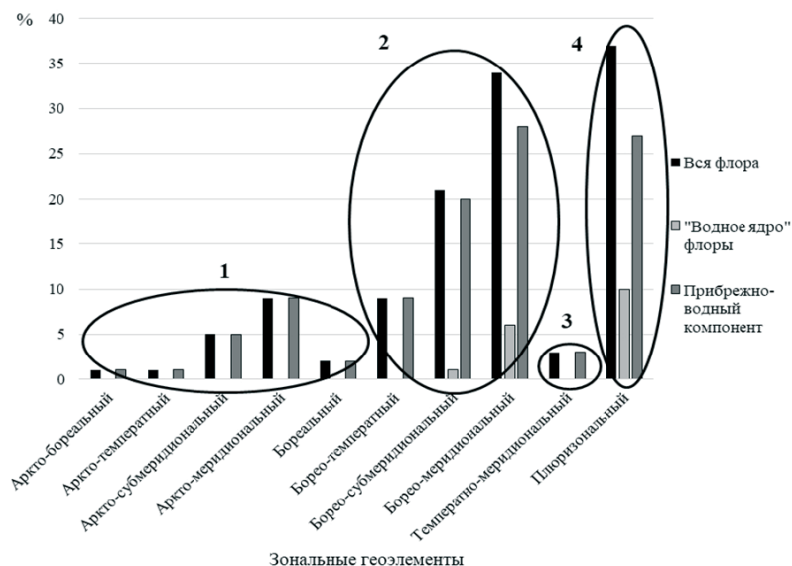


Рис. 4.16. Региональные типы геоэлементов во флоре макрофитов г. Можги

Из европейских видов представлен лишь один (*Sparganium microcarpum*), евросибирских видов – 19. В зональном отношении также доминируют виды, распространенные в трех и более природных зонах, составляющие 90,16 % выявленного видового состава (110 видов) (рисунок 4.17).



Группы типов геоэлементов: 1 – бореальная, 2 – умеренная,
3 – южная, 4 – плюризональная

Рис. 4.17. Зональные типы геоэлементов во флоре макрофитов г. Можги

В «водном ядре» флоры почти 60 % видов (10 видов) имеют гемикосмополитное распространение, 23,5 % (4 вида) – голарктическое, два вида (11,77 %) – евразийское (*Hydrocharis morsus-ranae*, *Potamogeton lucens* и один вид (5,88 %) – европейско-сибирское (*Nymphaea candida*). В зональном отношении все виды «водного ядра» имеют распространение в трех и более природных зонах, при этом они представлены лишь тремя зональными геоэлементами: бореально-субмеридиональным (один вид – *Potamogeton friesii*), бореально-меридиональным (6 видов) и плюризональным (10 видов).

В прибрежно-водном компоненте флоры почти все виды имеют широкое региональное распространение: евразийских видов 31 (29,52 %), голарктических – 37 видов (35,23 %), по 18 видов (по 17,14 %) представлено в европейско-сибирском и гемикосмополитном группах геоэлементов. Исключением является лишь один вид, имеющий восточно-европейское распространение – *Sparganium microcarpum*.

Среди зональных геоэлементов также доминируют виды с широкими ареалами: борео-меридиональные (28 видов), плюризональные (27), борео-субмеридиональные (20), аркто-меридиональные (9), аркто-суб-

меридиональные (5), аркто-температные (1). Видов с узким зональным распространением всего 12: аркто-бореальных – 1 вид, бореальных – 2, борео-температных – 9. Некоторую специфику рассматриваемой флоре придают температурно-меридиональные виды. Их в рассматриваемой флоре три: *Leersia oryzoides*, *Phragmites altissimus*, *Typha laxmannii*. Первый из них, являясь теплолюбивым видом преимущественно южного распространения, имеет в последнее время тенденцию увеличивать свое обилие и представленность в прибрежно-водных сообществах региона. В г. Можге этот вид образует довольно плотные сообщества на р. Сюгаилке, в районе водовыпуска Можгинского пруда ниже плотины, а также на мелководьях Можгинского пруда в приплотинной части. Два последних вида являются чужеродными элементами во флоре Вятско-Камского Предуралья, быстро распространяясь по трансформированным биотопам. В Можге *Phragmites altissimus* отмечен нами на мелководьях Можгинского пруда у левого берега. Произрастание *Typha laxmannii* отмечено на придорожных местообитаниях (Пузырев, 2006б).

4.1.5.3. Экологическая структура

Экологическая структура флоры макрофитов г. Можги объединяет те же экологические группы растений, которые уже были выделены при рассмотрении всей флоры водоемов и водотоков ВКП, а также отдельных городов региона. «Водное ядро» рассматриваемой флоры охватывает 5 экогрупп, среди которых наиболее богатой видами является экогруппа погруженных в воду укореняющихся гидрофитов, содержащая 7 видов (таблица 4.24). Наименьшее количество видов оказалось в экогруппах макроводорослей (один вид – *Cladophora glomerata*) и укореняющихся гидрофитов с плавающими на воде листьями (два вида: *Nymphaea candida*, *Persicaria amphibia*). Остальные экогруппы содержат 3–4 вида.

В целом, группа настоящих водных растений объединяет 13,93 % видового состава флоры макрофитов г. Можги, что является самым низким значением этого показателя среди всех рассматриваемых городов ВКП, что, по-видимому, указывает на ограниченное распространение на территории этого небольшого города подходящих для гидрофитов биотопов. Основное видовое разнообразие настоящих водных растений сосредоточено на искусственном городском водном объекте – на акватории Можгинского пруда, который, являясь относительно небольшим и молодым водоемом, включает как небольшой спектр водных экотопов, так и видов, их заселяющих. В руслах городских малых рек произрастает значительно меньшее количество гидрофитов, чем в городском пруду.

В группе прибрежно-водных растений насчитывается примерно равное количество низкотравных (5 видов) и высокотравных гелофитов (6 видов). Сосудистые гигрогелофиты представлены 16 видами, а криптогамные гидрогелофиты – 9, причем, как и в группе гидрофитов, наибольшее разнообразие прибрежно-водных видов сосредоточено на мелководьях Можгинского пруда.

Таблица 4.24

Экологическая структура флоры водоемов г. Можги

Экологические классы и группы	Типы мезоэкотопов			Всего в экогруппе
	Реки	Пруды	Эфемерные водоемы	
Группа классов 1. Настоящие водные растения («водное ядро»)	9	15	3	17
Класс I. Гидрофиты, или настоящие водные растения	9	15	3	17
Экогруппа 1. Макроводоросли и водные мхи	1	1	0	1
Экогруппа 2. Гидрофиты, свободно плавающие в толще воды	0	3	0	3
Экогруппа 3. Погруженные укореняющиеся гидрофиты	5	6	2	7
Экогруппа 4. Укореняющиеся гидрофиты с плавающими на воде листьями	0	2	0	2
Экогруппа 5. Гидрофиты, свободно плавающие на поверхности воды	3	3	1	4
Группа классов 2. Прибрежно-водные растения	12	35	3	36
Класс II. Гелофиты, или воздушно-водные растения	6	10	1	11
Экогруппа 6. Низкотравные гелофиты	3	5	0	5
Экогруппа 7. Высокотравные гелофиты	3	5	1	6
Класс III. Гигрогелофиты	6	25	2	25
Экогруппа 8. Криптогамные гидрогигрофиты	0	9	1	9
Экогруппа 9. Сосудистые гигрогелофиты	6	16	1	16
Группа классов 3. Заходящие в воду береговые (околоводные) растения	32	53	21	69
Класс IV. Гидрофиты	26	43	16	55
Класс V. Гигромезо- и мезофиты:	6	10	5	14
Всего:	53	103	27	122

Наиболее весомым компонентом в рассматриваемой флоре являются околоводные растения – заходящие в воду гидрофиты и гигромезофиты, в сумме насчитывающие 69 видов (56,55 % от видового состава всей флоры).

Значения индекса гидрофитности также показывают значительный перевес прибрежно-водного и околотовного компонентов флоры макрофитов г. Можги над гидрофитной составляющей флоры. Так, индекс гидрофитности, рассчитанный для гидрофитов по отношению ко всей флоре водоемов ($I_{\text{Hd(I-V)}}$), составил $-0,72$. Индекс гидрофитности, рассчитанный для гидрофитов по отношению к водной флоре в широком понимании, объединяющей классы I, II и III ($I_{\text{Hd(I-III)}}$), составил $-0,36$, что говорит о подчиненном положении гидрофитов по отношению к водной флоре. Об этом же говорит и индекс гидрофитности, рассчитанный для водной флоры по отношению ко всей флоре водоемов ($I_{\text{Hd(I+II+III-V)}}$), и составивший $-0,13$.

4.1.5.4. Биоморфная структура

Спектр жизненных форм флоры макрофитов г. Можги почти не отличается от аналогичного спектра других рассматриваемых городов ВКП (рисунок 4.18): доминирующими являются криптофиты (49 видов) и гемикриптофиты (33 видов), составляющие в сумме 67,21 % от всей выявленной флоры. Такое же соотношение характерно и для всей флоры макрофитов ВКП.

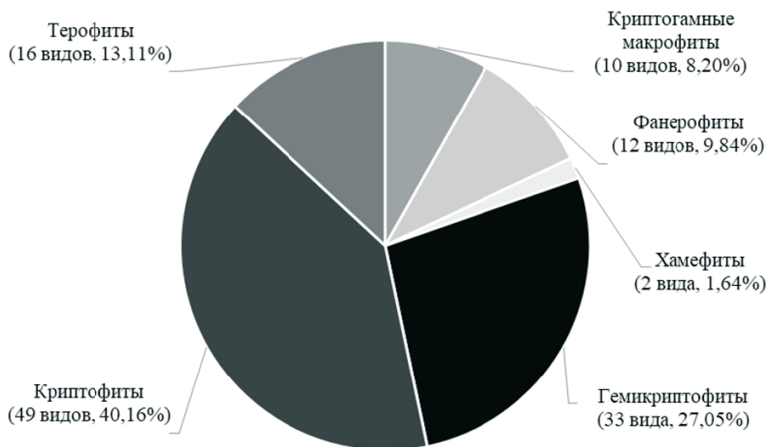


Рис. 4.18. Спектр жизненных форм флоры макрофитов г. Можги

Во флоре макрофитов г. Можги преобладают вегетативно-подвижные биоморфы, насчитывающие 68 видов (55,74 %). Из них наиболее многочисленны явнополицентрические виды (57 видов, 46,72 %). Неявнополицентрических видов всего три (*Nymphaea candida*, *Epilobium pseudorubescens*, *Lythrum salicaria*), ацентрические биоморфы объединя-

ют 8 видов (6,56 %). Вегетативно неподвижные моноцентрические биоморфы насчитывают 44 вида (30,07 %).

4.1.5.5. Экотопологическая структура

Как уже было отмечено, основное разнообразие макрофитов на территории г. Можги сосредоточено на акватории и прибрежных мелководьях Можгинского пруда, что определяет существенные различия во флористическом составе выделенных типов мезозкотопов (таблица 4.25). Лишь пруды и реки города имеют умеренный уровень сходства видового состава, причем для водных флор значение коэффициента Жаккара оказалось несколько выше, чем для полных флор. Другие сравниваемые пары показывают больше различий в составе флоры, чем сходство.

Таблица 4.25

Значения коэффициента общности Жаккара (K_j) флор разных типов мезозкотопов г. Можги

Типы мезозкотопов	Реки	Пруды	Эфемерные водоемы
Реки	53(9)	0,39	0,13
Пруды	0,36	103(15)	0,08
Эфемерные водоемы	0,14	0,17	27(3)

Примечание. В левой нижней части таблицы приведены значения коэффициента K_j для полных флор мезозкотопов, в правой верхней части – только для водных составляющих флор (гидрофитов, гелофитов и гигрогелофитов). Полу жирным шрифтом выделены значения коэффициента, имеющие более высокие значения для водной составляющей по сравнению с полными флорами мезозкотопов. По диагонали приведено количество видов по типам мезозкотопов (в скобках – количество видов в «водном ядре»).

Выяснено, что видов, произрастание которых обнаружено только в Можгинском пруду, 52 (из 103 видов макрофитов, произрастающих в этом водоеме, т. е. 50,5 %). Речная флора г. Можги менее оригинальна и включает в свой состав 11 видов, отмеченных только на реках, из них один вид является гидрофитом (*Lemna turionifera*), остальные – прибрежно-водные виды. Только в эфемерных водных объектах обнаружено произрастание 7 видов, в том числе одного гидрофита (*Callitriche palustris*) и 6 прибрежно-водных видов (*Androsace filiformis*, *Equisetum arvense*, *Persicaria lapathifolia*, *Psammophiliella muralis*, *Ranunculus sceleratus*, *Typha laxmannii*).

Таким образом, исследования, проведенные на территории г. Можги, показывают относительно невысокое разнообразие водных и прибрежно-водных растений на городских водоемах и водотоках, что показывает ограниченное распространение в пределах небольшого по площади города подходящих для произрастания макрофитов биотопов.

4.1.6. Камбарка

4.1.6.1. Таксономическая структура и активность видов

Камбарка – самый маленький из рассматриваемых городов. Главным водным объектом города является Камбарский пруд – один из заводских прудов-водохранилищ республики, построенных во второй половине XVIII в. Часть русла реки Камбарка, на которой построено водохранилище, также находится в пределах города. На территории города имеется сеть мелиоративных каналов и дренажных канав, несколько небольших прудов-копаней, а также обводненные участки небольшого по площади переходного болота. В пределах названных водных объектов и проводились основные гидрботанические исследования.

В результате проведенных исследований обнаружено, что флора макрофитов г. Камбарки составлена 198 видами из 88 родов и 43 семейств. Это составляет чуть больше половины видового состава флоры макрофитов ВКП (52,7 %).

Криптогамные макрофиты представлены 2 видами мохообразных (печеночником *Riccia fluitans* и листостебельным мхом *Drepanocladus aduncus*) и 3 видами хвощей (таблица 4.26). В отделе Magnoliophyta двудольные ненамного превышают по численности класс однодольных, при этом в «водном ядре» флоры однодольных на 17,5 % больше, чем двудольных, а в прибрежно-водном компоненте однодольных оказалось почти на 14 % меньше по сравнению с двудольными.

В «водное ядро» флоры макрофитов г. Камбарки входит 40 видов, объединенных в 18 родов и 13 семейств (таблица 4.27). Это всего лишь на 9 видов, 4 рода и 2 семейства меньше, чем во флоре макрофитов наиболее крупного из рассматриваемых городов – Ижевска. Такая представительность «водного ядра» флоры макрофитов г. Камбарки обусловлена, прежде всего, наличием на ее территории крупного водного объекта – Камбарского водохранилища. Имеют значение также и другие типы экотопов, вносящие вклад в повышение таксономического разнообразия биоты городской территории – обводненные участки переходного болота, сеть мелиоративных каналов и канав и др.

Как и во всех рассмотренных выше городах лидирующее положение занимает семейство Potamogetonaceae, включающее 15 видов из 2 родов, объединяя таким образом более трети видового состава «водного ядра». За ним следует семейство Lemnaceae, включающее почти в 4 раза меньше видов, чем лидирующее семейство. Остальные семейства объединяют от 1 до 3 видов гидрофитов.

Таблица 4.26

Таксономический состав флоры макрофитов г. Камбарки

<i>Надотдел, отдел, класс</i>	<i>Всего</i>		<i>«Водное ядро» флоры</i>		<i>Прибрежно-водный компонент флоры</i>	
	<i>Число видов</i>	<i>В %</i>	<i>Число видов</i>	<i>В %</i>	<i>Число видов</i>	<i>В %</i>
Bryophyta s.l.:	2	1,01	1	2,50	1	0,63
Отдел Marchantiophyta	1	0,51	1	2,50	0	0,0
– <i>Marchantiopsida</i>	1	0,51	1	2,50	0	0,0
Отдел Bryophyta s.str.:	1	0,51	0	0,0	1	0,63
– <i>Bryopsida</i>	1	0,51	0	0,0	1	0,63
Отдел Equisetophyta	3	1,52	0	0,0	3	1,90
Отдел Magnoliophyta	193	97,47	39	97,50	154	97,47
– <i>Magnoliopsida</i>	104	52,53	16	40,00	88	55,70
– <i>Liliopsida</i>	89	44,94	23	57,50	66	41,77
Итого:	198	100,0	40	100,0	158	100,0

Таблица 4.27

Таксономический спектр «водного ядра» флоры макрофитов г. Камбарки

<i>Семейство</i>	<i>Ранг семейства</i>	<i>Число видов</i>	<i>В % от числа видов «водного ядра»</i>	<i>Число родов</i>	<i>В % от числа родов «водного ядра»</i>
1. Potamogetonaceae	1	15	37,50	2	11,11
2. Lemnaceae	2	4	10,00	2	11,11
3. Hydrocharitaceae	3–5	3	7,50	3	16,67
4. Lentibulariaceae	3–5	3	7,50	1	5,56
5. Nymphaeaceae	3–5	3	7,50	2	11,11
6. Callitrichaceae	6–9	2	5,00	1	5,56
7. Elatinaceae	6–9	2	5,00	1	5,56
8. Haloragaceae	6–9	2	5,00	1	5,56

<i>Семейство</i>	<i>Ранг семейства</i>	<i>Число видов</i>	<i>В % от числа видов «водного ядра»</i>	<i>Число родов</i>	<i>В % от числа родов «водного ядра»</i>
9. Ranunculaceae	6–9	2	5,00	1	5,56
10. Ceratophyllaceae	10–13	1	2,50	1	5,56
11. Polygonaceae	10–13	1	2,50	1	5,56
12. Ricciaceae	10–13	1	2,50	1	5,56
13. Zannichelliaceae	10–13	1	2,50	1	5,56
Итого:		40	100,0	18	100,0

Прибрежно-водный компонент флоры макрофитов г. Камбарки объединяет 158 видов из 71 рода и 32 семейств. Первую тройку лидеров занимают те же семейства, что и в других рассмотренных выше флорах городов – Cyperaceae, Poaceae и Salicaceae, объединяющие в своем составе около трети (34,8 %) видового состава прибрежно-водных растений, произрастающих на территории Камбарки (таблица 4.28). Два семейства (Betulaceae и Lythraceae) включают по 2 вида, еще 9 семейств (Amblystegiaceae, Araceae, Butomaceae, Hippuridaceae, Juncaginaceae, Menyanthaceae, Solanaceae, Urticaceae и Valerianaceae) представлены одним видом.

Таблица 4.28

**Головная часть таксономического спектра
прибрежно-водного компонента флоры макрофитов г. Камбарки**

<i>Семейство</i>	<i>Ранг семейства</i>	<i>Число видов</i>	<i>В %</i>	<i>Число родов</i>	<i>В %</i>
1. Cyperaceae	1	26	16,45	7	9,86
2. Poaceae	2	17	10,76	10	14,08
3. Salicaceae	3	12	7,59	1	1,41
4. Asteraceae	4	10	6,33	6	8,45
5. Polygonaceae	5–6	7	4,43	2	2,82
6. Ranunculaceae	5–6	7	4,43	3	4,22
7. Brassicaceae	7–10	6	3,80	2	2,82
8. Juncaceae	7–10	6	3,80	1	1,41
9. Onagraceae	7–10	6	3,80	1	1,41
10. Typhaceae	7–10	6	3,80	1	1,41
11. Caryophyllaceae	11–14	5	3,16	3	4,22

Семейство	Ранг семейства	Число видов	В %	Число родов	В %
12. Lamiaceae	11–14	5	3,16	4	5,63
13. Scrophulariaceae	11–14	5	3,16	2	2,82
14. Sparganiaceae	11–14	5	3,16	1	1,41
15. Primulaceae	15	4	2,53	3	4,22
16. Rosaceae	16–21	3	1,90	3	4,22
17. Alismataceae	16–21	3	1,90	2	2,82
18. Apiaceae	16–21	3	1,90	3	4,22
19. Boraginaceae	16–21	3	1,90	2	2,82
20. Equisetaceae	16–21	3	1,90	1	1,41
21. Rubiaceae	16–21	3	1,90	1	1,41
Итого:		145	91,76	59	83,09

Анализ активности видов показывает, что неактивные виды (V степень активности) составляют 72,7 % всей флоры макрофитов Камбарки (144 вида). К малоактивным (IV степень) относится 31 вид (15,7 %). В сумме эти две низшие ступени составляют 88,4 %. К I ступени активности не отнесен ни один вид. Ко II ступени отнесены 7 видов: 2 гидрофита (*Lemna minor* и *L. trisulca*), 4 гелофита (*Equisetum fluviatile*, *Phragmites australis*, *Typha linnaei*, *T. latifolia*) и 1 гигрогелофит (*Carex acuta*), что составляет 3,5 % от всего видового состава. Среднеактивных видов (степень III) – 10. Таким образом, несмотря на достаточно широкий спектр водных и прибрежно-водных местообитаний в пределах рассматриваемого города, видов, которые освоили большую часть типов экотопов, не так много.

26 видов, входящих во флору макрофитов г. Камбарки, считаются редкими для территории Удмуртии. Из них 6 видов (*Utricularia intermedia*, *Elatine alsinastrium*, *E. hydropiper*, *Potamogeton obtusifolius*, *Ranunculus reptans*, *Salix lapponum*) занесены в Красную книгу Удмуртской Республики (Красная книга..., 2012). Такое большое количество редких и охраняемых видов в рассматриваемой флоре свидетельствует об относительной сохранности заселяемых макрофитами экотопов.

Флора водоемов г. Камбарки включает 3 вида (1,5% от видового состава) гибридного происхождения (*Potamogeton* × *salicifolius*, *Nymphaea* × *borealis*, *Salix* × *fragilis*) и 7 (3,5 %) адвентивных видов (*Elodea canadensis*, *Zannichellia palustris*, *Typha laxmannii*, *Epilobium adenocaulon*, *Inula helenium*, *Mentha longifolia*, *Salix euxina*).

4.1.6.2. Географическая структура

В географической структуре флоры макрофитов г. Камбарки прослеживаются те же закономерности, которые были выявлены при анализе флоры других городов Удмуртии. Большое количество видов имеют широкие ареалы (рисунок 4.19). Так, видов с голарктическим распространением – 75 (37,88 %), евразийских видов – 62 (31,31 %). Примерно равное количество гемикосмополитных (27 видов, или 13,64 %) и европейско-сибирских видов (28 видов, или 14,14 %). Наименьшее количество видов (6 видов, 3,03 %) имеют европейское распространение. В зональном отношении также больше видов, распространенных в 3 и более природных зонах. В сумме они составляют 91,92 % выявленного видового состава (182 вида) (рисунок 4.20).

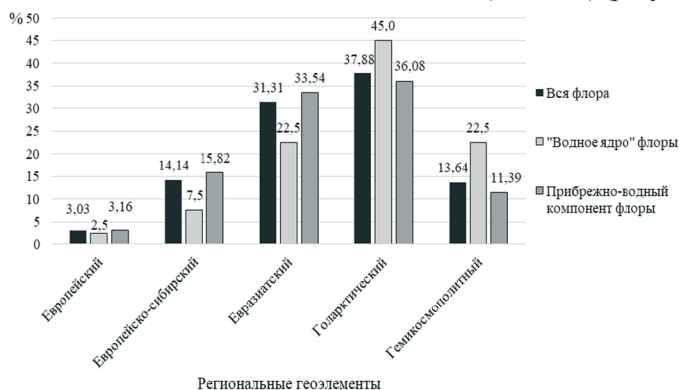
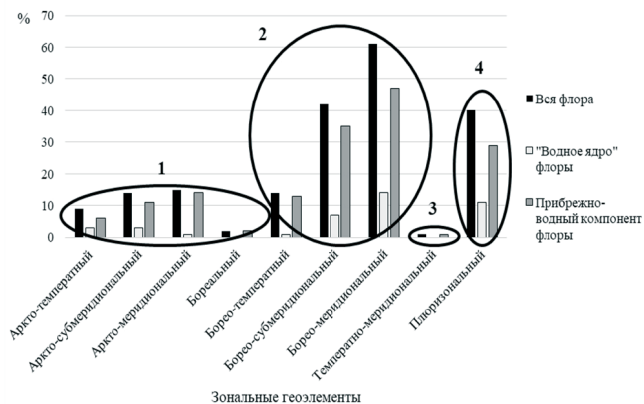


Рис. 4.19. Региональные типы геоэлементов во флоре макрофитов г. Камбарки



Группы типов геоэлементов: 1 – бореальная, 2 – умеренная,
3 – южная, 4 – плюризональная

Рис. 4.20. Зональные типы геоэлементов во флоре макрофитов г. Камбарки

В «водном ядре» флоры 45 % (18 видов) имеют голарктическое распространение. Равное участие имеют евразийские и гемикосмополитные виды (по 9 видов, или по 22,5 %). Европейско-сибирских видов всего 3 (7,5 %) (*Elatine hydropiper*, *Nymphaea candida*, *Stratiotes aloides*), 1 вид (2,5 %) имеет европейский ареал (*Nymphaea* × *borealis*). Подавляющее большинство видов «водного ядра» имеют широкое зональное распространение. Лишь 1 гидрофит имеет ареал, ограниченный двумя природными зонами, – *Potamogeton compressus*, распространенный в борео-температных природно-климатических условиях.

В прибрежно-водном компоненте флоры макрофитов г. Камбарки также большинство видов имеет широкое региональное распространение: примерно равное количество евразийских (53, или 33,54 % от состава прибрежно-водных видов) и голарктических (57, или 36,08 %) видов, в 2 раза меньше европейско-сибирских видов (15,82 %), еще меньше гемикосмополитных (11,39 %). Наименьшее количество видов включает европейская группа геоэлементов, насчитывающая всего 5 видов (*Juncus conglomeratus*, *Salix aurita*, *Sparganium microcarpum*, *Typha intermedia*, *Valeriana officinalis*). Среди зональных геоэлементов также доминируют виды с широкими ареалами: борео-меридиональные (47 видов), борео-субмеридиональные (35), плюризональные (29), аркто-меридиональные (14), аркто-субмеридиональные (11), аркто-температные (6). Видов, распространенных в 1–2 природных зонах, всего 15, из них два вида имеют бореальный ареал (*Salix lapponum*, *Sparganium glomeratum*), остальные – борео-температный. Один вид имеет температурно-меридиональный ареал, т. е. относится к южной группе зональных геоэлементов (*Typha laxmannii*).

4.1.6.3. Экологическая структура

В экологической структуре флоры макрофитов г. Камбарки прослеживаются те же закономерности, которые уже были выявлены при рассмотрении флоры водоемов и водотоков других городов.

В «водном ядре» флоры наиболее представительной является экогруппа погруженных в воду укореняющихся гидрофитов, включающая 24 вида (таблица 4.29). Примерно равное количество видов в экогруппах укореняющихся гидрофитов с плавающими на воде листьями (5 видов) и гидрофитов, свободно плавающих на поверхности воды (6 видов). Чуть меньше гидрофитов, свободно плавающих в толще воды, а в группе макроводорослей зафиксирован лишь один вид (*Riccia fluitans*). В целом,

группа настоящих водных растений объединяет 20,2 % видового состава флоры макрофитов г. Камбарки, что меньше значения данного показателя для всей флоры макрофитов ВКП (Капитонова, 2021), но несколько выше, чем во флорах макрофитов всех рассмотренных выше городов. Таким образом, Камбарка, самый маленький из всех рассматриваемых городов, имеет наибольшее значение доли «водного ядра» во флоре макрофитов среди всех рассматриваемых городов ВКП.

Группы классов прибрежно-водных и околотоводных растений объединяют 158 видов (79,8 %), при этом число видов заходящих в воду береговых растений более чем в 2 раза больше, чем прибрежно-водных видов.

Таблица 4.29

Экологическая структура флоры водоемов г. Камбарки

Экологические классы и группы	Типы мезоэкотопов						Всего в экогруппе
	Водохранилище	Мелиоративные каналы	Речи	Пруды	Мокжисны болот	Эфемерные водоемы	
Группа классов 1. Настоящие водные растения («водное ядро»)	36	4	8	5	7	1	40
Класс I. Гидрофиты,							
или настоящие водные растения	36	4	8	5	7	1	40
Экогруппа 1. Макроводоросли и водные мхи	1	0	0	0	0	0	1
Экогруппа 2. Гидрофиты, свободно плавающие в толще воды	3	1	1	1	2	0	4
Экогруппа 3. Погруженные укореняющиеся гидрофиты	21	0	7	0	1	1	24
Экогруппа 4. Укореняющиеся гидрофиты с плавающими на воде листьями	5	0	0	0	0	0	5
Экогруппа 5. Гидрофиты, свободно плавающие на поверхности воды	6	3	0	4	4	0	6
Группа классов 2. Прибрежно-водные растения	48	6	1	13	25	10	50
Класс II. Гелофиты, или воздушно-водные растения	19	2	1	6	11	9	20
Экогруппа 6. Низкотравные гелофиты	12	1	0	3	6	3	12
Экогруппа 7. Высокотравные гелофиты	7	1	1	3	5	6	8
Класс III. Гигрогелофиты	29	4	0	7	14	1	30
Экогруппа 8. Криптогамные гидрогигрофиты	0	1	0	0	1	0	1
Экогруппа 9. Сосудистые гидрогелофиты	29	3	0	7	13	1	29

<i>Экологические классы и группы</i>	<i>Типы мезоэкотопов</i>						<i>Всего в экогруппе</i>
	<i>Водохранилище</i>	<i>Мелководные каналы</i>	<i>Реки</i>	<i>Пруды</i>	<i>Мокшаины болот</i>	<i>Эфемерные водоемы</i>	
Группа классов 3. Заходящие в воду береговые (околоводные) растения	88	5	6	13	58	28	108
Класс IV. Гигрофиты	76	3	5	11	55	21	91
Класс V. Гигромезо- и мезофиты:	12	2	1	2	3	7	17
Всего:	172	15	15	31	90	39	198

Выявленное соотношение экологических групп отражается на значениях индекса гидрофитности. Так, индекс гидрофитности, рассчитанный для гидрофитов по отношению ко всей флоре водоемов ($I_{\text{Hd(I-V)}}$), составил $-0,6$. Индекс гидрофитности, рассчитанный для гидрофитов по отношению к водной флоре в широком понимании, объединяющей классы I, II и III ($I_{\text{Hd(I-III)}}$), составил $-0,11$, что говорит о некотором численном преимуществе прибрежно-водных видов по сравнению с гидрофитами. Индекс гидрофитности, рассчитанный для водной флоры (в широком понимании) по отношению ко всей флоре водоемов ($I_{\text{Hd(I+II+III-V)}}$) имеет значение $-0,09$, что свидетельствует лишь о небольшом перевесе группы классов 3 (заходящих в воду береговых растений) над водными растениями.

4.1.6.4. Биоморфная структура

В спектре жизненных форм флоры макрофитов г. Камбарки заметно преобладание криптофитов, составляющих почти половину всего видового состава рассматриваемой флоры (рисунок 4.21). Остальные группы биоморф показывают те же закономерности, что и во всех рассмотренных выше городах, а также флоре макрофитов ВКП в целом: треть видового состава включает группа гемикриптофитов, достаточно много терофитов и фанерофитов. Хамефиты – самая малочисленная группа биоморф во флоре водоемов в целом и в рассмотренных городах в частности, которой во флоре водных и прибрежно-водных растений г. Камбарки уступает лишь группа криптогамных макрофитов, содержащая 2 вида.

Во флоре макрофитов г. Камбарки, как и в других городах, преобладают вегетативно-подвижные биоморфы, насчитывающие 132 вида и охватывающие 66,67 % всего видового состава. Из них наиболее многочисленны явнополицентрические виды (95 видов, или 48,0 %). К неяв-

нополицентрическим отнесено 19 видов (9,6 %), ацентрических видов – 18 (9,09 %). Вегетативно неподвижные моноцентрические биоморфы насчитывают 64 вида (32,32 %).

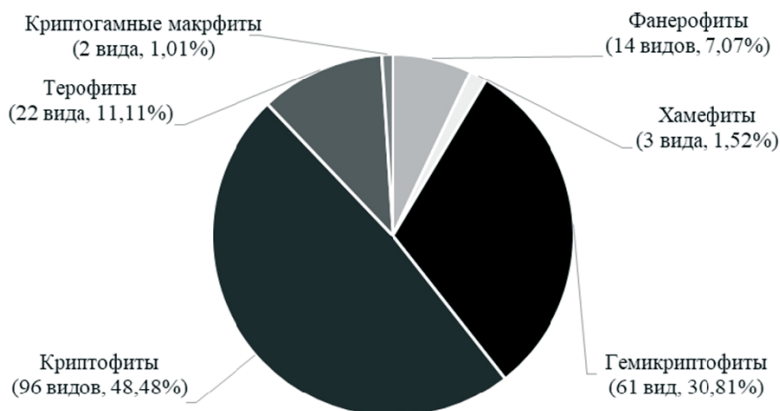


Рис. 4.21. Спектр жизненных форм флоры макрофитов г. Камбарки

4.1.6.5. Экотопологическая структура

Положение г. Камбарки в пределах низменного левобережья р. Камы обуславливает высокий уровень обводненности территории города и весомое участие в растительном покрове влаголюбивых видов. Основным водным объектом города является Камбарское водохранилище, на мелководьях которого и сосредоточено основное таксономическое разнообразие водных и прибрежно-водных растений. Исследованные в пределах города типы мезоэкотопов довольно сильно различаются между собой по флористическому составу (таблица 4.30). Умеренный уровень сходства видового состава имеют лишь водохранилище и мочажины болот как следствие высокой степени заболоченности берегов водохранилища. Сходство на уровне 0,47 имеют также водные флоры прудов и мочажин болот. Другие сравниваемые пары показывают больше различий в составе флоры, чем сходство.

Флористически наиболее богатым является Камбарское водохранилище, флора которого составлена 172 видами водных и прибрежно-водных растений, из которых 71 вид в других типах мезоэкотопов на территории города не встречен. Высокий уровень оригинальности таксономического состава водохранилища отражается и в дендрограмме, на которой водохранилище образует отдельный кластер, показывая отличие в видовом составе от других типов мезоэкотопов (рисунок 4.22).

Таблица 4.30

**Значения коэффициента общности Жаккара (K_j)
флор разных типов мезозкотопов г. Камбарки**

Типы мезозкотопов	Водохранилище	Мелиоративные каналы	Реки	Пруды	Мочажинные болот	Эфемерные водоемы
Водохранилище	172(36)	0,11	0,08	0,21	0,35	0,10
Мелиоративные каналы	0,08	15(4)	0,0	0,27	0,20	0,05
Реки	0,07	0,03	15(8)	0,0	0,0	0,05
Пруды	0,17	0,21	0,05	31(5)	0,47	0,16
Мочажинные болот	0,40	0,08	0,01	0,26	90(7)	0,19
Эфемерные водоемы	0,17	0,06	0,08	0,23	0,18	39(1)

Примечание. В левой нижней части таблицы приведены значения коэффициента K_j для полных флор мезозкотопов, в правой верхней части – только для водных составляющих флор (гидрофитов, гелофитов и гигрогелофитов). Полужирным шрифтом выделены значения коэффициента, имеющие более высокие значения для водной составляющей по сравнению с полными флорами мезозкотопов. По диагонали приведено количество видов по типам мезозкотопов (в скобках – количество видов в «водном ядре»).

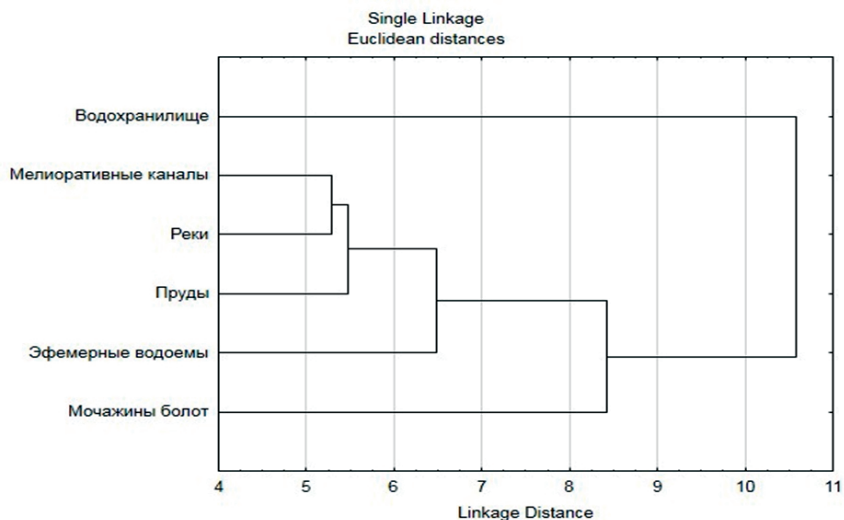


Рис. 4.22. Дендрограмма сходства видового состава флор водоемов г. Камбарки по мезозкотопам. Метод ближайшего соседа. Евклидово расстояние

Следующей по уровню таксономического разнообразия является флора болотных мочажин, включающая 90 видов, из которых 13 выявлены только в пределах данного типа мезоэкотопов (*Agrostis gigantea*, *Calamagrostis phragmitoides*, *Cardamine dentata*, *Epilobium smyrneum*, *Epipactis palustris*, *Juncus alpino-articulatus*, *Impatiens noli-tangere*, *Salix lapponum*, *S. rosmarinifolia*, *Scolochloa festuacea*, *Stellaria fennica*, *Veronica scutellata*, *Utricularia intermedia*). Эта флора также образует отдельный кластер.

Другие типы мезоэкотопов менее оригинальны и содержат значительно меньшее число видов, произрастающих лишь в пределах данных типов экотопов. Так, флора рек включает 15 видов, из которых лишь три (*Potamogeton alpinus*, *P. crispus*, *Salix* × *fragilis*) встречаются только в водотоках. Только для флоры прудов характерен *Calamagrostis canescens* и только в эфемерных водоемах встречаются *Alopecurus pratensis*, *Elatine alsinastrum*, *Elytrigia repens*, *Lysimachia nummularia*, *Rumex confertus*, *Typha incana*, *Veronica longifolia*. Реки и мелиоративные каналы объединяются в отдельный кластер в связи с пойменным положением данных типов мезоэкотопов. К ним присоединяются пруды, имеющие много общих прибрежно-водных видов с реками и каналами. Эфемерные водоемы также имеют много общего с прудами в составе прибрежно-водного компонента, адаптированного к периодическому пересыханию субстрата.

Таким образом, флора водоемов и водотоков г. Камбарки имеет много общего с флорами макрофитов остальных городов ВКП. Несмотря на то, что Камбарка является самым маленьким из рассматриваемых городов, ее флора макрофитов приближается к аналогичной флоре самого крупного города – Ижевска, а также к флорам таких больших городов, как Глазов и Воткинск. Очевидно, что на таксономический состав макрофитной флоры важнейшее влияние оказывает не размер городской территории, а разнообразие водных и прибрежно-водных экотопов, имеющих в пределах города.

4.2. Общие закономерности и особенности флорогенеза на водных и прибрежно-водных экотопах урбанизированных ландшафтов Вятско-Камского Предуралья

Согласно полученным нами данным (Капитонова, 2021) флора водоемов и водотоков территории ВКП включает в свой состав 376 видов, в том числе 11 видов макроводорослей, 8 – печеночников, 29 – листостебельных мхов, 5 – сосудистых споровых и 323 вида покрытосеменных

растений. В результате исследований, проведенных в шести рассматриваемых городах ВКП и анализа данных литературы по ним, выявлено, что флора водоемов урбанизированных территорий ВКП составлена 302 видами из 135 родов и 64 семейств. Это составляет 80,3 % видового богатства флоры макрофитов ВКП, что свидетельствует об общих путях развития флоры водоемов и водотоков урбанизированных ландшафтов и региона в целом. По числу видов доминирует отдел Magnoliophyta, в котором класс Magnoliopsida имеет небольшое численное преимущество над классом Liliopsida (таблица 4.31). Из числа криптогамных макрофитов весомую роль во флоре городских водоемов играют мохообразные, насчитывающие 29 видов, в том числе 6 видов печеночников и 23 вида мхов.

Таблица 4.31

Систематический состав флоры макрофитов городов ВКП

Отделы, классы	Вся флора		«Водное ядро» флоры		Прибрежно-водный компонент флоры	
	число видов	в %	число видов	в %	число видов	в %
Chlorophyta	3	0,99	3	5,00	0	0,00
Charophyta	1	0,33	1	1,67	0	0,00
Marchantiophyta	6	1,99	2	3,33	4	1,66
– <i>Marchantiopsida</i>	4	1,33	2	3,33	2	0,83
– <i>Jungermanniopsida</i>	2	0,66	0	0,00	2	0,83
Bryophyta:	23	7,62	2	3,33	21	8,67
– <i>Sphagnopsida</i>	1	0,33	0	0,00	1	0,41
– <i>Bryopsida</i>	22	7,29	2	3,33	20	8,26
Equisetophyta	3	0,99	0	0,0	3	1,24
Polypodiophyta	1	0,33	0	0,0	1	0,41
Magnoliophyta	265	87,75	52	86,67	213	88,02
– <i>Magnoliopsida</i>	139	46,03	19	31,67	120	49,59
– <i>Liliopsida</i>	126	41,72	33	55,00	93	38,43
Всего:	302	100,0	60	100,0	242	100,0

Дифференцированный подход к анализу флоры указывает на существенные различия в таксономическом составе двух групп, выделенных на основе классификации жизненных форм макрофитов – «водного ядра» и прибрежно-водного компонента флоры, из которых последний в четыре раза превосходит «водное ядро» по числу видов, тогда как, по нашим дан-

ным, во флоре макрофитов ВКП в целом это соотношение не превышает трех. Это указывает на относительно меньшую представленность «водного ядра» во флоре макрофитов городов по сравнению с флорой макрофитов всей территории ВКП и свидетельствует о большей уязвимости настоящих водных растений к влиянию антропогенных факторов.

В изученной флоре наиболее богаты видами такие семейства, как Cyperaceae (33 таксона видового ранга), Poaceae (27), Potamogetonaceae (25), Asteraceae (17), Salicaceae (15), Ranunculaceae и Typhaceae (по 10), Juncaceae и Polygonaceae (по 9), Amblystegiaceae и Brassicaceae (по 8), Caryophyllaceae и Onagraceae (по 7), Lamiaceae и Scrophulariaceae (по 6). В сравнении со всей флорой макрофитов ВКП разница заключается в том, что лидирующее во всей флоре макрофитов семейство Potamogetonaceae, насчитывающее 38 видов из 2 родов, во флоре макрофитов городов региона спускается на 3 позицию, а семейства Cyperaceae и Poaceae со 2 и 3 позиций поднимаются соответственно на 1 и 2 места (рисунок 4.23). В положении остальных семейств существенных изменений не произошло.

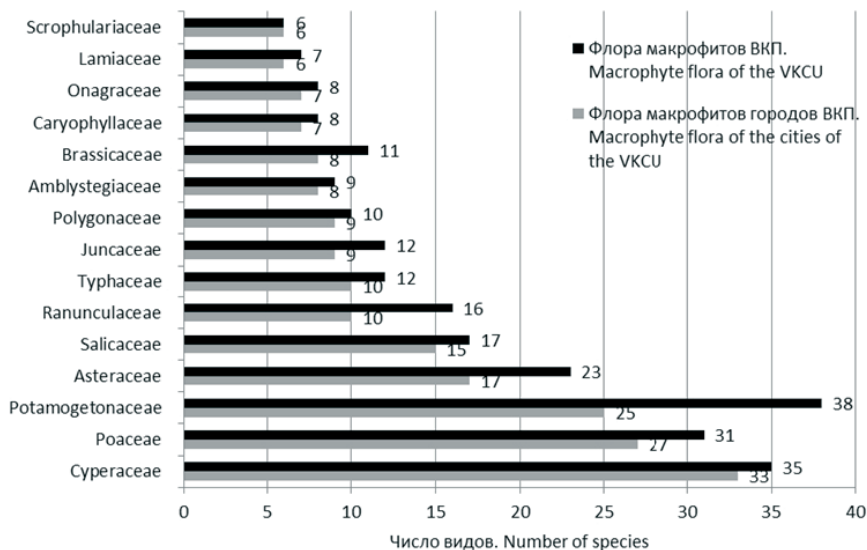


Рис. 4.23. Головная часть семейственно-видового спектра флоры макрофитов городов ВКП и флоры макрофитов всей территории ВКП

Таким образом, Potamogetonaceae – наиболее гидрофильное и самое представительное семейство рассматриваемой флоры – в условиях городской среды сократило свой видовой состав на треть (на 13 видов).

Выявлено, что Ижевск имеет наиболее богатую флору макрофитов, а Можга – наименее (таблица 4.32), причем это не может быть объяснено исключительно различиями в размерной категории городов, поскольку наименьший из рассматриваемых городов – Камбарка – имеет вторую по числу видов флору, сопоставимую с флорами таких больших городов, как Глазов и Воткинск, уступая лишь Ижевску.

Таблица 4.32

**Таксономическое и экологическое разнообразие флоры
макрофитов городов ВКП (абсолютные значения,
в скобках – в % от числа таксонов в городах ВКП)**

<i>Города ВКП</i>	<i>Видов</i>	<i>Родов</i>	<i>Семейств</i>	<i>Число видов «водного ядра»</i>	<i>Число при- брежно-во- дных видов</i>
Города в целом	302 (100,0)	135 (100,0)	64 (100,0)	60 (100,0)	242 (100,0)
Ижевск	257 (85,10)	124 (91,85)	62 (96,88)	49 (81,36)	208 (85,95)
Глазов	197 (65,23)	103 (76,30)	57 (89,06)	38 (62,71)	159 (65,70)
Сарапул	153 (50,66)	79 (58,52)	40 (62,50)	29 (45,76)	124 (51,24)
Воткинск	194 (64,24)	96 (71,11)	50 (78,13)	35 (58,33)	159 (65,70)
Можга	122 (40,40)	73 (54,07)	42 (65,63)	17 (22,03)	105 (43,39)
Камбарка	198 (65,56)	88 (65,19)	43 (67,19)	40 (66,10)	158 (65,29)

Сравнение видового состава изученных флор с использованием коэффициента общности Жаккара (K_j) (таблица 4.33) показало высокий уровень сходства гидрофильных компонентов урбанофлор Ижевска, Воткинска, Глазова и Камбарки ($K_j = 0,64–0,72$), что, несмотря на существенные различия в структуре городских поселений (крупный город – большой – малый город), указывает на общие закономерности развития флоры водных макрофитов этих городов. Сравнение значений коэффициента Жаккара, рассчитанных для «водного ядра» и водной флоры в широком понимании (совокупность гидрофитов, гелофитов и гигрогелофитов) показывает, что их различие небольшое и составляет не более 0,1.

Таблица 4.33

Значения коэффициента Жаккара (K_j) флор макрофитов городов ВКП

Города ВКП	Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
Ижевск	257(49)	0,64(0,64)	0,39(0,36)	0,65(0,70)	0,35(0,40)	0,65 (0,59)
Глазов	0,66	197(38)	0,60 (0,50)	0,70(0,72)	0,45(0,42)	0,70(0,67)
Сарапул	0,48	0,55	153(29)	0,42(0,41)	0,44(0,42)	0,47(0,52)
Воткинск	0,66	0,66	0,47	194(35)	0,44(0,43)	0,70 (0,63)
Можга	0,46	0,48	0,51	0,48	122(17)	0,39(0,42)
Камбарка	0,62	0,61	0,55	0,64	0,47	198(40)

Примечание. В левой нижней части таблицы приведены значения K_j для полных флор макрофитов соответствующих городов, в правой верхней части – только для гидрофитов (в скобках – для водной флоры в широком понимании – гидрофитов, гелофитов и гигрогелофитов); полужирным шрифтом выделены значения коэффициента, имеющие более высокие значения для водной составляющей по сравнению с полными флорами макрофитов соответствующих городов; по диагонали приведено количество видов макрофитов городов (в скобках – количество видов в «водном ядре»).

Выявленное сходство видового состава обусловлено, прежде всего, наличием на территории этих городов (кроме Глазова) крупных искусственных водоемов – заводских прудов-водохранилищ, значительно увеличивающих спектр водных и прибрежно-водных экотопов, осваиваемых макрофитами. Гидрофильная флора Глазова по своим показателям приближается к флорам Ижевска, Воткинска и Камбарки в связи с наличием крупной, но относительно мелководной реки Чепцы, имеющей в пределах города значительную степень зарастания, достигающую на отдельных участках 50 % и более, а также многочисленных водоемов, расположенных в пойме этой реки, как естественных, так и искусственных, существенно обогащающих разнообразие свойственных макрофитам местообитаний.

«Водное ядро» флоры макрофитов Сарапула оказалось более близким к аналогичной флоре Глазова ($K_j = 0,60$), в чем проявляется некоторое сходство этих городов не только по размеру, но и расположению их на берегах крупных рек. Однако более северное положение Глазова по сравнению с остальными городами, включая и Сарапул, обуславливает также и некоторое различие их флор благодаря наличию в составе флоры Глазова северных географических элементов (*Calamagrostis purpurea*, *Petasites frigidus*), отсутствующих в Сарапуле, и, наоборот,

произрастанию в пределах Сарапула видов южного распространения (*Bolboschoenus laticarpus*, *B. planiculmis*, *Cyperus fuscus*, *Leersia oryzoides*, *Lycopus exaltatus*, *Rumex hydrolapathum*), не характерных для широты г. Глазова, что отражается на значении коэффициента Жаккара для полных флор этих городов ($K_j = 0,55$) и сближает флору макрофитов Сарапула и Камбарки ($K_j = 0,47-0,55$) – самого южного из рассматриваемых городов. На составе флоры макрофитов Сарапула также, по-видимому, сказывается неполнота спектра заболоченных местообитаний и заболачивающихся мелководий водоемов, обильно представленных на территории Глазова с характерными для данных экотопов видами (*Cardamine pratensis*, *Glyceria lithuanica*, *Ligularia sibirica*, *Menyanthes trifoliata* и др.).

Гидрофильная флора Можги показывает наименьшее сходство с флорой Ижевска ($K_j = 0,35-0,40$), наибольшее – с водной флорой (в узком и широком понимании) Глазова ($K_j = 0,42-0,45$); близкие значения получены для гидрофильных флор Воткинска ($K_j = 0,43-0,44$) и Сарапула ($K_j = 0,42-0,44$), что еще раз демонстрирует зависимость таксономического богатства изученных флор не столько от размеров городских территорий, сколько от наличия и разнообразия местообитаний, заселяемых макрофитами.

Интересно, что значения коэффициента K_j , полученные только для «водного ядра» изученных флор городов, в основном оказались ниже, чем значения, полученные для полных флор макрофитов, а если и выше в некоторых случаях, то незначительно (таблица 4.33), что свидетельствует о непостоянстве состава гидрофитов территорий разных городов и относительном консерватизме состава прибрежно-водного компонента. Иными словами, гидрофитная составляющая («водное ядро») флоры макрофитов в большей степени зависит от представленности на территории города определенных экотопов и обуславливается их конкретными свойствами (глубина, проточность, особенности гидрорежима, характер дна, изрезанность береговой линии и т. д.), тогда как прибрежно-водные виды не демонстрируют подобной зависимости и способны произрастать в широком диапазоне влажных, сырых и обводненных экотопов.

При анализе уровня оригинальности флор макрофитов городов ВКП следует отметить, что 78 видов из 302, отмеченных для рассматриваемых городов, были встречены на территории всех исследованных городов. Это составляет четверть видового состава флоры макрофитов городов ВКП (25,83 %). Еще 47 видов (15,56 %) отмечены для пяти из шести рассматриваемых городов, и 36 видов (11,92 %) обнаружены в пределах четырех городов. Таким образом, более 53 % выявленного видового состава

представлено видами, широко распространенными в водоемах и водотоках исследованных городов. При этом наиболее высоким уровнем оригинальности флоры среди рассматриваемых городов выделяется Ижевск, на территории которого отмечено произрастание 26 видов макрофитов, не встречаемых в других городах ВКП (8,6 % от всего видового состава флоры макрофитов ВКП или 10,12 % от состава макрофитов г. Ижевска). Уровень оригинальности флор остальных городов значительно ниже: для Камбарки он составляет 3,64 % (11 видов), для Сарапула – 2,32 % (7 видов), для Глазова – 1,66 % (5 видов), для Воткинска – 1,32 % (4 вида). Наименьшее значение этого показателя установлено для г. Можги, имеющей лишь 1 вид, встречаемый только в пределах данного города (0,33 %). Из всего выявленного видового состава флоры макрофитов ВКП 42 вида (13,91 %) отмечены лишь в двух городах из шести, еще 45 видов (14,9 %) встречаются в половине исследованных городов.

Таким образом, 54 вида из состава макрофитов (17,88 %) встречаются в водоемах и водотоках только какого-то одного из шести рассматриваемых городов. Из них 3 вида (*Aegagropila linnaei*, *Mimulus guttatus* и *Typha* × *argoviensis*) отмечены только на территории г. Ижевска и нигде более на всей остальной территории ВКП не встречаются. Еще 87 видов (28,81 %) можно охарактеризовать как изредка встречающиеся на территории городов ВКП (отмечены для 2–3 городов). В целом, 141 вид (46,69 % от видового состава флоры макрофитов городов ВКП, или 37,5 % от всей флоры макрофитов ВКП) имеют ограниченное распространение на территории городов. Очевидно, это может быть связано с неполнотой состава экотопов, имеющих в городах, по сравнению с потенциально возможным спектром, характерным для всей территории ВКП. Следует также отметить, что ограниченный состав городских экотопов обуславливается не только причинами географического характера, определяющими конфигурацию видовых ареалов, но имеет и экологическую составляющую, связанную со степенью антропогенной трансформации местообитаний в условиях городской среды, что отрицательно влияет на уровень таксономического разнообразия городских водных объектов.

Вместе с тем, обращает на себя внимание то, что целый ряд макрофитов, в том числе охраняемых на территории Удмуртии, встречается исключительно или преимущественно в пределах акватории искусственных водных объектов – заводских прудов-водохранилищ. Это такие виды, как *Aegagropila linnaei*, *Fontinalis hypnoides*, *Nuphar pumila*, *Potamogeton* × *fluitans*, *P.* × *nitens*, *P. obtusifolius*, *Ranunculus lingua*, *Ricciocarpos natans*, *Scolochloa festucacea*, *Stellaria crassifolia*, *Typha* × *argoviensis* и др.

По-видимому, специфический гидрорежим этих искусственных водоемов благоприятствует обитанию в составе их экосистем широкого спектра гидрофильных видов, в том числе тех, которые не отмечены за пределами городских территорий. Это дает основание не делать однозначных выводов относительно роли водохранилищ в поддержании уровня регионального биоразнообразия и сводящихся, как правило, к акцентированию внимания только на негативных последствиях создания подобных водных объектов. Напротив, умеренное и разумное преобразование природной среды в городах путем создания относительно небольших водохранилищ, рекреационных прудов и водоемов иного типа может способствовать существенному увеличению спектра экотопов, заселяемых водными и прибрежно-водными видами, что в конечном счете приведет к повышению уровня биоразнообразия городской территории.

Выявленные особенности флоры макрофитов исследованных городов отражены в дендрограмме сходства видового состава изученных флор (рисунок 4.24).

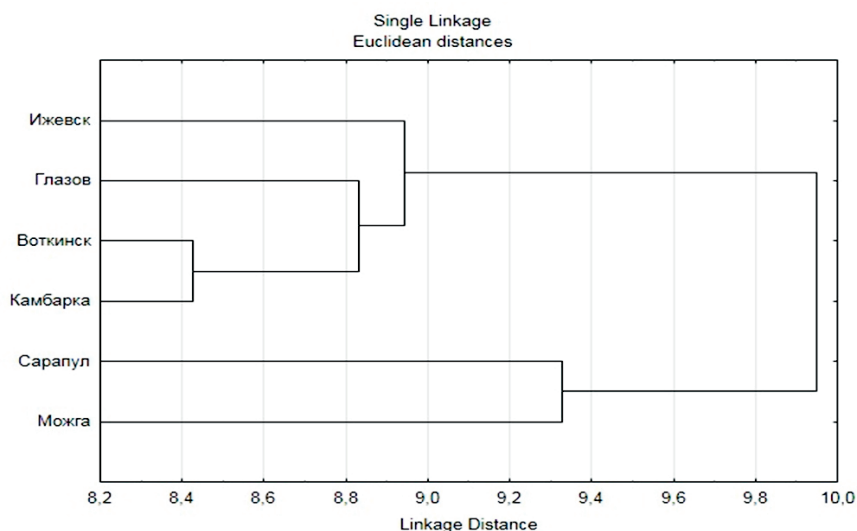


Рис. 4.24. Дендрограмма сходства видового состава флоры макрофитов городов ВКП. Метод ближайшего соседа. Евклидово расстояние

На рисунке видно, что рассматриваемые города оказались четко разделены на два кластера. Первый кластер включает города Воткинск и Камбарка, которых объединяет наличие крупных искусственных

водоемов — заводских прудов-водохранилищ, сооруженных на малых реках в начале второй половины XVIII столетия. Интересно, что Глазов, расположенный на крупной реке и не имеющий водоемов, аналогичных Воткинскому и Камбарскому прудам, оказался ближе именно к этим городам, а не к Сарапулу, который имеет сходство с Глазовым как по истории своего развития, так и расположению на берегах крупной реки и размерам городской территории. Как уже отмечалось выше, выявленное сходство видового состава макрофитов Глазова с флорами Камбарки и Воткинска обусловлено наличием сходного спектра водных и прибрежно-водных экотопов, представленных в пределах этих городов.

Ижевск, самый крупный из рассматриваемых городов и имеющий наиболее оригинальную флору, примыкает к трем указанным выше городам, однако все же в значительной мере отличается от них по таксономическому составу макрофитов. Это отличие обуславливается, прежде всего, наличием Ижевского пруда — основного водного объекта города, сосредотачивающего в себе большую часть таксономического разнообразия макрофитов города. В то же время Ижевский пруд имеет много общего с Воткинским и Камбарским прудами, что и позволяет объединить указанные города в отдельный кластер. В целом, заводские пруды-водохранилища представляют собой настоящие центры фиторазнообразия в рассматриваемых городах, выделяясь высоким уровнем видового богатства макрофитов. Так, из 257 видов макрофитов Ижевска 193 вида отмечено в водохранилище. В Воткинском пруду зарегистрировано произрастание 174 видов макрофитов из 194, выявленных для этого города. На акватории Камбарского пруда произрастает 176 видов из 198 видов макрофитов, известных для Камбарки. В связи с общей историей создания и развития заводские пруды имеют близкий флористический состав. Коэффициент общности их видового состава довольно высок и варьирует в пределах 0,66–0,72. Таким образом, первый выделенный кластер объединяет города разных размерностей: крупный город (Ижевск) — большой город (Воткинск и Глазов) — малый город (Камбарка).

Второй кластер объединяет города Сарапул и Можгу, имеющие много различий, как по своему положению (первый — на крупной реке Каме, второй — на малой реке) и истории развития, так и размерам городской территории (большой город — средний город). Однако и в этом случае решающее значение имеет состав водных и прибрежно-водных экотопов, заселяемых макрофитами. Очевидно, ограниченность экотопического спектра отражается на таксономическом составе макрофитов, сближая по этому признаку города, имеющие больше различий, чем сходства.

В экологической структуре флоры городских водоемов и водотоков, как и во всей флоре макрофитов ВКП, заметно преобладание прибрежно-водного компонента (рисунок 4.25). Группа гидрофитов («водное ядро») составляет лишь от 13,93 % (г. Можга) до 20,2 % (г. Камбарка) (в среднем – 19,87 %) от флористического состава исследованных городов. Этот показатель значительно ниже, чем во флоре водоемов ВКП в целом, где доля гидрофитов составляет 25 % (таблица 4.34) (Капитонова, 2021). Разница обусловлена преимущественно неполнотой представленности на территории городов экотопов, заселяемых гидрофитами, а также загрязнением и трансформацией характерных для водных растений местообитаний в пределах урбаноландшафта. Выявленное соотношение экогрупп подчеркивает уязвимость «водного ядра» флоры и в целом достаточно высокую толерантность к антропогенным факторам группы прибрежно-водных и околководных растений.



Рис. 4.25. Соотношение экологических групп во флоре макрофитов ВКП и исследованных городов

Отмеченные в экологической структуре флоры макрофитов изменения четко прослеживаются и при анализе жизненных форм макрофитов (таблица 4.35). Распределение водных и прибрежно-водных растений ВКП по типам и подтипам жизненных форм Х. Раункиера (Raunkiaer, 1995, 1934) указывает на ряд интересных особенностей, свойственных изученной флоре. В то время как для полных флор умеренных широт характерным является доминирование гемикриптофитов (Raunkiaer, 1934; Горышина, 1979), к отличительной черте флор макрофитов, включая

рассматриваемую флору, по-видимому, можно отнести преобладание криптофитов (Тетерюк, 2012; Капитонова, 2014), представленных геофитами, гелофитами и гидрофитами (таблица 4.35). Анализ показывает, что, хотя в соотношении типов жизненных форм макрофитов исследованных городов нет существенных изменений по сравнению с флорой макрофитов ВКП, наблюдается значительное (на 3,7 %) сокращение во флоре городов доли криптофитов-гидрофитов и пропорциональное увеличение доли других подтипов в составе криптофитов – геофитов и гелофитов. Кроме того, отмечено уменьшение во флоре макрофитов городов доли макроводорослей и водных мхов, что можно в основном объяснить отсутствием на урбанизированных территориях подходящих для ряда специализированных видов мохообразных экотопов, прежде всего, сфагновых мхов, а также загрязнением и трансформацией водных и прибрежно-водных местообитаний.

Таблица 4.34

Экологическая структура флоры макрофитов ВКП и городов ВКП

<i>Экологические классы и группы</i>	<i>ВКП</i>		<i>Города ВКП</i>	
	<i>Число видов</i>	<i>В %</i>	<i>Число видов</i>	<i>В %</i>
ГРУППА КЛАССОВ 1. НАСТОЯЩИЕ ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ («ВОДНОЕ ЯДРО»)	94	25,0	60	19,87
Класс I. Гидрофиты, или настоящие водные растения	94	25,0	60	19,87
Экогруппа 1. Макроводоросли и водные мхи	16	4,26	8	2,65
Экогруппа 2. Гидрофиты погруженные, свободно плавающие в толще воды	7	1,86	5	1,65
Экогруппа 3. Гидрофиты погруженные укореняющиеся	56	14,89	35	11,59
Экогруппа 4. Гидрофиты с плавающими на воде листьями укореняющиеся	9	2,39	7	2,32
Экогруппа 5. Гидрофиты, свободно плавающие на поверхности воды	6	1,60	5	1,65
ГРУППА КЛАССОВ 2. ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ	101	26,86	89	29,47
Класс II. Гелофиты, или воздушно-водные растения	31	8,25	27	8,94
Экогруппа 6. Низкотравные гелофиты	15	3,99	12	3,97
Экогруппа 7. Высотравные гелофиты	16	4,26	15	4,97
Класс III. Гигрогелофиты	70	18,61	62	20,53
Экогруппа 8. Криптогамные гидрогигрофиты	32	8,51	25	8,28

Экологические классы и группы	ВКП		Города ВКП	
	Число видов	В %	Число видов	В %
Экогруппа 9. Сосудистые гигрогелофиты	38	10,10	37	12,25
ГРУППА КЛАССОВ 3. ЗАХОДЯЩИЕ В ВОДУ БЕРЕГОВЫЕ (ОКОЛОВОДНЫЕ) РАСТЕНИЯ	181	48,14	153	50,66
Класс IV. Гигрофиты	152	40,43	127	42,05
Класс V. Гигромезо- и мезофиты	29	7,71	26	8,61
Всего:	376	100,0	302	100,0

Следует также отметить, что весьма многочисленный тип жизненных форм в рассматриваемой флоре представляют терофиты, объединяющие преимущественно однолетние травы, переживающие неблагоприятный для вегетации период года в виде семян (Raunkiaer, 1905, 1934; Жмылев и др., 2005). Этот тип подразделяется на подтип собственно терофитов (эутерофитов) – однолетних растений (виды родов *Bidens*, *Chenopodium*, *Elatine*, *Impatiens*, *Juncus*, *Persicaria* и др.) и подтип терофитов-гемикриптофитов – генеративных малолетников, преимущественно двулетних (реже однолетних) монокарпических трав. Последний подтип представлен во флоре макрофитов ВКП пятью видами, из которых на территории городов обнаружено четыре вида: *Alopecurus aequalis*, *Rorippa brachycarpa*, *R. palustris*, *Senecio vulgaris*. Эти виды способны переживать неблагоприятный для вегетации период в виде растений с прикорневой розеткой листьев, развивающих на следующий год генеративный побег. Многие из терофитов характерны для открытых местообитаний и в массе появляются на обнажающихся субстратах, быстро сдавая свои позиции при смене условий. Некоторые из них являются типичными засорителями агрофитоценозов на влажных почвах (*Echinochloa crusgalli*, *Juncus bufonius*, *Persicaria lapathifolia*, *P. maculosa* и др.); восемь видов терофитов относятся к адвентивным для территории ВКП видам (*Amaranthus retroflexus*, *Bidens frondosa*, *Chenopodium glaucum*, *C. rubrum*, *Echinochloa crusgalli*, *Impatiens glandulifera*, *Senecio vulgaris*, *Xanthium albinum*). Таким образом, обилие терофитов на водных и прибрежно-водных экотопах в пределах урбаноландшафтов обусловлено их биологическими и экологическими свойствами.

Таблица 4.35

**Спектр жизненных форм макрофитов ВКП и городов ВКП
по классификации Х. Раункиера**

<i>Тип, подтип жизненных форм</i>	<i>ВКП</i>		<i>Города ВКП</i>	
	<i>Число видов</i>	<i>В %</i>	<i>Число видов</i>	<i>В %</i>
1. Фанерофиты	21	5.6	19	6.3
1.1. Мезофанерофиты с опадающей листвой и защищенными почками	8	2.1	7	2.3
1.2. Микрофанерофиты с опадающей листвой и защищенными почками	6	1.6	6	2.0
1.3. Нанофанерофиты с опадающей листвой и защищенными почками	7	1.9	6	2.0
2. Хамефиты	3	0.8	3	1.0
2.1. Хамефиты полукустарниковые	2	0.5	2	0.7
2.2. Хамефиты активные	1	0.3	1	0.3
3. Гемикриптофиты	111	29.5	90	29.8
3.1. Протогемикриптофиты	38	10.1	30	9.9
3.2. Полурозеточные (частично розеточные)	68	18.1	57	18.9
3.3. Гемикриптофиты розеточные	5	1.3	3	1.0
4. Крптофиты	152	40.4	121	40.1
4.1. Геофиты	29	7.7	27	8.9
4.2. Гелофиты	52	13.8	48	15.9
4.3. Гидрофиты	71	18.9	46	15.2
5. Терофиты	41	10.9	36	11.9
5.1. Терофиты (эутерофиты)	36	9.6	32	10.6
5.2. Терофиты-гемикриптофиты	5	1.3	4	1.3
6. Макроводоросли и водные мохообразные	48	12.8	33	10.9
Всего:	376	100.0	302	100.0

В географической структуре флоры водоемов городов выявлено меньшее по сравнению со всей флорой макрофитов ВКП участие видов европейского и евразийского распространения и, соответственно, большее – голарктических и плурирегиональных видов; небольшое увеличение произошло и в группе европейско-сибирских видов (рисунок 4.26). В зональном аспекте отличие состоит в меньшем участии в «водном

ядре» городской флоры видов бореальной группы, полном отсутствии видов южного распространения, увеличении доли плюризональных и в целом широкоареальных видов, а среди прибрежно-водных растений выявлено уменьшение доли южных элементов (рисунок 4.27).

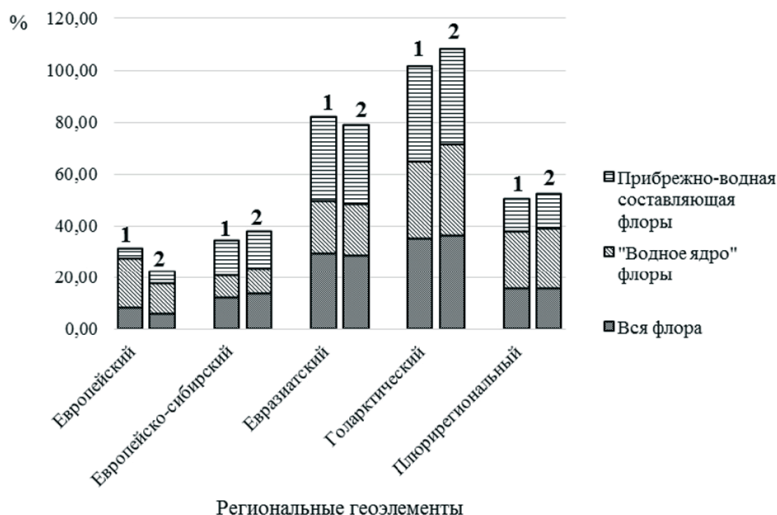
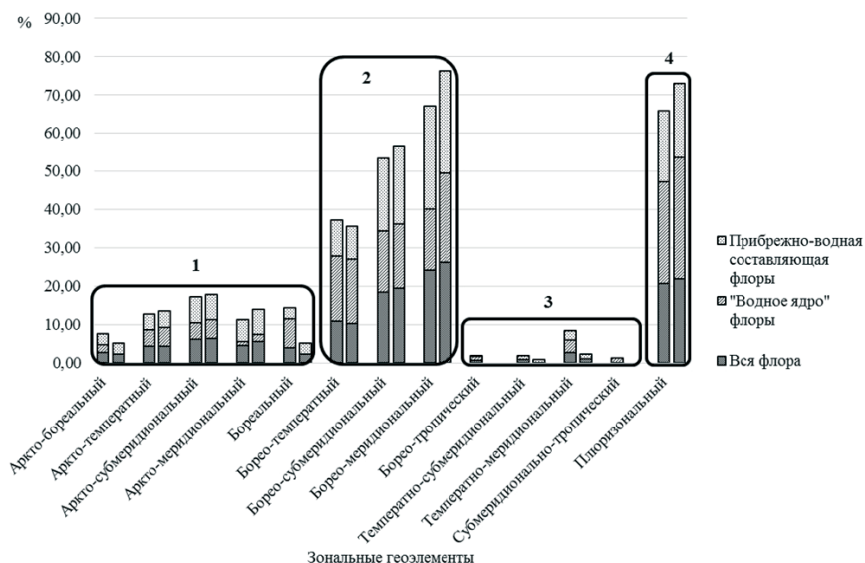


Рис. 4.26. Региональные типы геоэлементов во всей флоре макрофитов ВКП (1) и во флоре макрофитов городов ВКП (2)

Выявленные особенности указывают на уязвимость узкоареальных видов, прежде всего, гидрофитов, которые в городской флоре замещаются видами, имеющими более широкую область распространения, как в региональном, так и в зональном аспектах. Выявлено, что прибрежно-водная составляющая флоры макрофитов рассматриваемых городов, в основном связанная с наземно-болотной экофазой гидрологического режима водоемов, в большей степени подвержена влиянию зональных факторов развития растительного покрова, тогда как формирование «водного ядра» происходит под преимущественным воздействием иных факторов, определяющих «азональность» и «широкоареальность» водных растений, на которые, тем не менее, накладываются и определенные элементы зональности, выражающиеся во вхождении в рассматриваемую флору некоторых узкоареальных видов.



Группы типов геоэлементов: 1 – бореальная, 2 – умеренная, 3 – южная, 4 – плюризональная

Рис. 4.27. Зональные типы геоэлементов во всей флоре макрофитов ВКП (левый столбец) и во флоре макрофитов городов ВКП (правый столбец)

Следует отметить, что современный этап флорогенеза гидрофильной флоры в условиях урбанизированной среды осложняется наблюдаемым процессом расширения ареалов в северном и восточном направлениях некоторыми видами, в основном отнесенными в рассматриваемой флоре к адвентивным. Таким образом, выявленное сокращение доли южных элементов в городской флоре макрофитов является результирующей двух разнонаправленных процессов. С одной стороны, фиксируется уменьшение в городах доли видов южного распространения, связанное как с причинами антропогенного характера, так и с естественной конфигурацией ареалов, при которой северные пределы естественной области распространения видов не достигают широты рассматриваемых городов. С другой стороны, наблюдаемый в последнее время настоящий поток видов с юга, использующих антропогенно трансформированные и искусственные экотопы в качестве миграционных путей, уже достиг ряда городов, прежде всего, южных и центральных, обогатив местную флору новыми чужеродными гидрофильными видами (например, *Bidens frondosa*, *Epilobium tetragonum*, *Phragmites altissimus*, *Schoenoplectus*

tabernaemontani, *Typha laxmannii* и др.), имеющими, как правило, обширные ареалы, что и находит отражение в представленных выше графиках.

Таким образом, анализ флоры макрофитов городов ВКП показывает зависимость таксономического богатства изученных флор не столько от размеров городских территорий и их географического положения в пределах рассматриваемого региона, сколько от наличия и разнообразия местообитаний, заселяемых макрофитами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Выявленная флора водоемов и водотоков городов Удмуртии (Ижевск, Глазов, Воткинск, Сарапул, Можга, Камбарка) составлена 302 видами из 135 родов и 64 семейств (80,3 % видового состава флоры макрофитов ВКП), при этом Ижевск имеет наиболее богатую флору макрофитов (257 видов), Можга – наименее (122). На втором месте по уровню богатства и оригинальности флоры стоит Камбарка (198 видов) – самый маленький из исследованных городов.

2. Наиболее близки по видовому составу флоры макрофитов Ижевска, Воткинска, Глазова и Камбарки ($K_j = 0,64-0,72$). Несмотря на существенные различия в структуре городских поселений (крупный город – большой – малый город) это указывает на общие закономерности развития флоры макрофитов этих городов и демонстрирует зависимость таксономического богатства изученных флор не столько от размеров городских территорий, сколько от наличия и разнообразия местообитаний, заселяемых макрофитами. Более 53 % состава флоры (161 вид) представлено видами, широко распространенными в водоемах и водотоках исследованных городов, 54 вида (17,88 %) отмечены только в каком-либо одном городе.

3. В географической структуре флоры макрофитов городов снижена доля европейских и евразийских видов по сравнению со всей флорой макрофитов ВКП. В зональном аспекте выявлено уменьшение доли в «водном ядре» видов бореальной группы и полное отсутствие видов южного распространения, а среди прибрежно-водного компонента – уменьшение доли южных видов. Выявленные особенности указывают на уязвимость узкоареальных видов, прежде всего, гидрофитов, которые в городской флоре замещаются видами более широкого распространения, как в региональном, так и в зональном аспектах.

4. В экологической структуре флоры макрофитов городов преобладает прибрежно-водный компонент; группа гидрофитов составляет в разных городах от 13,93 до 20,2 %, что существенно ниже аналогичного показателя во всей флоре макрофитов ВКП (25 %). Снижение доли «водного ядра» по сравнению со всей флорой макрофитов ВКП обусловлено неполнотой представленности на территории городов экотопов, заселяемых гидрофитами, а также загрязнением и трансформацией

характерных для них местообитаний в пределах урбаноландшафта, что подчеркивает уязвимость «водного ядра» и в целом достаточно высокую толерантность к антропогенным факторам прибрежно-водных растений. Снижение таксономического разнообразия флоры макрофитов городов происходит, главным образом, за счет уменьшения доли гидрофитов, имеющих узкую экологическую приуроченность, а также узкоареальных видов и видов преимущественно южного распространения.

5. В биоморфной структуре флоры макрофитов городов выявлено преобладание вегетативно-подвижных биоморф (от 55,7 до 66,7 % от выявленной флоры), среди которых наиболее многочисленны явно-полицентрические биоморфы, составляющие 40,5–48 % таксономического состава выявленной флоры макрофитов городов. Высокое участие в сложении флоры показывают также вегетативно неподвижные моноцентрические биоморфы (30,1–38,5 %). В рамках классификации Х. Раункиера наиболее многочисленным типом биоморф являются криптофиты, объединяющие от 39,87 до 48,48 % всех видов в исследованных городах. Кроме того, велико участие гемикриптофитов (27,05–33,99 %) и терофитов (9,73–15,03 %). Меньшее участие в сложении изученной флоры показывают фанерофиты (6,09–9,84 %) и хамефиты (1,17–1,96 %). Криптогамные макрофиты в изученных флорах урбанизированных территорий составляют от 1,01 до 12,06 %.

Проведенные исследования показывают достаточно высокий уровень таксономического богатства гидрофильного компонента флоры изученных городов, что свидетельствует об общих путях развития флоры водоемов и водотоков урбанизированных ландшафтов и региона в целом. Этот показатель связан не только с тем, что многие виды, входящие в состав изученной флоры, являются широко распространенными и достаточно обычными на всей территории ВКП, но также и с наличием в урбанизированном ландшафте подходящих для водных, прибрежно-водных и околотовдных растений экотопов, как естественных, так и искусственных. Тем не менее, многие виды встречаются на территории городов достаточно редко в силу предпочтения ими специфических местообитаний, расположенных, как правило, вдали от городской застройки, относительно хорошо сохранившихся к настоящему времени и потому рассматриваемых нами в качестве своеобразных «рефугиумов». Часто они имеют ограниченное распространение на территории городов, что в совокупности с приуроченностью многих гидрофитов к строго определенным типам местообитаний указывает на низкую толерантность видов «водного ядра» к действию комплекса антропогенных

факторов. Выявленное уменьшение доли гидрофитов и узкоареальных видов во флоре городов ВКП также показывает уязвимость «водного ядра» в условиях урбанизированной среды.

Выявлено, что Ижевск, самый крупный из рассматриваемых городов, имеет наиболее богатую и оригинальную флору макрофитов. На втором месте по уровню богатства и оригинальности флоры стоит Камбарка – самый маленький из городов ВКП. Наиболее низкие значения флористического богатства показывают Можга (средний город) и Сарапул (большой город). Выявленные особенности демонстрируют зависимость таксономического богатства изученных флор водоемов и водотоков городов не столько от размеров городских территорий, сколько от наличия и разнообразия местообитаний, заселяемых макрофитами.

Как любая флора, региональная флора макрофитов несет признаки адаптированности к условиям окружающей среды, выражающиеся в тех или иных ее характеристиках. На территории города основными факторами, направляющими развитие флоры, являются антропогенные, которые могут иметь как отрицательный, так и положительный эффект. Они определяют основные пути адаптации флоры к условиям урбанизированной среды. Выявленные нами особенности гидрофильной флоры исследованных городов являются отражением истории ее формирования путем трансформации региональной флоры макрофитов под непосредственным или опосредованным влиянием антропогенных факторов на протяжении нескольких столетий развития городских поселений на территории ВКП.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверкиев Д. С. Заметки по флоре и растительности Кировского и Горьковского краев // Записки Горьковского отд. Московского об-ва испытателей природы при Горьковском гос. ун-те: сб. статей. Горьковское краевое изд-во, 1936. Вып. 1. С. 13–18.
2. Адаховский Д. А. Сезонное развитие природы на территории Ижевска и его окрестностей и его особенности в условиях современной климатической тенденции // Вестн. Удмуртского ун-та. Серия: Биология. Науки о Земле. 2011. Вып. 2. С. 3–12.
3. Антипина Г. С. Урбанофлора Карелии. Петрозаводск, 2002. 200 с.
4. Артеменко В. И. К флоре Камского водохранилища // Биология внутренних вод: инф. бюлл. 1977. № 36. С. 41–45.
5. Бакин О. В., Ситников А. П. Новые и редкие в Татарстане виды сосудистых растений // Бот. журн. 2005. Т. 90, № 1. С. 66–71.
6. Баранова О. Г. Новые местонахождения редких растений в Удмуртии // Вестник Удмуртского ун-та. 1999. № 5 (Серия: Биологическое разнообразие Удмуртской Республики, вып. 2). С. 123–126.
7. Баранова О. Г. Новые дополнения к составу флористических комплексов в Вятско-Камском междуречье // Вестн. Удмуртского ун-та. Серия: Биология. Науки о Земле. 2010. Вып. 4. С. 160–164.
8. Баранова О. Г. Природные достопримечательности // Природные условия и экологическое состояние территории Селтинского района / науч. ред. И. И. Рысин. Ижевск, 2011а. С. 312–330.
9. Баранова О. Г. Флора и ее анализ // Природные условия и экологическое состояние территории Селтинского района / науч. ред. И. И. Рысин. Ижевск, 2011б. С. 185–202.
10. Баранова О. Г., Ильминских Н. Г. Об интересных флористических находках в Удмуртии // Вестник ЛГУ. Серия 3. 1988. № 3. С. 106–108.
11. Баранова О. Г., Ильминских Н. Г., Пузырев А. Н., Туганаев В. В. Конспект флоры Удмуртии. Ижевск: Изд-во Удмуртского ун-та, 1992. 141 с.
12. Баранова О. Г., Пузырев А. Н. Флора национального парка «Нечкинский» // Вестник Удмуртского ун-та. 1999. № 5 (Серия: Биологическое разнообразие Удмуртской Республики, вып. 2). С. 92–113.
13. Баранова О. Г., Пузырев А. Н. Новый вид рдеста во флоре Удмуртской Республики // Вестник Удмуртского ун-та. Серия: Биология. 2004. № 10. С. 242–243.

14. Баранова О. Г., Пузырев А. Н. Конспект флоры Удмуртской Республики (сосудистые растения). М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012. 212 с.
15. Баранова О. Г., Пузырев А. Н., Туганаев В. В. Высшая растительность и флора Ижевского пруда // Ижевский пруд: сб. статей. Ижевск, 2002. С. 89–117.
16. Баранова О. Г., Пузырев А. Н., Туганаев В. В., Тычинин В. А. Итоги изучения флоры и растительности в окрестностях г. Камбарки // Вестник Удмуртского ун-та. 1994. Спецвыпуск. С. 122–142.
17. Безгодков А. Г. Мхи города Перми (Средний Урал) // *Arctoa*. 2000. Т. 9. С. 141–150.
18. Безгодков А. Г. К бриофлоре окрестностей Кунгура (Пермская область) // *Arctoa*. 2002. Т. 11. С. 53–62.
19. Бобров А. А., Чемерис Е. В. Описание растительных сообществ в водоемах и водотоках и подходы к их классификации методом Браун-Бланке // Гидробиотаника: методология, методы: материалы Школы по гидробиотанике. Борок, 08–12 апреля 2003 г. Рыбинск, 2003. С. 105–117.
20. Бобров А. А., Чемерис Е. В. Изучение растительного покрова ручьев и рек: методика, приемы, сложности // Гидробиотаника 2005: материалы VI Всероссийской школы-конференции по водным макрофитам. Борок, 11–16 октября 2005 г. Рыбинск, 2006. С. 181–203.
21. Бобров Е. Г. Основные черты в развитии номенклатуры и систематики растений // История флоры и растительности Евразии: сб. статей. Л., 1972. С. 220–227.
22. Булдаков Е. Л., Рубцова А. В. Печёночники (Hepaticae) Удмуртской Республики // Вестник Удмуртского ун-та. Биология. Науки о Земле. 2008. Вып. 1. С. 85–98.
23. Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры. Киев: Наукова думка, 1991. 168 с.
24. Бурда Р. И. Опыт изучения флор-изолатов при сравнении антропогенно трансформированных региональных флор // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор: материалы III рабочего совещания по сравнительной флористике. Кунгур, 20–24 сентября 1988 г. СПб., 1994. С. 252–261.
25. Быков Б. А. Геоботанический словарь. Изд. 2-е, переработ. и доп. Алма-Ата: «Наука» КазССР, 1973. 216 с.
26. Варфоломеева Т. А. Растительность Ижевского водохранилища: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. Ижевск, 1975. 276 с.

27. Варфоломеева Т. А. Основные растительные формации Ижевского водохранилища и их продуктивность // Бот. журн. 1976. Т. 61, № 6. С. 896–900.
28. Варфоломеева Т. А. Растения Ижевского пруда // Край Удмуртский. Ижевск: Удмуртия, 1977а. Вып. 5. С. 42–48.
29. Варфоломеева Т. А. Сплавинная растительность Ижевского водохранилища // Гидробиол. журн. 1977б. Т. XIII, вып. 2. С. 56–59.
30. Васильева Л. Н. К флоре Вятской губернии в ее старых границах // Журнал РБО. 1930. Т. 15, № 1–2. С. 313–324.
31. Воткинск [Электронный ресурс] // Википедия: Свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Воткинск> (дата обращения: 28.12.2021).
32. Гарин Э. В. Водные и прибрежно-водные макрофиты России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР): Ретроспективный библиографический указатель. Рыбинск: ОАО «Рыбинский Дом печати», 2006. 180 с.
33. Глазов [Электронный ресурс] // Википедия: Свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Глазов> (дата обращения: 28.12.2021).
34. Голуб В. Б. Использование геоботанических описаний в качестве коллекции образцов для классификации растительности // Растительность России. 2011. № 17–18. С. 70–83.
35. Горышина Т. К. Экология растений: учебное пособие. М.: Высшая школа, 1979. 367 с.
36. Доклад об экологической обстановке в городе Ижевске в 2012 году [Электронный ресурс] / А. Г. Ковальчук, Т. Н. Ермакова, Д. С. Рябов. Ижевск, 2013. 79 с. URL: <http://www.izh.ru/izh/info/i28186.html> (дата обращения: 25.04.2014).
37. Дорогостайская Е. В. Сорные растения Крайнего Севера СССР. Л.: Наука. Ленинград. отд-ние, 1972. 172 с.
38. Дюкина Г. Р., Капитонова О. А. Род *Typha* L. в Удмуртии: таксономический состав, распространение, экология // Вестн. Удмуртского ун-та. 2005. № 10. С. 41–49.
39. Ершов И. Ю. Гидрофильный компонент урбанофлоры г. Ярославля // Гидрофильный компонент в сравнительной флористике фитобиоты России: сб. статей. Рыбинск, 2006. С. 150–156.
40. Ефимова Т. П. Определитель растений Удмуртии. Ижевск: Удмуртия, 1972. 224 с.
41. Жадин В. И. Методы гидробиологического исследования. М.: Высш. школа, 1960. 191 с.

42. Железнова Г. В. К флоре листостебельных мхов Кировской области // *Arctoa*. 2014. Т. 23. С. 212–218.
43. Жмылев П. Ю., Алексеев Ю. Е., Карпухина Е. А., Баландин С. А. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь: уч. пособие. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: МГУ, 2005. 256 с.
44. Ижевск [Электронный ресурс] // Википедия: свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ижевск> (дата обращения: 28.12.2021).
45. Илларионов А. Г. Рельеф // *Природа Ижевска и его окрестностей: сб. статей*. Ижевск, 1998. С. 49–66.
46. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С. А. Овеснов, Е. Г. Ефимик, Т. В. Козьминых [и др.]; под ред. С. А. Овеснова; Пермский гос. ун-т. Пермь: Кн. мир, 2007. 742 с.
47. Ильинский А. П. Материал к флоре Вятской губернии // *Труды Ботанического музея Императорской Академии Наук*. Петроград, 1915. Вып. XIV. С. 1–61.
48. Ильминских Н. Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды (на примере городов Вятско-Камского края): автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.05. СПб., 1993. 37 с.
49. Ильминских Н. Г. Положение Ижевска на географической карте // *Природа Ижевска и его окрестностей: сб. статей*. Ижевск, 1998а. С. 7–9.
50. Ильминских Н. Г. Экотонный эффект и феномен урбаногенной флористической аномалии // *Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики: матер. IV рабочего совещ. по сравнительной флористике*. Минск; Березинский биосферный заповедник, 16–21 сентября 1993 г. СПб., 1998б. С. 233–243.
51. Ильминских Н. Г. Обзор работ по флоре и растительности городов // *Географический вестник*. 2011. № 1 (16). С. 49–64.
52. Ильминских Н. Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2014. 470 с.
53. Ильминских Н. Г., Баранова О. Г., Пузырев А. Н. Конспект флоры г. Ижевска и его окрестностей // *Природа Ижевска и его окрестностей*. Ижевск, 1998. С. 81–170.
54. Ильминских Н. Г., Пузырев А. Н., Шадрин В. А. О некоторых редких и новых растениях во флоре Удмуртии // *Бот. журн.* 1984. Т. 69, № 6. С. 877–880.
55. Ильминских Н. Г., Шадрин В. А. О некоторых редких и новых растениях во флоре Волжско-Камского края // *Бот. журн.* 1982. Т. 67, № 10. С. 1426–1428.

56. Ильминских Н. Г., Шадрин В. А. Новые дополнения к флоре Удмуртии // Бот. журн. 1988. Т. 73, № 3. С. 436–437.

57. Ильминских Н. Г., Шмидт В. М. Специфика городской флоры и ее место в системе других флор // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор: материалы III рабочего совещ. по сравнительной флористике. Кунгур, 20–24 сентября 1988 г. СПб., 1994. С. 261–269.

58. Камбарка [Электронный ресурс] // Википедия: Свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Камбарка> (дата обращения: 28.12.2021).

59. Капитонова О. А. Флора водоемов окрестностей биостанции «Сива» // Вестн. Удмуртского ун-та. 1999а. № 5 (Серия: Биологическое разнообразие Удмуртской Республики, вып. 2). С. 130–135.

60. Капитонова О. А. Новые данные по флоре водоемов Удмуртии // Вестн. Удмуртского ун-та. 1999б. № 5 (Серия: Биологическое разнообразие Удмуртской Республики, вып. 2). С. 135–137.

61. Капитонова О. А. Особенности анатомо-морфологического строения вегетативных органов макрофитов (на примере листьев и фрондов) в условиях промышленного загрязнения среды: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. Ижевск, 1999в. 200 с.

62. Капитонова О. А. Некоторые результаты изучения семейства рясковых (*Lemnaceae* S.F. Gray) в Удмуртии // Вестник Удмуртского ун-та. Серия: Биология. 2000. № 5. С. 3–7.

63. Капитонова О. А. Находка *Lemna turionifera* (*Lemnaceae*) в Удмуртии // Бот. журн. 2001а. Т. 86, № 3. С. 123–124.

64. Капитонова О. А. К анализу флоры высших водных растений Удмуртии // Вестн. Удмуртского ун-та. Серия: Биология. 2001б. № 7. С. 92–105.

65. Капитонова О. А. О распространении рогоза Лаксмана в Удмуртии // Биология внутренних вод: проблемы экологии и биоразнообразия: тез. докл. XII Междунар. конф. молодых учёных. Борок, 23–26 сентября 2002 г. Борок, 2002. С. 7–8.

66. Капитонова О. А. К изучению растительного покрова техногенных аквальных местообитаний урбанизированного ландшафта // Седьмая научно-практ. конф. преподавателей и сотрудников УдГУ, посвященная 245-летию г. Ижевска: материалы конф. Ижевск, апрель 2005 г. Ижевск, 2005а. Ч. 2. 164–165.

67. Капитонова О. А. Таксономический состав и распространение рогозов (*Typha*, *Typhaceae*) в Удмуртской Республике // Изучение флоры Восточной Европы: достижения и перспективы: тез. докл. междунар. конф. Санкт-Петербург, 23–28 мая 2005 г. М.; СПб., 2005б. С. 39.

68. Капитонова О. А. Новый вид шелковника *Batrachium* (Ranunculaceae) из Удмуртии // Бот. журн. 2006а. Т. 91, № 2. С. 276–278.

69. Капитонова О. А. Синантропный элемент во флоре водных макрофитов Удмуртской Республики // Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего зарубежья: состояние и перспективы: материалы III Международ. науч. конф. Ижевск, 19–22 сентября 2006 г. Ижевск, 2006б. С. 48–49.

70. Капитонова О. А. Флора макрофитов Удмуртской Республики // Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий: материалы III Международ. науч. конф. Оренбург, 25–27 мая 2006 г. Оренбург, 2006в. С. 68–70.

71. Капитонова О. А. *Phragmites altissimus* (Benth.) Nabile (Gramineae) – новый адвентивный вид во флоре Удмуртии // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2006г. Т. 111, вып. 3. С. 67.

72. Капитонова О. А. Макрофиты в условиях промышленной среды. Ижевск: Удмуртский гос. ун-т, 2007. 168 с.

73. Капитонова О. А. Растительность Ижевского пруда и ее роль в самоочищении воды / О. А. Капитонова // Энергетика. Энергосбережение. Экология. 2009а. № 12. С. 89–92.

74. Капитонова О. А. Таксономический состав и эколого-хорологическая характеристика рдестов (*Potamogeton* L., Potamogetonaceae) Вятско-Камского Предуралья // Ботанические исследования на Урале: материалы региональной с международным участием науч. конф., посвящ. памяти П. Л. Горчаковского. Пермь, 10–12 ноября 2010 г. Пермь, 2009б. С. 151–155.

75. Капитонова О.А. Флора водоемов г. Ижевска (Удмуртская Республика) // Растительный покров Волго-Вятского края. Чебоксары, 2010. Вып. 1. С. 50–58.

76. Капитонова О. А. Чужеродные виды растений в водных и прибрежно-водных экосистемах Вятско-Камского Предуралья // Российский журн. биол. инвазий. 2011. № 1. С. 34–43.

77. Капитонова О. А. Растительность водоемов и водотоков города Ижевска // Актуальные проблемы геоботаники: сб. статей и лекций IV Всерос. школы-конф. Уфа, 01–07 октября 2012 г. Уфа, 2012. С. 210–214.

78. Капитонова О. А. К анализу экологической и биоморфной структуры флоры макрофитов Вятско-Камского Предуралья // Фундаментальная и прикладная биоморфология в ботанических и экологических исследованиях: материалы Всероссийской научной конф. с между-

народ. участием (к 50-летию Кировского отделения РБО). Киров, 28–31 мая 2014 г. Киров, 2014. С. 306–311.

79. Капитонова О. А. Рдестовые (Potamogetonaceae Dumort.) во флоре макрофитов Вятско-Камского Предуралья // Труды / Институт биологии внутренних вод имени И. Д. Папанина РАН. 2015. Вып. 71 (74): Горизонты гидробиологии. С. 60–71.

80. Капитонова О. А. Флора макрофитов Вятско-Камского Предуралья: монография. Ярославль: Филигрань, 2021. 568 с.

81. Капитонова О. А., Дюкина А. Р. О новой находке тростника высочайшего (*Phragmites altissimus*) в Удмуртии // Вестн. Удмуртского ун-та. Биология. 2005. № 10 (спецвып.). С. 126–128.

82. Капитонова О. А., Дюкина Г. Р. Новый вид *Typha* (Typhaceae) из Удмуртии // Бот. журн. 2008. Т. 93, № 7. С. 1132–1134.

83. Капитонова О. А., Дюкина Г. Р. Высшая наземная растительность и флора сосудистых растений // Биологический мониторинг в зоне влияния Камбарского завода по уничтожению химического оружия: опыт организации и реализации / под ред. Б. Г. Котегова. Ижевск, 2009а. С. 56–59.

84. Капитонова О. А., Дюкина Г. Р. История становления и современное распространение видов рода рогоз (*Typha* L.) Вятско-Камского Предуралья // Изв. Самарского НЦ РАН. 2009б. Т. 11, № 1 (4). С. 596–603.

85. Капитонова О. А., Калентьева Е. С., Алтынцев А. В. Новые данные по флоре водных макрофитов Удмуртской Республики // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2014. Т. 119, вып. 1. С. 72–73.

86. Капитонова О. А., Капитонов В. И., Дюкина Г. Р. Популяция рогоза Шутлеворта (*Typha shuttleworthii*) на восточном пределе распространения // Современное состояние и пути развития популяционной биологии: материалы X Всерос. популяц. семинара. Ижевск, 17–22 ноября 2008 г. Ижевск, 2008. С. 144–146.

87. Капитонова О. А., Капитонов В. И., Тукманова С. Р., Дюкина Г. Р. Новые и редкие для Вятско-Камского края виды растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2009. Т. 114, вып. 3. С. 59.

88. Капитонова О. А., Мельников Д. Г. Флора Березовского залива Воткинского пруда (Удмуртская Республика) // Вестн. Удмуртского ун-та. Серия: Биология. 2003. [Б.н.]. С. 21–32.

89. Капитонова О. А., Папченков В. Г. Новые флористические находки в Удмуртской Республике // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2003. Т. 108, вып. 6. С. 64–65.

90. Капитонова О. А., Шкляева С. О. Новые интересные находки водных макрофитов в Вятско-Камском Предуралье // Изв. Самарского НЦ РАН. 2012. Т. 14, № 1 (7). С. 1759–1761.
91. Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Л.: Наука. Ленинград. отд-ние, 1981. 187 с.
92. Климат Ижевска / под ред. Ц. А. Швер. Л.: Гидрометеиздат, 1979. 135 с.
93. Ковриго В. П. Почвы Удмуртской Республики. Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2004. 490 с.
94. Комаров В. Л. Вид и его подразделения // Избранные соч. М.-Л., 1945. Т. I. С. 3–4.
95. Комаров В. Л. Флора Маньчжурии. Ч. 1. // Избранные соч. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Т. III. 526 с.
96. Комаров В. Л. Флора полуострова Камчатки. Ч. 1. // Избранные соч. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951. Т. VII. 508 с.
97. Коржинский С. Флора востока Европейской России в ее систематических и географических отношениях. Томск: Типо-Литография В. В. Михайлова и И. И. Макушина, 1892. Вып. 1. 208 с.
98. Красная книга Удмуртской Республики / под ред. О. Г. Барановой. Изд. 2-е. Чебоксары: «Перфектум», 2012. 458 с.
99. Краснова А. Н. Структура гидрофильной флоры техногенно трансформированных водоёмов Северо-Двинской водной системы. Рыбинск: Рыбинский дом печати, 1999. 200 с.
100. Крылов П. Н. Материалы к флоре Вятской губернии. Приложение к Протоколу Общества естествоиспытателей при Казанском университете. Казань, 1878. 15 с.
101. Крылов П. Н. К флоре Вятской губернии // Труды общества естествоиспытателей при Императорском Казанском Университете. Казань: Типография Императорского университета, 1885. Т. XIV, вып. 1. 131 с.
102. Кузьмичев А. И. Теоретические и методические подходы к анализу гидрофильного компонента флоры // Развитие сравнительной флористики в России: вклад школы А. И. Толмачева: материалы VI рабочего совещания по сравнительной флористике. Сыктывкар, июнь 2003 г. Сыктывкар, 2004. С. 117–121.
103. Кузьмичёв А. И., Краснова А. Н. Парциальные флоры пресных водоёмов Европейской России // Бот. журн. 2001. Т. 86, № 1. С. 65–72.
104. Лапинов А. Г. Основные понятия и термины гидробиологии // Бот. журн. 2002. Т. 87, № 2. С. 113–117.

105. Лапиров А. Г. Гидрботаническая терминология на пути к ее унификации // Гидрботаника 2005: материалы VI Всерос. школы-конф. по водным макрофитам. Борок, 11–16 октября 2005 г. Рыбинск, 2006а. С. 5–15.

106. Лапиров А. Г. К вопросу о гидрботанической терминологии // Бот. журн. 2006б. Т. 91, № 3. С. 50–59.

107. Лапиров А. Г. Классификация растений водоемов и водотоков и возможность использования системы жизненных форм Х. Раункиера // Биологические типы Христена Раункиера и современная ботаника: материалы Всероссийской науч. конф. «Биоморфологические чтения к 150-летию со дня рождения Х. Раункиера. Киров, 01–03 апреля 2010 г. Киров, 2010. С. 152–165.

108. Лаппо Г. М. География городов. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1997. 480 с.

109. Лелекова Е. В. Биоморфология водных и прибрежно-водных семенных растений Северо-Востока Европейской России: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. Пермь, 2006. 19 с.

110. Лепилова Т. К. Инструкция для полевого исследования высшей водной растительности // Инструкция по биологическим исследованиям вод / под ред. К. М. Дерюгина. Л.: Изд-во Гос. гидрол. ин-та, 1934. Ч. 1, разд. А, вып. 5. 48 с.

111. Лихачева Т. В. Предварительные результаты изучения растительного покрова Ижевского водохранилища // Вестник Удмуртского ун-та. Серия: Биология. 2003. № 11. С. 11–20.

112. Лихачева Т. В. Растительность заводских прудов-водохранилищ Удмуртии // Вестник Удмуртского ун-та. Серия: Биология. 2004. № 10. С. 75–84.

113. Лихачева Т. В. Парциальные флоры водоемов Удмуртской Республики // Гидрботаника 2005: материалы VI Всерос. школы-конф. по водным макрофитам. Борок, 11–16 октября 2005 г. Рыбинск, 2006а. С. 300–302.

114. Лихачева Т. В. Растительность рек и пойменных водоемов Удмуртской Республики // Гидрботаника 2005: материалы VI Всерос. школы-конф. по водным макрофитам. Борок, 11–16 октября 2005 г. Рыбинск, 2006б. С. 302–304.

115. Лихачева Т. В. Эколого-фитоценологические закономерности распределения растительного покрова водохранилищ Удмуртской Республики: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. Ижевск, 2007. 344 с.

116. Мавродиев Е. В., Капитонова О. А. Таксономический состав рогозовых (Turpaseae) флоры европейской части России // Новости сист. высших растений. 2015. Т. 46. С. 5–24.

117. Макальская В. Н. Климат // Природа Ижевска и его окрестностей: сб. статей. Ижевск, 1998. С. 17–37.

118. Марков М. В. [и др.]. Флора и растительность пойм рек Волги и Камы в пределах Татарской АССР. Ч. 1 // Ученые записки Казанского гос. ун-та им. В. И. Ульянова-Ленина. Т. 115, кн. 1: Ботаника. Казань, 1955а. С. 3–305.

119. Марков М. В., Беляева В., Попова Н. К. Растительность водоемов пойм рек Волги и Камы в пределах ТАССР // Ученые записки Казанского гос. ун-та им. В. И. Ульянова-Ленина. Т. 115, кн. 5: Ботаника. Казань, 1955б. С. 111–152.

120. Мельников Д. Г. Новые флористические находки аборигенных и адвентивных видов в Удмуртии // Вестн. Удмуртского ун-та. Серия: Биология. Науки о земле. 2011. Вып. 3. С. 142–146.

121. Миркин Б. М., Розенберг Г. С., Наумова Л. Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М., 1989. 223 с.

122. Можга [Электронный ресурс] // Википедия: Свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Можга> (дата обращения: 28.12.2021).

123. Мухачев О. В. Флоро-геоботанический анализ водоемов Дебесского района УАССР: дипломная работа / УдГУ, БХФ, кафедра ботаники. Ижевск, 1984. 101 с.

124. Мухачев О. В. К проблеме экологической оптимизации прудов северо-востока УАССР // Человек и окружающая среда: тез. докл. 2-й респ. научно-практ. конф. Устинов, 1987. С. 18–20.

125. Напольских В. В. Удмуртские материалы Д. Г. Мессершмидта. Ижевск: Удмуртия, 2001. 224 с.

126. Наумова Л. Г., Миркин Б. М., Мулдашев А. А., Мартыненко В. Б., Ямалов С. М. Флора и растительность Башкортостана: учебное пособие. Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. 174 с.

127. Некрасова В. Новые растения для Вятской губернии // Ботанические материалы Гербария ГБС РСФСР. Петроград, 1923. Т. IV, вып. 23–24. С. 190–192.

128. Нимвицкий А. А. Флора Приуралья. Растения окрестностей города Глазова Вятской губернии // Материалы по изучению Пермского края. Пермь, 1905/1906. Вып. 3. С. 51–264.

129. О состоянии окружающей природной среды Удмуртской Республики в 2010 г.: государственный доклад. Ижевск, 2011. 238 с.

130. О состоянии и об охране окружающей среды в Удмуртской Республике в 2013 г.: государственный доклад. Ижевск, 2014. 263 с.

131. Овеснов С. А. Конспект флоры Пермской области. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1997. 252 с.

132. Определитель сосудистых растений Среднего Урала / П. Л. Горчаковский, Е. А. Шурова, М. С. Князев [и др.]. М.: Наука, 1994. 525 с.

133. Осипова И. А. Пространственный аспект процесса урбанизации флоры (на примере города Сарапула): дипломная работа / науч. рук. канд. биол. наук, доц. Н. Г. Ильминских. Ижевск: Удмуртский госуниверситет, 1990. 53 с.

134. Папченков В. Г. Растительный покров водоёмов и водотоков Среднего Поволжья: монография. Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. 214 с.

135. Папченков В. Г. О классификации растений водоемов и водотоков // Гидробиотаника: методология, методы: материалы Школы по гидробиотанике. Борок, 08–12 апреля 2003 г. Рыбинск, 2003а. С. 23–26.

136. Папченков В. Г. Картирование растительности водоемов и водотоков // Гидробиотаника: методология, методы: материалы Школы по гидробиотанике. Борок, 08–12 апреля 2003 г. Рыбинск, 2003б. С. 132–136.

137. Папченков В. Г. Гидробиотаника России // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы всерос. конф. Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г. Ч. 5: Геоботаника. Петрозаводск, 2008. С. 246–249.

138. Папченков В. Г. Флора водохранилищ Среднего Поволжья // Труды / Институт биологии внутренних вод имени И. Д. Папанина РАН. Ярославль, 2015. Вып. 71 (74): Горизонты гидробиотаники. С. 13–22.

139. Папченков В. Г., Щербаков А. В., Лапиров А. Г. Основные гидробиотанические понятия и сопутствующие им термины // Гидробиотаника: методология, методы: материалы Школы по гидробиотанике. Борок, 08–12 апреля 2003 г. Рыбинск, 2003. С. 27–38.

140. Папченков В. Г., Щербаков А. В., Лапиров А. Г. Рекомендуемые для использования общие понятия гидробиотаники // Гидробиотаника 2005: материалы VI Всероссийской школы-конф. по водным макрофитам. Борок, 11–16 октября 2005 г. Рыбинск, 2006. С. 377–378.

141. Папченков В. Г., Щербаков А. В., Лапиров А. Г. VI Всероссийская школа-конференция по водным макрофитам // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2007. Т. 112, вып. 2. С. 84–85.

142. Переведенцев Ю. П., Наумов Э. П., Шанталинский К. М. Климатические условия и ресурсы Республики Удмуртия. Казань: Казан. гос. ун-т, 2009. 212 с.

143. Перевощиков А. П. Можга: Экономико-географический и социальный очерк. Ижевск: Удмуртия, 1990. 120 с.

144. Перевошиков А. П. Воткинск: Экономико-географический и социальный очерк. Ижевск: Удмуртия, 1992. 184 с.
145. Перевошиков А. П. Ижевск: Экономико-географический и социальный очерк. 3-е изд., перераб. и доп. Ижевск: Удмуртия, 1995. 352 с.
146. Перевошиков А. П. Глазов // Удмуртская Республика: энциклопедия / гл. ред. В. В. Туганаев. Изд. 2-е, испр. и доп. Ижевск, 2008а. С. 273–277.
147. Перевошиков А. П. Камбарка // Удмуртская Республика: энциклопедия / гл. ред. В. В. Туганаев. Изд. 2-е, испр. и доп. Ижевск, 2008б. С. 380–381.
148. Перевошиков А. П. Сарапул // Удмуртская Республика: энциклопедия / гл. ред. В. В. Туганаев. Изд. 2-е, испр. и доп. Ижевск, 2008в. С. 591–593.
149. Перевошиков А. П., Мельников А. А. Сарапул. Экономико-географический очерк. Ижевск: Удмуртия, 1981. 87 с.
150. Перевошиков А. П., Пряженникова Л. А. Глазов. Экономико-географический очерк. Ижевск: Удмуртия, 1983. 60 с.
151. Петухова Л. Н. Климатические условия // Можгинскому району 80 лет. Природные условия и экология / под науч. ред. И. И. Рысина, М. И. Шишкина. Ижевск, 2010. С. 30–38.
152. Полевая геоботаника / под общ. ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина. Л.: Наука. Ленинград. отд-ние, 1976. Т. 5: Строение растительных сообществ. 320 с.
153. Понятовская В. М. Учет обилия и особенности размещения видов в сообществах // Полевая геоботаника / под общ. ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина. М.; Л., 1964. Т. 3: Заложение экологических профилей и пробных площадей. С. 209–299.
154. Природа Удмуртии / науч. ред. А. И. Соловьев. Ижевск: Издательство «Удмуртия», 1972. 400 с.
155. Программа и методика биогеоценологических исследований / под ред. Н. В. Дылис. М.: Наука, 1974. 403 с.
156. Пузырев А. Н. Растения-иммигранты // Природа Ижевска и его окрестностей: сб. статей. Ижевск, 1998. С. 193–195.
157. Пузырев А. Н. Изучение адвентивной флоры в Удмуртской Республике // Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего зарубежья: состояние и перспективы: материалы III международ. научн. конф. Ижевск, 19–22 сентября 2006 г. Ижевск, 2006а. С. 83–84.
158. Пузырев А. Н. О находках адвентивных видов растений на шоссейных дорогах Удмуртии // Вестник Удмуртского ун-та. Сер. Биология. 2006б. № 10. С. 25–36.

159. Пузырев А. Н. Дополнение к адвентивной флоре шоссейных дорог Удмуртии // Вестник Удмуртского ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. 2008. Вып. 2. С. 139–150.

160. Пузырев А. Н. Второе дополнение к адвентивной флоре шоссейных дорог Удмуртии // Вестник Удмуртского ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. 2009. Вып. 2. С. 61–68.

161. Пупарев К. Взгляд на Вятскую флору или флору области Вятско-Камских берегов. Статья инспектора Тверской Врачебной Управы кол. сов. Тверь, 1856. 79 с.

162. Развитие науки в Удмуртии: технические и естественные науки / отв. ред. В. Г. Гусев. Ижевск: Издательство «Удмуртия», 1977. 399 с.

163. Распопов И. М. Макрофиты, высшие водные растения (основные понятия) // Высшие водные и прибрежно-водные растения: тез. докл. I Всесоюзной конф. Борок, 07–09 сентября 1977 г. Борок, 1977. С. 91–94.

164. Редкие и исчезающие виды растений и животных южной половины Удмуртии и их охрана: итоги научных исследований (2005–2009 годы) / О. Г. Баранова, Д. А. Адаховский, А. Г. Борисовский [и др.]. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2011. 273 с.

165. Рубцова А. В. Бриофлора Удмуртской Республики: дис. ... канд. биол. наук: 03.02.01, 03.02.08. Ижевск, 2011. 244 с.

166. Рубцова А. В. Бриофиты в составе различных флористических комплексов в Удмуртской Республике // Вестник Удмуртского ун-та. Серия: Биология. Науки о Земле. 2012. Вып. 4. С. 41–46.

167. Рубцова А. В. Современное состояние популяций некоторых видов мохообразных, занесенных в Красную книгу Удмуртской Республики // Вестник Удмуртского ун-та. Серия: Биология. Науки о Земле. 2014. Вып. 4. С. 109–111.

168. Рысин И. И. Овражная эрозия Удмуртии. Ижевск: УдГУ, 1998. 274 с.

169. Рысин И. И. Водные ресурсы // География Удмуртии: природные условия и ресурсы: учебное пособие / под ред. И. И. Рысина. Ижевск, 2009а. Ч. 1. С. 161–181.

170. Рысин И. И. Почвы и земельные ресурсы // География Удмуртии: природные условия и ресурсы: учебное пособие / под ред. И. И. Рысина. Ижевск, 2009б. Ч. 1. С. 182–203.

171. Рысин И. И. Характеристика физико-географических районов // География Удмуртии: природные условия и ресурсы: учебное пособие / под ред. И. И. Рысина. Ижевск, 2009в. Ч. 1. С. 233–240.

172. Рысин И. И. Почвы и почвообразующие породы // Можгинскому району 80 лет. Природные условия и экология / под науч. ред. И. И. Рысина, М. И. Шишкина. Ижевск, 2010. С. 49–71.
173. Рысин И. И., Петухова Л. Н. Руслловые процессы на реках Удмуртии. Ижевск: Ассоциация «Научная книга», 2006. 176 с.
174. Савиных Н. П. О жизненных формах водных растений // Гидророботаника: методология, методы: материалы Школы по гидророботанике. Борок, 08–12 апреля 2003 г. Рыбинск, 2003. С. 39–48.
175. Савиных Н. П. О жизненных формах растений водоемов и водотоков // Гидророботаника 2010: материалы I (VII) Международ. конф. по водным макрофитам. Борок, 09–13 октября 2010 г. Ярославль, 2010а. С. 31–38.
176. Савиных Н. П. О подходах к классификации водных растений // Биологические типы Христена Раункиера и современная ботаника: материалы Всеросс. науч. конф. «Биоморфологические чтения к 150-летию со дня рождения Х. Раункиера». Киров, 01–03 апреля 2010 г. Киров, 2010б. С. 179–185.
177. Сарапул [Электронный ресурс] // Википедия: Свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Сарапул> (дата обращения: 28.12.2021).
178. Свириденко Б. Ф. Структура водной флоры Северного Казахстана // Бот. журн. 1997. Т. 82, № 11. С. 46–57.
179. Свириденко Б. Ф. Флора и растительность водоемов Северного Казахстана. Омск: Изд-во Омского гос. пед. ун-та, 2000. 196 с.
180. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений (жизненные формы покрытосеменных и хвойных): учебное пособие. М.: Высш. шк., 1962. 377 с.
181. Серебряков И. Г. Жизненные формы растений и их изучение // Полевая геоботаника / под общ. ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина. М.-Л., 1964. Т. III. С. 146–205.
182. Скворцов А. К. Основные этапы развития представлений о виде // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1967. Т. 72, вып. 5. С. 11–27.
183. Скворцов А. К. В. Л. Комаров и проблема вида // Комаровские чтения. 1972. Вып. 24. С. 48–81.
184. Смирнова А. Д. О некоторых редких видах растений Севера Костромской и Кировской областей и Удмуртской АССР // Ученые записки Горьковского гос. ун-та. Горький, 1949а. Вып. 14. С. 127–137.
185. Смирнова А. Д. О некоторых видах редких и новых для флоры Горьковской области и Марийской АССР // Ученые записки Горьковского гос. ун-та. Горький, 1949б. Вып. 14. С. 139–148.

186. Сорокина Н. Б., Новожилова Н. Н. Высшая водная растительность // Биология Воткинского водохранилища / под. ред. М. С. Алексеевниной. Иркутск, 1988. С. 37–50.
187. Сосудистые растения Татарстана / О. В. Бакин, Т. В. Рогова, А. П. Ситников. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2000. 496 с.
188. Тарасова Е. М. Новые и редкие для г. Кирова и Кировской области виды сосудистых растений // Бот. журн. 2003. Т. 88, № 2. С. 113–123.
189. Тарасова Е. М. Флора Вятского края. Киров: ОАО «Кировская областная типография», 2007. Ч. 1: Сосудистые растения. 440 с.
190. Тетерюк Б. Ю. Флора и растительность древних озер европейского Северо-Востока России. СПб.: Наука, 2012. 237 с.
191. Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. 244 с.
192. Третьякова А. С. Флора Екатеринбурга. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2011. 192 с.
193. Третьякова А. С. Закономерности формирования и экологическая структура флоры урбанизированных территорий Среднего Урала (Свердловская область): автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.02.08, 03.02.01. Тольятти, 2016. 36 с.
194. Туганаев В. В., Баранова О. Г., Ильминских Н. Г. Очерк растительного покрова района городища Иднакар // Материалы исследований городища Иднакар IX–XIII вв.: сб. статей. Ижевск, 1995. С. 167–187.
195. Туганаев В. В., Пузырев А. Н. Гемерофиты Вятско-Камского междуречья. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1988. 128 с.
196. Тычинин В. А. Зональные типы леса в окрестностях г. Камбарки // Вестник Удмуртского ун-та. 1994. Спецвыпуск. С. 143–146.
197. Удмуртская Республика: энциклопедия / гл. ред. В. В. Туганаев; ред. В. Н. Ившин. 2-е изд., испр., доп. Ижевск: Удмуртия, 2008. 765 с.
198. Флора Восточной Европы: в 11 т. / Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова. СПб.: Мир и семья-95, 1996. Т. IX: Покрытосеменные. Двудольные. (Маревые, гречиховые, фиалковые, молочайные, гераниевые и др.). 456 с.
199. Флора Восточной Европы: в 11 т. / Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова. СПб.: Мир и семья; Издательство СПХФА, 2001. Т. X: Покрытосеменные. Двудольные. (Лютиковые, розоцветные, розяנקовые и др.). 670 с.
200. Флора Восточной Европы: в 11 т. / Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова. М.; СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. Т. XI: Покрытосеменные. Двудольные. (Зонтичные, гвоздичные и др.). 536 с.
201. Флора европейской части СССР: в 11 т. / под ред. А. А. Федорова. Л.: Наука. Ленинград. отд-ние, 1974. Т. I: Плаунообразные, Хво-

щеобразные, Папоротникообразные, Голосеменные, Покрытосеменные (Злаки). 404 с.

202. Флора европейской части СССР: в 11 т. / под ред. А. А. Федорова. Л.: Наука. Ленинград. отд-ние, 1976. Т. II: Ятрышниковые, осоковые, ситниковые, коммелиновые. 236 с.

203. Флора европейской части СССР: в 11 т. / под ред. А. А. Федорова. Л.: Наука. Ленинград. отд-ние, 1978. Т. III: Двудольные (Мареновые, колокольчиковые, губоцветные и др.). 259 с.

204. Флора европейской части СССР: в 11 т. / под ред. А. А. Федорова. Л.: Наука. Ленинград. отд-ние, 1979. Т. IV: Покрытосеменные. Двудольные. Однодольные (Крестоцветные, рдестовые, розговые и др.). 355 с.

205. Флора европейской части СССР: в 11 т. / под ред. А. А. Федорова. Л.: Наука. Ленинград. отд-ние, 1981. Т. V: Покрытосеменные. Двудольные (Ивовые, первоцветные, бурачниковые, норичниковые, подорожниковые и др.). 380 с.

206. Флора европейской части СССР: в 11 т. / под ред. А. А. Федорова. СПб.: Наука, 1994. Т. VII: Покрытосеменные. Двудольные (Сложноцветные за исключением подсемейства Цикориевые). 317 с.

207. Флора европейской части СССР: в 11 т. / под ред. А. А. Федорова. Л.: Наука. Ленинград. отд-ние, 1989. Т. VIII: Покрытосеменные. Двудольные (Сложноцветные, подсемейство Цикориевые, в т. ч. род Ястребинка). 412 с.

208. Цвелев Н. Н. Вид как один из таксонов // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1995. Т. 100, вып. 5. С. 62–68.

209. Цвелев Н. Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб.: Изд-во СПХФА, 2000. 781 с.

210. Чемерис Е. В. Растительный покров истоковых ветландов Верхнего Поволжья. Рыбинск: ОАО «Рыбинский Дом печати», 2004. 158 с.

211. Чемерис Е. В., Капитонова О. А., Каргапольцева И. А. Первая находка *Aegagropila linnaei* (Cladophoraceae, Chlorophyta) в Удмуртской Республике // Новости сист. низш. раст. 2014. Т. 48. С. 114–120.

212. Чепинога В. В. Система гидроморфных экотопов для изучения парциальных флор водных и прибрежно-водных растений на примере ландшафтов южного Предбайкалья // Растительный покров Байкальской Сибири: сб. статей, посвящ. 100-летию со дня рождения Н. А. Еповой. Иркутск, 2003. С. 146–153.

213. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР): русское издание. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

214. Шадрин В. А. Некоторые эколого-ценотические и ландшафтные особенности редких видов растительного покрова Удмуртии // Вестник Удмуртского ун-та. Серия: Экология. 2001. № 7. С. 44–63.

215. Шадрин В. А., Ильминских Н. Г., Боровикова А. Ю. Флора памятника природы «Урочище Валяй», ее ценность и внутренняя неоднородность // Вестн. Удмуртского ун-та. 1999. № 5 (Серия: Биологическое разнообразие Удмуртской Республики, вып. 2.). С. 67–92.

216. Шадрин В. А., Ильминских Н. Г., Мельников Д. Г. Флористические особенности олиготрофных болот близ южного предела их распространения // Вестн. Удмуртского ун-та. Серия: Экология. 2001. № 7. С. 64–91.

217. Шанталинский К. М., Шерстюков Б. Г. Атмосферные осадки // География Удмуртии: природные условия и ресурсы: учебное пособие / под ред. И. И. Рысина. Ижевск, 2009. Ч. 1. С. 127–134.

218. Шмидт В. М. Математические методы в ботанике. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1984. 288 с.

219. Шумилов Е. Ф. Ижевский пруд: история, экологическое состояние // Природа Ижевска и его окрестностей: сб. статей. Ижевск, 1998. С. 209–221.

220. Шумилов Е. Ф. История Ижевского пруда и его плотины // Ижевский пруд: сб. статей. Ижевск, 2002. С. 9–35.

221. Щербаков А. В. Классификации жизненных форм и анализ информации по региональным флорам водоемов // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1994. Т. 99, вып. 2. С. 70–75.

222. Щербаков А. В. Изучение и анализ региональных флор водоемов // Гидробиотаника: методология, методы: материалы Школы по гидробиотанике. Борок, 08–12 апреля 2003 г. Рыбинск, 2003. С. 56–69.

223. Щербаков А. В. Что такое «водное ядро флоры» и зачем нужен этот термин? // Гидробиотаника 2005: материалы VI Всероссийской школы-конф. по водным макрофитам. Борок, 11–16 октября 2005 г. Рыбинск, 2006. С. 25–26.

224. Щербаков А. В., Тихомиров В. Н. Трудности анализа региональных флор водоемов и пути их преодоления // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1994. Т. 99, вып. 4. С. 83–87.

225. Юрцев Б. А. Флора Сунтар-Хаята. Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири. Л.: Наука. Ленинград. отделение, 1968. 235 с.

226. Юрцев Б. А., Камелин Р. В. Основные понятия и термины флористики: учебное пособие. Пермь: Перм. ун-т, 1991. 80 с.
227. Якунина О. А. Динамика флоры г. Глазова за 90 лет: дипломная работа / науч. рук. канд. биол. наук, доц. Н. Г. Ильминских. Ижевск: Удмуртский госуниверситет, 1990. 107 с.
228. Gessner F. Hydrobotanik. Die physiologischen Grundlagen der Pflanzenverbreitung im Wasser / F. Gessner. Berlin: Veb Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1955. Bd. I. 517 s.
229. Gmelin J. G. Flora Sibirica sive Historia Plantarum Sibiriae. Petropoli: Ex Ty-pographia Academiae Scientiarum, 1747–1769; 1747. T. I. 427 p.; 1749. T. II. 358 p.; 1768. T. III. 341 p.; 1769. T. IV. 295 p.
230. Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., with contribution on regional floras from: A. Abolina, T. V. Akatova, E. Z. Baisheva, L. V. Bardunov, E.A. Baryakina, O.A. Belkina, A.G. Bezgodov, M. A. Boychuk, V. Ya. Cherdantseva, I. V. Czernyadjeva, G. Ya. Doroshina, A. P. Dyachenko, V.E. Fedosov, I. L. Goldberg, E.I. Ivanova, I. Jukoniene, L. Kannukene, S. G. Kazanovsky, Z. Kh. Kharzinov, L.E. Kurbatova, A. I. Maksimov, U. K. Mamatkulov, V. A. Manakyan, O. M. Maslovsky, M. G. Napreenko, T. N. Otnyukova, L. Ya. Partyka, O. Yu. Pisarenko, N. N. Popova, G. F. Rykovsky, D. Ya. Tubanova, G. V. Zheleznova, V. I. Zolotin. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. 2006. Vol. 15. P. 1–130.
231. Kapitonova O. A. Alien species of plants in aquatic ecosystems of Vjatka-Kama Re-gion // *Invasion of alien species in Holarctic (Borok–3): Programme and Book of Abstracts of the III International Symposium*. Borok; Myshkin, October 05–09, 2010. Yaroslavl, 2010. P. 50–51.
232. Kapitonova O. A. Alien Species of Plants in Aquatic and Semiaquatic Ecosystems of Vyatka-Kama Cis-Urals // *Russian Journal of Biological Invasions*. 2011. Vol. 2. № 2–3. P. 93–98.
233. Kapitonova O. A. Invasive species of aquatic macrophytes of the Vyatka-Kama Cis-Urals // *Invasion of alien species in Holarctic (Borok–IV): Programme and Book of Abstracts of the IV International Symposium*. Borok, September 22–28, 2013. Yaroslavl, 2013. P. 76.
234. Konstantinova N. A., Bakalin V. A., Andrejeva E. N., Bezgodov A. G., Borovichev E. A., Dulin M. V., Mamontov Yu.S. Checklist of liverworts (Marchantiophyta) of Russia // *Arctoa*. 2009. Vol. 18. P. 1–64.
235. Korshinsky S. Tentamen Florae Rossiae orientalis, id est provinciarum Kazan, Wiatka, Perm, Ufa, Orenburg, Samara, partis borealis atque Simbirsk. Записки Имп. АН по физ.-мат. отд. SPb., 1898. Т. 7, № 1. 566 с.

236. Ledebour C. F. *Flora Rossica sive Enumeratio Plantarum in Totius Imperii Rossici Provinciis Europaeis, Asiaticis et Americanis Hucusque Observatarum*. Stuttgartiae: Sumtibus Librariae E. Schweizerbart, 1842–1853; 1842. Vol. I. 790 p.; 1844. Vol. II. 937 p.; 1847–1849. Vol. III. 866 p.; 1853. Vol. IV. 741 p.

237. Meyer C. A. *Florula provinciae Wjatka* (Beiträge zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches). V Lieferung. СПб., 1848. С. 17–70.

238. Raunkiaer C. Types biologiques pour la géographie botanique. Oversigt Over Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger // Académie Royale Des Sciences Et Des Lettres: De Danemark Extrait Du Bulletin De L'année. 1905. № 5. S. 346–437.

239. Raunkiaer C. *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford: Clarendon Press, 1934. 632 p.

Картографические материалы

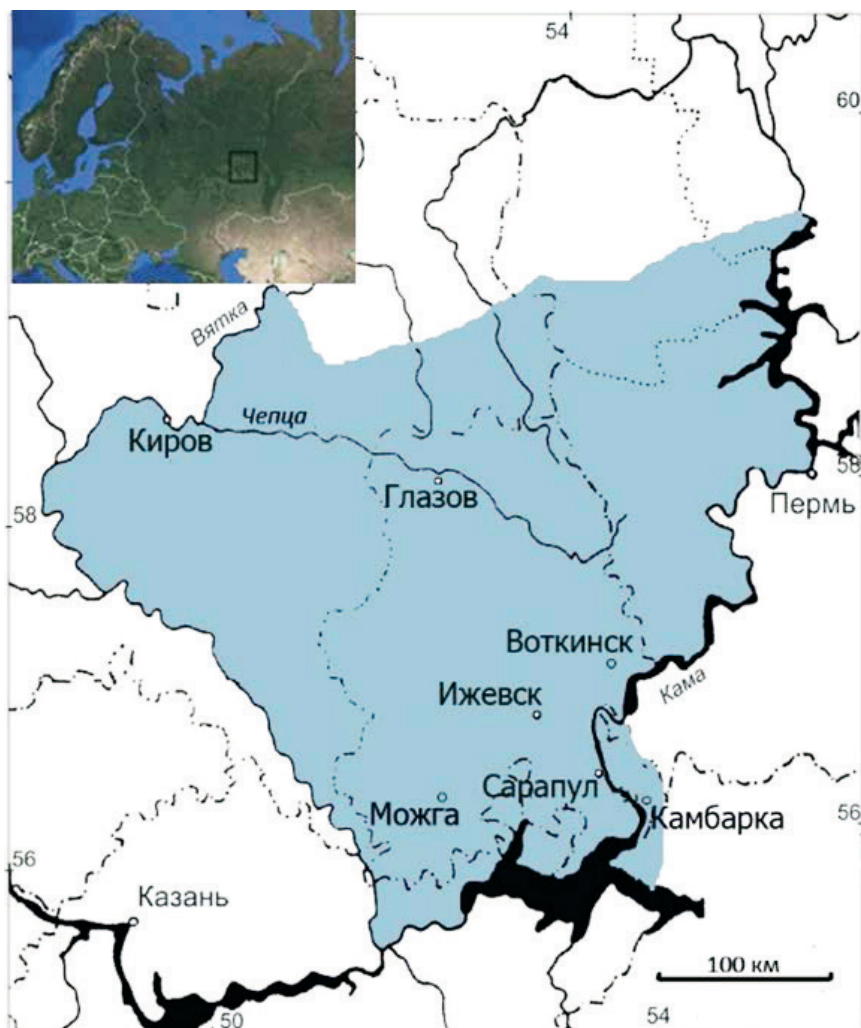


Рис. А1. Расположение исследованных городов на территории Вятско-Камского Предуралья

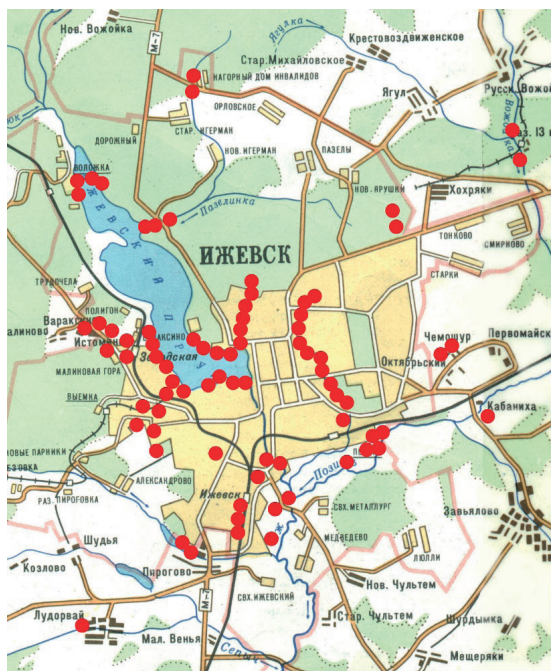


Рис. А2. Исследованные пункты на территории г. Ижевска

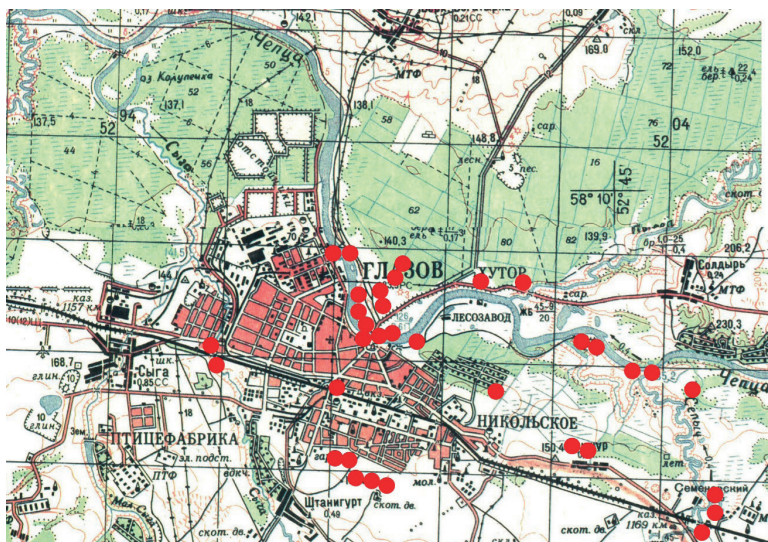


Рис. А3. Исследованные пункты на территории г. Глазова

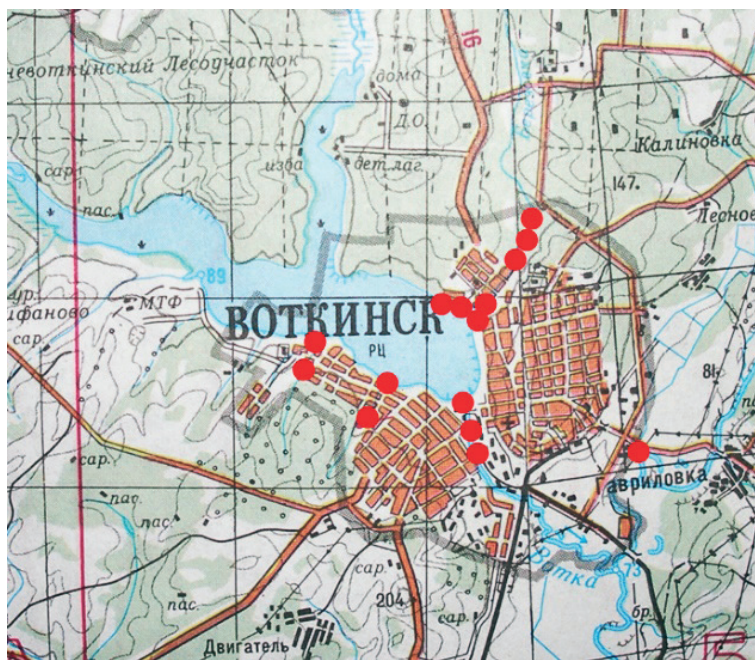


Рис. А4. Исследованные пункты на территории г. Воткинска

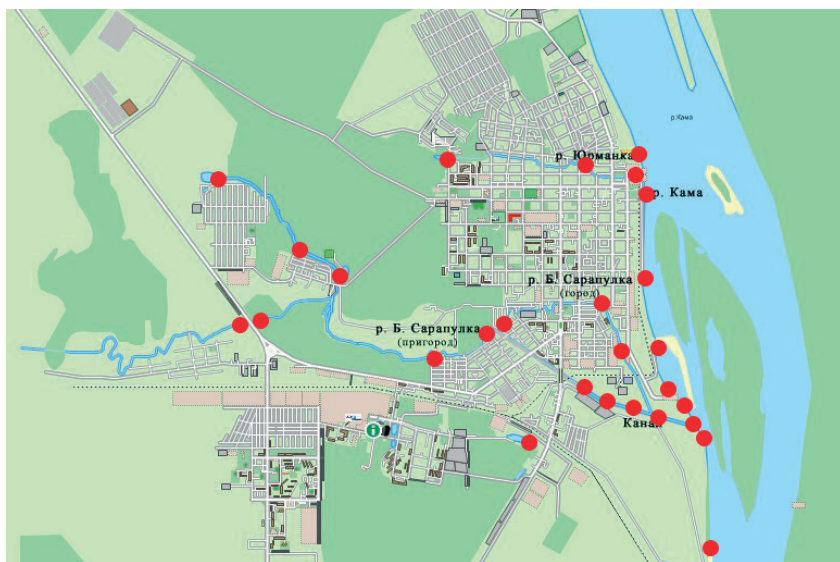


Рис. А5. Исследованные пункты на территории г. Сарапала



Рис. А6. Исследованные пункты на территории г. Можги



Рис. А7. Исследованные пункты на территории г. Камбарки

Характеристика видов макрофитов урбанизированных территорий Вятско-Камского Предуралья

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рункьеру	Экобиотопфа по Н. П. Савиных	Долголетние геологические	Широтные геологические	Синантропный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Саранул	Воткинск	Можга	Камбарка
ГРУППА КЛАССОВ 1. НАСТОЯЩИЕ ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ, ИЛИ ГИДРОФИТЫ («ВОДНОЕ ЯДРО» ФЛОРЫ)													
Макроводоросли и водные мхи													
<i>Aegagropila linnaei</i> Kutzing	мн.	-	-	-	Г	п	-	+	-	-	-	-	-
<i>Chara vulgaris</i> L. emend. Vaill.	одн.	-	-	-	ГК	п	-	+	-	-	-	-	-
<i>Cladophora glomerata</i> (L.) Kütz.	мн.	-	-	-	ГК	п	Ап.	+	+	+	-	+	-
<i>Enteromorpha intestinalis</i> (L.) Link	мн.	-	-	-	ГК	п	-	-	+	+	-	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw.	мн.	двудомный бокоплодный мох	-	-	ГК	п	-	+	-	-	-	-	-
<i>F. hypnoides</i> Hartm.	мн.	двудомный бокоплодный мох	-	-	Г	бор-т	-	+	-	-	-	-	-
<i>Riccia fluitans</i> L.	-	слоевидный печеночник	-	-	Г	п	-	+	+	+	-	+	+
<i>Ricciocarpos natans</i> (L.) Corda	-	двудомный слоевищный печеночник	-	-	ГК	п	-	+	-	-	-	-	-
Гидрофиты погруженные, свободно плавающие в толще воды													
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	мн.	бескорневой свободноплавающий трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Нд	ВПАЦ	ГК	п	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Lemna trisulca</i> L.	мн.	листоцвотный трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Нд	ВПАЦ	ГК	п	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Utricularia intermedia</i> L.	мн.	плотоядный бескорневой трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Нд	ВПАЦ	Г	а-см	-	-	-	-	-	-	+
<i>U. minor</i> L.	мн.	плотоядный бескорневой трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Нд	ВПАЦ	Г	а-см	-	+	-	-	-	-	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунгсху	Экзобарфит по Н. П. Савиных	Долголетние геоэлементы	Широтные геоэлементы	Субантропоный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>U. vulgaris</i> L.	мн.	плотоядный бескорневой трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Нд	ВПАЦ	Г	бор-м	-	+	+	-	+	+	+
<i>Barbichium circinatum</i> Spach.	мн.	кистековой полурозеточный трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Нд	ВПАЦ	ЕАЗ	бор-см	-	+	-	-	+	-	+
<i>B. trichophyllum</i> (Chaix) F.W. Schultz.	мн.	кистековой полурозеточный трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Нд	ВПАЦ	Г	а-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>Callitriche cophocarpa</i> Sendtner	мн.	ползучий верхнерозеточный трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Нд	ВПАЦ	Е-ЗС	бор-см	-	+	-	-	-	-	-
<i>C. hermaphroditiica</i> L.	мн.	ползучий длиннобеговый трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Нд	ВПАЦ	Г	а-т	-	+	+	-	+	-	+
<i>C. palustris</i> L.	мн.	ползучий верхнерозеточный трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Нд	ВПАЦ	ГК	п	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Elatine alsinastrum</i> L.	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик	Т	ВНМЦ	ЕАЗ	бор-м	-	-	-	-	-	-	+
<i>E. hydropiper</i> L.	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик	Т	ВНМЦ	ЕС	бор-см	-	-	+	+	-	-	+
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	мн.	двудомный кистековой трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Нд	ВПЯПЦ	Г	п	Адв.	+	+	+	+	+	+
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	мн.	кистековой трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Нд	ВПНПЦ	Г	бор-м	-	+	+	-	+	-	+
<i>M. verticillatum</i> L.	мн.	кистековой трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Нд	ВПНПЦ	Г	бор-м	-	+	+	-	+	-	+
<i>Potamogeton alpinus</i> Balb.	мн.	столонообразующий трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Нд	ВПЯПЦ	Г	а-т	-	+	+	-	-	-	+
<i>P. bercholdii</i> Fieb.	мн.	длиннопобег. туринообразующий трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Нд	ВПАЦ	Г	п	Ап.	+	+	+	+	-	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунгсбергу	Экоценофа по Н. П. Савиных	Долготные геологические	Широтные геологические	Синантропный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>P. compressus</i> L.	мн.	длиннопобег, туринообразующий трав. поликарпик (одн. вег. промах.)	К-Нд	ВПАЦ	Г	бор-г	Ап.	+	+	-	+	-	+
<i>P. crispus</i> L.	мн.	столоннообразующий трав. поликарпик (одн. вег. промах.)	К-Нд	ВПЯПЦ	Г	п	-	+	+	-	+	+	+
<i>P. friesii</i> Rupr.	мн.	длиннопобег, туринообразующий трав. поликарпик (одн. вег. промах.)	К-Нд	ВПАЦ	Г	бор-см	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>P. gramineus</i> L.	мн.	столоннообразующий трав. поликарпик (одн. вег. промах.)	К-Нд	ВПЯПЦ	Г	а-см	-	-	+	+	-	-	+
<i>P. longifolius</i> J.Gey	мн.	столоннообразующий трав. поликарпик (одн. вег. промах.)	К-Нд	ВПЯПЦ	Г	бор-см	-	+	-	+	-	-	-
<i>P. lucens</i> L.	мн.	столоннообразующий трав. поликарпик (одн. вег. промах.)	К-Нд	ВПЯПЦ	Г	бор-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>P. obtusifolius</i> Mert et Koch.	мн.	длиннопобег, туринообразующий трав. поликарпик (одн. вег. промах.)	К-Нд	ВПАЦ	Г	бор-см	-	-	-	+	-	-	+
<i>P. panormitanus</i> Biv.-Bern.	мн.	длиннопобеговый трав. поликарпик (одн. вег. промах.)	К-Нд	ВПАЦ	Е	бор-г	-	-	-	+	-	-	-
<i>P. perfoliatus</i> L.	мн.	столоннообразующий трав. поликарпик (одн. вег. промах.)	К-Нд	ВПЯПЦ	ГК	п	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>P. praelongus</i> Wulf	мн.	столоннообразующий трав. поликарпик (одн. вег. промах.)	К-Нд	ВПЯПЦ	Г	а-г	-	+	-	-	+	-	+
<i>P. pusillus</i> L.	мн.	длиннопобеговый трав. поликарпик (одн. вег. промах.)	К-Нд	ВПАЦ	Г	бор-м	-	+	+	+	+	-	+
<i>P. trichoides</i> Cham. et Schlecht.	мн.	длиннопобеговый трав. поликарпик (одн. вег. промах.)	К-Нд	ВПАЦ	Е-3Аз	бор-м	Ап.	+	+	-	+	-	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунгкору	Экоценофа по Н. П. Савиных	Диагностические геологические элементы	Широтные геологические элементы	Синантропный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>P. × acutus</i> (Fisch.) Papch.	мн.	длиннопобеговый трав. поликарпик (одн. вег. происх.)	К-Nd	ВПАЦ	Е	бор-г	-	+	+	-	-	-	-
<i>P. × angustifolius</i> J.Presl (= <i>P. × zizii</i> Mert. et Koch)	мн.	столонообразующий трав. поликарпик (одн. вег. происх.)	К-Nd	ВПЯПЦ	ЕАЗ	п	-	-	+	+	-	-	-
<i>P. × babingtonii</i> A.Benn.	мн.	столонообразующий трав. поликарпик (одн. вег. происх.)	К-Nd	ВПЯПЦ	Е	бор-г	-	+	-	-	-	-	-
<i>P. × cognatus</i> Asch. & Graebn.	мн.	столонообразующий трав. поликарпик (одн. вег. происх.)	К-Nd	ВПЯПЦ	ЕС	бор-г	-	-	+	+	-	-	-
<i>P. × fluitans</i> Roth	мн.	столонообразующий трав. поликарпик (одн. вег. происх.)	К-Nd	ВПЯПЦ	Е	бор-см	-	+	-	-	-	-	-
<i>P. × franconicus</i> Fisch.	мн.	длиннопобеговый трав. поликарпик (одн. вег. происх.)	К-Nd	ВПАЦ	Е	бор-г	-	+	-	-	-	-	-
<i>P. × nerviger</i> Wollg.	мн.	столонообразующий трав. поликарпик (одн. вег. происх.)	К-Nd	ВПЯПЦ	Е	бор-г	-	+	+	-	-	-	-
<i>P. × nitens</i> Web.	мн.	столонообразующий трав. поликарпик (одн. вег. происх.)	К-Nd	ВПЯПЦ	Г	п	-	-	-	+	-	-	-
<i>P. × salicifolius</i> Wollg.	мн.	столонообразующий трав. поликарпик (одн. вег. происх.)	К-Nd	ВПЯПЦ	ЕАЗ	бор-см	Ап.	+	+	+	+	-	+
<i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Börner	мн.	столонно-клубнеобразующий трав. поликарпик (одн. вег. происх.)	К-Nd	ВПЯПЦ	ГК	п	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Zannichellia repens</i> Boenn. (= <i>Z. palustris</i> L.)	мн.	столонообразующий трав. поликарпик (одн. вег. происх.)	К-Nd	ВПЯПЦ	Г	бор-м	Адв.	+	-	-	-	-	+
Гидрофиты с плавающими на воде листьями укorenняющиеся													
<i>Niphar lutea</i> (L.) Smith	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Nd	ВПЯПЦ	ЕС-ЗАЗ	бор-м	-	+	+	+	+	-	+

Латинское название вида	Продолжитель- ность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунгсбергу	Экзобморфа по Н. П. Савиных	Диагностиче- ские геоземенины	Широтные геоземенины	Синантропный элемент	Города ВКП						
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка	
<i>N. pumila</i> (Timm.) DC. <i>N. × spremeriana</i> Gaudin <i>Nymphaea candida</i> J. et C.Presl. <i>N. × borealis</i> E. Camus <i>Persicaria amphibia</i> (L.) Delarbre <i>Potamogeton natans</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Nd	ВПЯПЦ	ЕАз	бор-Г	-	-	-	-	-	-	-	-
	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Nd	ВПЯПЦ	Е-ЗС	бор-Г	-	+	+	-	+	+	-	-
	мн.	стелющийся эпигеотенно-корне- вищ. трав. поликарпик	К-Nd	ВПНПЦ	ЕС	бор-м	-	+	+	-	+	+	+	+
	мн.	стелющийся эпигеотенно-корне- вищ. трав. поликарпик	К-Nd	ВПНПЦ	Е	бор-м	-	+	-	-	+	+	-	+
	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Nd	ВПЯПЦ	Г	бор-м	-	+	+	+	+	+	+	+
	мн.	столонобразующий трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Nd	ВПЯПЦ	Г	бор- см	-	-	+	+	+	+	-	+
Гидрофиты, свободно плавающие на поверхности воды														
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	мн.	кистекорн. столонобразующ. розет. трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Nd	ВПЯПЦ	ЕАз	бор-м	-	+	+	-	+	+	+	+
<i>Lemna minor</i> L.	мн.	лиственный трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Nd	ВПАЦ	ГК	п	Ап.	+	+	+	+	+	+	+
<i>L. turionifera</i> Landolt	мн.	лиственный трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Nd	ВПАЦ	Г	бор-м	Ап.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	мн.	лиственный трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Nd	ВПАЦ	ГК	п	Ап.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stratiotes aloides</i> L.	мн.	двулодный столонобразующ. розет. трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Nd	ВПЯПЦ	Е-ЗС	бор- см	-	+	+	-	+	-	+	+
ГРУППА КЛАССОВ 2. ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ														
Гелофиты, или воздушно-водные растения														
Гелофиты низкотравные														
<i>Alisma gramineum</i> Lej.	мн.	кистекорневой трав. поликарпик	К-He	ВНМЦ	Г	бор-м	Ап.	-	-	-	-	-	-	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунтцу	Экзобомфа по Н. П. Савиных	Диагностические геоэлементы	Широтные геоэлементы	Синантропный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Саранск	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>A. plantago-aquatica</i> L.	мн.	кистекопной трав. поликарпик	К-Не	ВНМЦ	ЕАЗ	п	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Butomus junceus</i> Turcz.	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВНПЦ	ВЕ-АЗ	бор-м	Адв.	-	+	-	-	-	-
<i>B. umbellatus</i> L.	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВНПЦ	ЕАЗ	бор-м	-	+	+	+	+	-	+
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	мн.	длиннокорневищное трав. спороносное растение	К-Не	ВПЯПЦ	Г	бор-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	мн.	длиннокорневищный трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Г-Астр	а-см	-	+	+	-	+	-	+
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	мн.	подземностолонный клубнеобр. трав. поликарпик (одн. вег. происх.)	К-Не	ВПЯПЦ	ЕАЗ	п	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Sparganium emersum</i> Rehmann	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Г	бор-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>S. erectum</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	ЕС	бор-м	-	+	+	-	+	-	+
<i>S. glomeratum</i> (Laest.) Beurl.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	ЕАЗ	бор	-	-	-	-	-	-	+
<i>S. microcarpum</i> (Neum.) Raunk.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	ВЕ	бор-т	-	+	+	+	+	+	+
<i>S. natans</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Г	а-см	-	-	-	-	-	-	+
Гелофиты высокогорные													
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmb.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Е-ЗС	бор-см	-	+	+	-	+	-	+
<i>Phragmites altissimus</i> Mabilie	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	ЕАЗ	т-м	Адв.	+	-	-	+	+	-
<i>P. australis</i> (Cav.) Steud.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	ГК	п	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВНПЦ	Е-ЗАЗ	бор-м	-	+	+	-	+	-	+
<i>S. tabernaemontani</i> (C.C. Gmel.) Palla	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВНПЦ	ЕАЗ	бор-м	Адв.	+	-	-	-	-	-

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунгнеру	Экологическая форма по Н. П. Савиных	Долготные геологические	Широтные геологические	Синантропный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>Typha elata</i> Boreau	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Е-ЗС-САМ	бор-см	Ап.	+	+	+	-	-	+
<i>T. incana</i> Kapit. & Dyukina	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Е-ЗС	бор-г	-	+	-	-	-	+	+
<i>T. intermedia</i> Schur	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Е-ЗС-САМ	бор-м	-	+	+	-	+	-	+
<i>T. latifolia</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Г	бор-м	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>T. laxmannii</i> Lepesh.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	ЕАз	т-м	Адв.	+	-	-	-	+	+
<i>T. linnaei</i> Mavrodiev & Kapit.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	ГК	п	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>T. shuttleworthii</i> Koch & Sonder	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Е	бор-см	-	+	-	-	-	-	-
<i>T. × argoviensis</i> Hausskn. ex Asch. & Graebn.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Е	бор-г	-	+	-	-	-	-	-
<i>T. × glauca</i> Godt.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Е-САМ	бор-м	Ап.	+	+	-	+	-	-
<i>T. × smirnovii</i> Mavrodiev	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	ВЕ-Заз	бор-м	-	+	-	-	-	-	-
Гигрогелофиты													
Криптогамные гигрогелофиты													
<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) B.S.G.	мн.	однодомный бокоплодный мох	-	-	ГК	а-бор	-	+	+	-	+	+	-
<i>Brachythecium mildeanum</i> (Schimp.) Schimp. in Milde	мн.	однодомный, двудомный или многодомный бокоплодный мох	-	-	Г	бор	-	+	+	-	+	-	-
<i>B. rivulare</i> B.S.G.	мн.	двудомный бокоплодный мох	-	-	ГК	п	-	+	+	-	+	-	-
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) Gaertn. et al.	мн.	двудомный верхлоплодный мох	-	-	Г	п	-	+	+	-	+	-	-

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунгсверу	Экобиотоп по Н. П. Савиных	Долготелые геологемы	Широтные геологемы	Субантропогенный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>Calliergon cordifolium</i> (Hedw.) Kindb.	мн.	однодомный бокоплодный мох	-	-	Г	а-бор	-	+	+	-	-	-	-
<i>C. giganteum</i> (Schimp.) Kindb.	мн.	двудомный бокоплодный мох	-	-	Г	а-бор	-	+	-	-	+	-	-
<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) Web. et Mohr	мн.	двудомный бокоплодный мох	-	-	Г	п	-	+	+	-	+	-	-
<i>Conocepalum conicum</i> (L.) Dumort.	мн.	двудомный слоевищный печеночник	-	-	Г	бор	-	+	+	-	-	-	-
<i>Craoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce	мн.	двудомный бокоплодный мох	-	-	ГК	п	-	+	-	-	-	+	-
<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Warnst.	мн.	двудомный бокоплодный мох	-	-	ГК	п	-	+	+	-	+	+	+
<i>D. sendmerii</i> (Shimp. ex H. Mull.) Warnst.	мн.	двудомный бокоплодный мох	-	-	ГК	п	-	+	-	-	+	-	-
<i>Hygroamblystegium humile</i> (P. Beauv.) Vanderpoorten, A.J. Shaw et Goffinet	мн.	однодомный бокоплодный мох	-	-	ГК	п	-	+	+	-	+	-	-
<i>Leptodictyum riparium</i> (Hedw.) Warnst.	мн.	однодомный бокоплодный мох	-	-	ГК	п	-	+	-	-	+	+	-
<i>Marchantia polymorpha</i> L.	мн.	двудомный слоевищный печеночник	-	-	ГК	п	-	+	+	-	+	-	-
<i>Palustricola commutata</i> (Hedw.) Ochaya	мн.	двудомный бокоплодный мох	-	-	Г	бор-м	-	+	-	-	-	-	-
<i>P. decipiens</i> (De Not.) Ochaya	мн.	двудомный бокоплодный мох	-	-	Г	бор	-	+	-	-	-	-	-
<i>Pellia endivifolia</i> (Dicks.) Dumort.	мн.	слоевищный печеночник	-	-	Г	бор	-	+	+	-	+	-	-
<i>P. neesiana</i> (Gottsche) Limpr.	мн.	двудомный слоевищный печеночник	-	-	Г	бор	-	+	-	-	-	+	-
<i>Plagiommium cuspidatum</i> (Hedw.) T. Kop.	мн.	обоюполюный верхлоплодный мох	-	-	Г	п	-	+	-	-	+	-	-

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунтцу	Экологическая группа по Н. П. Савиных	Диагностические геоэлементы	Широтные геоэлементы	Субстратные элементы	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Саранск	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>P. ellipticum</i> (Brid.) T. Kor.	мн.	двудомный верхплодный мох	-	-	ГК	а-г	-	-	-	-	-	+	-
<i>Pohlia wahlenbergii</i> (Web. et Mohr) Andrews	мн.	двудомный верхплодный мох	-	-	Г-Ю-Ам	п	-	+	-	-	-	+	-
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T. Kor.	мн.	двудомный верхплодный мох	-	-	ЕС	бор-г	-	+	+	-	+	-	-
<i>Sphagnum squarrosum</i> Crome in Hoppe	мн.	однодомный верхплодный мох	-	-	Г	п	-	+	-	-	-	-	-
<i>Wainstorfia exannulata</i> (B. S. G.) Loeske in Nitardy	мн.	двудомный бокоплодный мох	-	-	ГК	а-бор	-	+	-	-	-	-	-
<i>W. fluitans</i> (Hedw.) Loeske	мн.	однодомный бокоплодный мох	-	-	ГК	а-бор	-	+	+	-	+	-	-
Сосудистые гипоглофиты													
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	мн.	рыхлокустовой столонообразующий трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	ЕАз	а-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>Bolboschoenus laticarpus</i> Marhold, Hroudová, Ducháček & Zár.	мн.	длиннокорневищный клубнеобразующий трав. поликарпик	К-Г	ВПЯПЦ	ЕАз	бор-м	-	-	+	+	-	-	+
<i>B. maritimus</i> (L.) Palla	мн.	длиннокорневищный клубнеобразующий трав. поликарпик	К-Г	ВПЯПЦ	Г	бор-м	-	+	-	+	+	+	+
<i>B. planiculmis</i> (F. Schmidt) T. V. Egorova	мн.	длиннокорневищный клубнеобразующий трав. поликарпик	К-Г	ВПЯПЦ	ЕАз	бор-м	Ал.	+	-	+	-	-	+
<i>Calla palustris</i> L.	мн.	длиннокорневищ. поверхностнополз. верхнерозеточный трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Г	бор-г	-	+	+	-	+	+	+
<i>Caltha palustris</i> L.	мн.	кистекопной трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Г	а-м	-	+	+	+	+	-	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рюкшицу	Экологическая форма по Н. П. Савинных	Домашние геологические	Широтные геологические	Стандартный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>Cardamine amara</i> L.	мн.	ползучий трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	Е-ЗС	бор-м	-	+	+	-	-	+	+
<i>Carex acuta</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	ЕС	а-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>C. acutiformis</i> Ehrh.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	ЕАЗ	бор-м	-	+	-	+	+	-	+
<i>C. nigra</i> (L.) Reichard	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-G	ВПЯПЦ	Е-ЗС-САм	а-см	-	+	+	-	+	-	+
<i>C. pseudocyperus</i> L.	мн.	рыхлокустовой короткокорневищ- ный трав. поликарпик	К-Не	ВНМЦ	Г	бор-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>C. rhynchocephala</i> Fisch., C.A. Mey. & Ave-Lall.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Г	а-г	-	+	-	+	+	-	+
<i>C. riparia</i> Curtis	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Е-ЗАЗ	бор-м	-	+	-	+	+	+	+
<i>C. rostrata</i> Stokes	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Г	а-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>C. vesicaria</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Е-ЗАЗ	а-м	-	+	+	-	+	+	+
<i>Catabrosa aquatica</i> (L.) P.Beauv.	мн.	столонобразующ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	Г	бор-м	-	+	-	-	-	-	-
<i>Cicuta virosa</i> L.	мн.	короткокорневищ. трав. олигокарпик	К-Не	ВНМЦ	ЕАЗ	а-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>Comarum palustre</i> L.	мн.	длиннокорневищный прямостоячий стланник	Сб- пуст.	ВПНПЦ	Г	а-см	-	+	+	+	-	+	+
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. & Schult.	мн.	длиннокорневищный рыхлокусто- вой трав. поликарпик	К-G	ВПЯПЦ	Г-Ю- Ам	п	-	+	+	+	+	-	+
<i>E. austriaca</i> Hayek	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-G	ВПЯПЦ	Е-ЗАЗ	бор-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>E. mamillata</i> H.Lindb.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-G	ВПЯПЦ	ЕАЗ	бор-г	Ап.	+	-	+	+	-	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рункверу	Экотопография по Н. П. Савиных	Долготные геоэлементы	Широтные геоэлементы	Синантропный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Саранск	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>E. palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Г	ВПЯПЦ	Г	а-м	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>E. uniglumis</i> (Link) Schult.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Г	ВПЯПЦ	ЕАз	а-м	-	-	+	+	+	-	-
<i>E. vulgaris</i> (Walters) A.Löve & D.Löve	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Г	ВПЯПЦ	Е	бор-г	Ап.	-	+	-	-	-	-
<i>Iris pseudacorus</i> L.	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	К-Г	ВПНПЦ	Е-ЗАз	бор-м	-	+	+	-	-	-	-
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПНПЦ	Г	бор-м	-	+	+	-	+	-	+
<i>Naumburgia thyrsoflora</i> (L.) Rchb.	мн.	длиннокорневищ. подземностолонный трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Г	бор-м	-	+	+	-	+	+	+
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	мн.	короткокорневищ. трав. олигокарпик	К-Не	ВНМЦ	ЕС-ЗАз	бор-м	-	+	+	-	+	-	+
<i>Ranunculus lingua</i> L.	мн.	кистековой подземностолон. трав. поликарпик (одн. вет. проиох.)	К-Не	ВПЯПЦ	Е-ЗАз	бор-см	-	+	-	-	+	-	+
<i>R. reptans</i> L.	мн.	кистековой наземностолонный трав. поликарпик (одн. вет. проиох.)	НК ч.р.	ВПЯПЦ	Г	а-г	-	-	+	-	-	-	+
<i>Rorippa amphibia</i> Besser	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	ЕС	а-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>Rumex aquaticus</i> L.	мн.	стержанековой трав. поликарпик ч.р.	НК ч.р.	ВНМЦ	ЕАз	бор-см	-	+	+	+	+	+	+
<i>R. hydrolapathum</i> Huds.	мн.	стержанековой трав. поликарпик ч.р.	НК ч.р.	ВНМЦ	Е-ЗС	бор-см	-	-	-	+	-	+	+
<i>Sium latifolium</i> L.	мн.	короткокорневищ. трав. олигокарпик	К-Не	ВНМЦ	ЕС-ЗАз	бор-см	-	+	+	+	+	-	+
<i>Thelypteris palustris</i> Schott	мн.	длиннокорневищ. трав. спороносящее растение	К-Г	ВПЯПЦ	Г	бор-см	-	+	-	-	+	-	-

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунгсгеру	Экзобарффа по Н. П. Савиных	Долготные геологические	Широтные геологические	Субантропогенный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	мн.	кистекарновой столонобразующий трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Не	ВПЯПЦ	ЕА3	бор-см	-	+	+	+	+	-	+
<i>V. beccabunga</i> L.	мн.	кистекарновой столонобразующий трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	К-Не	ВПЯПЦ	ЕА3	бор-см	-	+	+	+	+	+	+
ГРУППА КЛАССОВ 3. ЗАХОДЯЩИЕ В ВОДУ БЕРЕГОВЫЕ (ОКОЛОВОДНЫЕ) РАСТЕНИЯ													
Гигрофиты													
<i>Agrostis gigantea</i> Roth	мн.	рыхлокустовой короткокорневищный трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	ЕА3	а-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>A. tenuis</i> Sibth.	мн.	рыхлокустовой короткокорневищный трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Е-3А3	а-см	-	+	-	+	+	-	-
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	мн.	листопадное одноствольное прямостоячее кронеобразующ. дерево	Рн-М	ВНМЦ	Е-3А3	бор-м	-	+	+	+	+	-	+
<i>A. incana</i> (L.) Moench.	мн.	листопадное одноствольное прямостоячее кронеобразующ. дерево	Рн-М	ВНМЦ	Е-3С-САм	бор-г	-	+	+	+	+	+	+
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	одн., дв.	кистекарновой трав. монокарпик длительной вегетации	Т (НК ч.р.)	ВНМЦ	Г	бор-м	-	+	+	+	+	-	+
<i>Androsace filiformis</i> Retz.	одн.	стержнекарновой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	ЕА3	бор-см	-	+	+	-	+	+	+
<i>Archangelica officinalis</i> Hoffm.	дв., мн.	стержнекарновой трав. монокарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Е	а-г	-	-	-	+	+	-	-
<i>Beckmannia eruciformis</i> (L.) Host	мн.	рыхлокустовой короткокорневищный трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Е-3А3	г-см	-	+	-	-	-	-	-
<i>Bidens cernua</i> L.	одн.	стержнекарновой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	Г	бор-см	Ап.	+	+	+	+	+	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунгсбергу	Экобиотоп по Н. П. Савенных	Диагностические геоэлементы	Широтные геоэлементы	Синантропный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>B. frondosa</i> L.	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	Г	бор-м	Адв.	+	-	-	-	-	-
<i>B. radiata</i> Thuill.	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	ЕАз	бор-см	-	+	+	+	-	-	+
<i>B. tripartita</i> L.	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	Г	п	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Blasmus compressus</i> (L.) Panz ex Link	мн.	длиннокорневищный трав. поликарпик	К-Г	ВПЯПЦ	Е-ЗАз	бор-м	-	-	-	-	-	-	+
<i>Calamagrostis canescens</i> (Weber) Roth	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	Е-ЗС	бор-г	-	+	+	+	+	+	+
<i>C. phragmitoides</i> Hartm.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	ЕС	а-г	-	+	-	-	+	-	+
<i>C. purpurea</i> (Trin.) Trin.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	ЕАз	а-г	-	+	+	-	+	-	-
<i>Cardamine dentata</i> Schult.	мн.	ползучий трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	ЕС	а-г	-	+	+	-	-	-	+
<i>C. pratensis</i> L.	мн.	ползучий трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	Г	а-см	-	-	+	-	+	-	+
<i>Carex atherodes</i> Spreng.	мн.	длиннокорневищный трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Г	бор-см	-	+	+	-	-	-	-
<i>C. cespitosa</i> L.	мн.	плотнокустовой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	ЕАз	а-см	-	+	+	-	+	-	+
<i>C. cinerea</i> Poll.	мн.	короткокорневищный рыхлокустовой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	ГК	п	-	+	-	-	-	-	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунггеру	Экотопография по Н. П. Савиных	Диагностические геологические элементы	Широтные геологические элементы	Синантропный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>C. diandra</i> Schrank	мн.	короткокорневищный рыхлокустовой трав. поликарпик	К-G	ВНМЦ	ГК	п	-	+	-	-	+	+	+
<i>C. elongata</i> L.	мн.	короткокорневищный рыхлокустовой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	ЕС	бор-см	-	+	+	-	-	-	-
<i>C. leporina</i> L.	мн.	короткокорневищный рыхлокустовой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Г-Н-Зел.	бор-см	-	+	+	+	+	+	+
<i>C. omskiana</i> Meimsh.	мн.	плотнокустовой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	ЕС	бор-см	-	+	-	-	-	-	-
<i>C. vulpina</i> L.	мн.	короткокорневищный рыхлокустовой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Е-3Аз	бор-см	-	+	+	+	+	+	+
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	мн.	столонообразующ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	Г	а-см	-	+	+	-	-	-	-
<i>Cirsium oleraceum</i> Scop.	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Е-3С	бор-см	-	+	+	-	+	+	+
<i>Coccyganthes flos-cuculi</i> Rehb.	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Г	бор-т	-	+	+	-	-	-	-
<i>Cyperus fuscus</i> L.	одн.	кистекопной монокарпик дли- тельной вегетации	Т	ВНМЦ	Г	бор-м	-	+	-	+	-	+	+
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv.	мн.	плотнокустовой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Г	бор-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	одн.	кистекопной монокарпик дли- тельной вегетации	Т	ВНМЦ	ГК	п	Адв.	+	-	+	+	+	-
<i>Eleocharis ovata</i> (Roth) Koem. & Schult.	одн.	кистекопной монокарпик	Т	ВНМЦ	Г	бор-см	-	+	-	-	-	-	-

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунгсхеру	Экотопография по Н. П. Савиных	Долготенные геологические	Широтные геологические	Субантропоный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПНПЦ	Г	бор-см	Адв.	+	-	+	+	-	+
<i>E. hirsutum</i> L.	мн.	длиннокорневищ. корнеотпрысковый трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	Е-3Аз	бор-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>E. palustre</i> L.	мн.	короткокорневищ. стеленообразующ. трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	Г	а-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>E. pseudorubescens</i> A.K. Skvortsov	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПНПЦ	Г	бор-т	Адв.	+	+	+	-	+	+
<i>E. roseum</i> (Schreb.) Schreb.	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПНПЦ	ЕС	бор-т	-	+	-	+	+	-	+
<i>E. smyrneum</i> Boiss.	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПНПЦ	ВЕ-3Аз	бор-т	-	+	-	-	-	+	+
<i>E. tetragonum</i> L.	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПНПЦ	Е-3Аз	бор-м	Адв.	+	-	+	-	-	-
<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	мн.	длиннокорневищ. стеленообразующ. трав. поликарпик	К-Г	ВПЯПЦ	ЕАз	бор-м	-	+	+	-	-	-	-
<i>Equisetum palustre</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. спороносящее растение	К-Г	ВПЯПЦ	Г	а-м	-	+	+	+	+	-	+
<i>Ficaria verna</i> Huds.	мн.	клубнеобразующ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Е	бор-т	-	+	-	-	-	-	-
<i>Filipendula denudata</i> (J. et C. Presl.) Fritsch	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Е-3С	бор-т	-	+	+	-	+	+	-
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	ЕС-3Аз	а-см	-	+	-	+	+	+	+
<i>Galium palustre</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	Е-3Аз	бор-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>G. rivale</i> Griseb.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	Е-3Аз	бор-м	-	+	+	+	+	+	-
<i>G. trifidum</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	Г	а-м	-	+	-	-	+	-	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунгсбергу	Экотопография по Н. П. Савиных	Долготемные геологические	Широтные геологические	Субантропоный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>G. uliginosum</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	ЕАз-Гренл.	а-см	-	+	+	+	+	-	+
<i>Glyceria notata</i> Chevall.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Не	ВПЯПЦ	Е-ЭС	бор-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	Г	бор-см	-	-	+	+	-	-	+
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	Г	бор-см	Адв.	+	+	+	-	+	-
<i>I. noli-tangere</i> L.	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик	Т	ВНМЦ	Г	бор-см	-	+	+	+	-	+	-
<i>Inula helenium</i> L.	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПНПЦ	Е-3Аз	бор-м	Адв.	-	-	+	+	-	+
<i>Juncus alpino-articulatus</i> Chaix.	мн.	короткокорневищ. рыхлокустовой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Г	а-см	-	+	+	-	-	-	-
<i>J. ambiguus</i> Guss.	одн.	кистековой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	ЕАз	бор-м	-	-	-	+	-	-	-
<i>J. articulatus</i> L.	мн.	короткокорневищный рыхлокустовой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Г	бор-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>J. bufonius</i> L.	одн.	кистековой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	Г-Ю-Ам	п	-	+	+	-	+	+	+
<i>J. compressus</i> Jacq.	мн.	короткокорневищный рыхлокустовой трав. поликарпик	К-Г	ВНМЦ	Г	бор-м	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>J. conglomeratus</i> L.	мн.	плотнокустовой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Е	бор-см	-	+	-	-	+	-	+
<i>J. effusus</i> L.	мн.	плотнокустовой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Е-3Аз	бор-м	-	+	+	-	+	-	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рункюру	Экологическая группа по Н. П. Савиных	Долголетние геоэлементы	Широтные геоэлементы	Санитарный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>J. filiformis</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-G	ВПЯПЦ	Г-Ю-Ам	п	-	+	+	-	+	-	+
<i>J. gerardii</i> Lois.	мн.	короткокорневищный рыхлокустовой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	ЕАз	а-м	Адв.	+	+	-	-	-	-
<i>Leersia oryzoides</i> (L.) Sw.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	Е-ЗС-САМ	т-м	-	-	-	+	-	+	-
<i>Ligularia sibirica</i> Cass.	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНПЦ	ВЕ-Аз	бор-т	-	+	+	-	-	-	-
<i>Limosella aquatica</i> L.	одн.	кистекоровой розеточный столоно-образующ. трав. монокарпик	Т	ВНМЦ	ГК	п	-	-	-	-	-	-	+
<i>Lycopus europaeus</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	Г	бор-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>L. exaltatus</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	Е-ЗАз	бор-м	-	-	-	+	-	-	-
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	мн.	наземнотравяной трав. поликарпик	Сб-акт.	ВПЯПЦ	Е-ЗС-САМ	бор-см	-	+	+	+	+	+	+
<i>L. vulgaris</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	ЕС	бор-см	-	+	+	+	+	+	+
<i>Lythrum salicaria</i> L.	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВНПЦ	ГК	п	-	+	+	+	+	+	+
<i>Mentha arvensis</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	Г	бор-см	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>M. longifolia</i> (L.) L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	Е-ЗАз	бор-м	Адв.	+	+	+	+	-	+
<i>Mimulus guttatus</i> DC.	мн.	длиннокорневищ. столонообразующ. трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	Г	бор-т	Адв.	+	-	-	-	-	-
<i>Myosotis caespitosa</i> Schultz	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Г	бор-см	-	+	-	+	+	-	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунггеру	Экотопография по Н. П. Савиных	Доминантные геоэлементы	Широтные геоэлементы	Синантропный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>M. scorpioides</i> L.	мн.	стержнекорневой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Е-САм	бор-г	-	+	+	+	+	+	+
<i>Myosoton aquaticum</i> Moench.	мн.	наземнотравянистый поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	Г	бор-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>Peplis portula</i> L.	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик	Т	ВНМЦ	Е-ЗС-САм	бор-см	-	+	-	-	-	+	+
<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Delarbre	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	Г	бор-м	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>P. lapathifolia</i> (L.) Delarbre	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	ГК	п	Ап.	+	+	+	+	-	+
<i>P. maculosa</i> Gray	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	Г	п	Ап.	+	+	+	+	-	+
<i>P. minor</i> (Huds.) Opiz	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	ГК	п	Ап.	+	-	+	+	+	+
<i>Petasites frigidus</i> (L.) Fr.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	НК роз.	ВПЯПЦ	Г	а-бор	-	-	+	-	-	-	-
<i>P. spurius</i> Rehb.f.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	НК роз.	ВПЯПЦ	Е-ЗС	бор-см	-	+	+	+	+	-	+
<i>Peucedanum palustre</i> (L.) Moench	мн.	стержнекорневой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Е-ЗС	бор-см	-	+	+	-	-	-	-
<i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rauschert	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Г	ВПЯПЦ	Г	бор-м	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Poa palustris</i> L.	мн.	длиннокорневищный рыхлоустовой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	Г	п	-	+	+	+	+	+	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунгелю	Экологическая характеристика по Н. П. Савиных	Долготные геологические	Широтные геологические	Синантропный элемент	Города ВКП						
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка	
<i>P. remota</i> Forselles	мн.	длиннокорневищный рыхлостеловой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	ЕАз	бор-см	-	+	-	+	-	+	-	+
<i>P. trivialis</i> L.	мн.	длиннокорневищный рыхлостеловой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	ГК	п	-	+	+	+	+	-	-	+
<i>Piarnica cartilaginea</i> Ledeb.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	ЕС	а-г	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl.	мн.	плотнокустовой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Г	бор-м	Адв.	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus repens</i> L.	мн.	короткокорневищ. наземностоловый трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	Е-3Аз	п	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>R. sceleratus</i> L.	одн., дв.	кистекоровой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	Г	п	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ribes nigrum</i> L.	мн.	листопадный прямостоячий кустарник	Рн-п	ВНМЦ	ЕАз	а-см	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>Rorippa brachycarpa</i> Hayek	одн., дв.	стержнекорневой трав. монокарпик	Т (НК ч.р.)	ВНМЦ	ВЕ-3С	бор-см	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>R. palustris</i> Besser	одн., мн.	стержнекорневой трав. монокарпик	Т (НК ч.р.)	ВНМЦ	ГК	п	Ап.	+	+	+	+	+	+	+
<i>R. sylvestris</i> (L.) Besser	мн.	стержнекорневой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Е-3Аз-САм	а-м	-	-	+	+	-	-	+	+
<i>R. anceps</i> (Wahlenb.) Rchb.	мн.	стержнекорневой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	ЕАз	бор-м	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Rumex maritimus</i> L.	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	Г	бор-м	-	+	+	+	+	+	+	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Экотопография по Н. П. Савиных	Диагностические геоэлементы	Широтные геоэлементы	Синантропный элемент	Города ВКП					
							Ижевск	Глазов	Саранск	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>Salix alba</i> L.	мн.	листопадное одноствольное прямост. кронообразующее дерево	ВНМЦ	Е-3Аз	бор-м	-	+	+	+	+	-	+
<i>S. aurita</i> L.	мн.	листопадный прямостоячий кустарник	ВНМЦ	Е	бор-т	-	-	-	-	-	-	+
<i>S. cinerea</i> L.	мн.	листопадный прямостоячий кустарник	ВНМЦ	Е-3С	бор-см	-	+	+	+	+	+	+
<i>S. europa</i> I.V. Belyaeva	мн.	листопадное одноствольное прямост. кронообразующее дерево	ВНМЦ	Е-3Аз	бор-м	Адв.	+	-	-	+	+	-
<i>S. × fragilis</i> L. (= <i>S. × rubens</i> Schrank)	мн.	листопадное одноствольное прямост. кронообразующее дерево	ВНМЦ	Е-3С	бор-м	Ап.	+	-	+	+	+	+
<i>S. gmelinii</i> Pall.	мн.	листопадный прямостоячий кустарник	ВНМЦ	ЕС	а-см	-	+	+	+	+	+	+
<i>S. lapponum</i> L.	мн.	листопадный прямостоячий кустарник	ВНМЦ	Е-3С	бор	-	-	-	-	-	-	+
<i>S. myrsinifolia</i> Salisb.	мн.	листопадный прямостоячий кустарник	ВНМЦ	Е-3С	бор-т	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>S. pentandra</i> L.	мн.	листопадное одноствольное прямост. кронообразующее дерево	ВНМЦ	Е-3С	бор-см	-	+	+	+	+	+	+
<i>S. phylicifolia</i> L.	мн.	листопадный прямостоячий кустарник	ВНМЦ	Е	а-бор	-	+	-	-	-	-	-
<i>S. rosmarinifolia</i> L.	мн.	листопадный прямостоячий кустарник	ВНМЦ	ЕАз	бор-м	-	+	-	+	+	-	+
<i>S. triandra</i> L.	мн.	листопадный прямостоячий кустарник	ВНМЦ	ЕС	бор-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>S. viminalis</i> L.	мн.	листопадный прямостоячий кустарник	ВНМЦ	ЕС	а-см	-	+	+	+	+	+	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунгсхеру	Экологическая форма по Н. П. Савиных	Долготные геоэлементы	Широтные геоэлементы	Санитарный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>Scirpus radicans</i> Schkuhr	мн.	столонообразующий трав. поликарпик	К-Г	ВПЯПЦ	ЕАз	бор-см	-	-	-	-	-	-	+
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Г	ВПЯПЦ	Е-3Аз	бор-см	-	+	+	+	+	+	+
<i>Scolochloa festuacea</i> Link	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	Г	бор-см	-	-	-	-	+	-	-
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	ЕАз	бор-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>Senecio fluvialis</i> Wallr.	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВНПЦ	ЕС	бор-см	-	+	+	+	-	-	-
<i>S. vulgaris</i> L.	одн., дв.	стержнекорневой трав. монокарпик	Т (НК ч.р.)	ВНМЦ	ГК	п	Адв.	+	+	+	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i> L.	мн.	листопадный лиановидный полукустарник	Сп-пкуст.	ВПЯПЦ	Е-3Аз	бор-см	-	+	+	+	+	+	+
<i>Stellaria crassifolia</i> Ehrh.	мн.	ползучий трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	рНК	ВНПЦ	Г	а-г	-	+	-	-	+	-	+
<i>S. fennica</i> (Murb.) Perf.	мн.	ползучий трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	рНК	ВНПЦ	ВЕ-ЗС	а-г	-	-	-	-	-	-	+
<i>S. palustris</i> Ehrh.	мн.	ползучий трав. поликарпик (одн. вет. происх.)	рНК	ВНПЦ	ЕАз	бор-см	-	+	+	+	+	+	-
<i>Symphytum officinale</i> L.	мн.	стержнекорневой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Е-3Аз	бор-см	-	+	-	+	+	-	+
<i>Thalictrum flavum</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВНПЦ	ЕС	а-см	-	+	+	+	+	-	+
<i>Triglochin palustris</i> L.	мн.	короткокорневищный розеточный трав. поликарпик	К-Не	ВНПЦ	Г	п	-	+	-	+	-	-	+
<i>Valeriana officinalis</i> L.	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Е	бор-см	-	+	+	+	+	-	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунгштру	Экобиотопы по Н. П. Савиных	Диагностические геоэлементы	Широтные геоэлементы	Синантропный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>Veronica scutellata</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	Г	бор-см	-	+	+	+	-	+	+
Гипомезофиты													
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	мн.	короткокорневищный рыхлостой- вой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПНПЦ	ЕАз	п	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	ГК	п	Адв.	+	-	-	-	-	-
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Г	ВПЯПЦ	ЕАз	п	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Carex hirta</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Г	ВПЯПЦ	Е-ЗАз	бор-м	-	+	+	+	+	+	+
<i>Chenopodium glaucum</i> L.	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	Г	п	Адв.	+	-	+	+	+	-
<i>C. polyspermum</i> L.	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	ГК	п	Ап.	+	+	-	+	-	-
<i>Chenopodium rubrum</i> L.	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	Г	п	Адв.	+	+	+	-	-	-
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Besser ex M. Bieb.	мн.	длиннокорневищ. корнеотпрыско- вый трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	Г	п	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Г	ВПЯПЦ	Г	п	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Equisetum arvense</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. споронося- щее растение	К-Г	ВПЯПЦ	ЕАз	бор-м	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Festuca rubra</i> L.	мн.	короткокорневищный рыхлостой- вой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПНПЦ	Г	п	Ап.	+	-	-	-	-	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунгсбергу	Экологическая группа по Н. П. Савиных	Диагностические геоэлементы	Широтные геоэлементы	Синантропный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Сарапул	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>Glyceria lithuanica</i> (Gorski) Lindm.	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПЯПЦ	ЕА3	бор-т	-	-	+	-	-	-	+
	мн.	короткокорневищ. корнеотпрысковый трав. поликарпик	НК ч.р.	ВПНПЦ	ЕА3	бор-м	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Padus avium</i> Mill.	мн.	листопадное одноствольное прямост. кронообразующее дерево	Рн-М	ВНМЦ	ЕА3	а-см	-	+	+	+	-	+	-
<i>Potentilla anserina</i> L.	мн.	стержнекорневой наземностолонный трав. поликарпик	НК роз.	ВПЯПЦ	ГК	п	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Psammophiliella muralis</i> (L.) Ikonn.	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик	Т	ВНМЦ	ЕА3	бор-см	-	-	-	+	+	+	+
<i>Ranunculus acris</i> L.	мн.	кистекокорневой трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Г	бор-см	Ап.	+	+	+	-	-	+
<i>Rumex confertus</i> Willd.	мн.	короткокорневищ. трав. поликарпик	НК ч.р.	ВНМЦ	Г	бор-м	Ап.	+	-	+	-	-	-
<i>Salix acutifolia</i> Willd.	мн.	листопадный прямостоячий кустарник	Рн-м	ВНМЦ	Е-ЗС	бор-см	-	-	-	+	-	-	-
<i>S. caprea</i> L.	мн.	листопадное одноствольное прямост. кронообразующее дерево	Рн-м	ВНМЦ	ЕА3	бор-см	-	+	+	-	+	+	+
<i>Stachys palustris</i> L.	мн.	длиннокорневищ. клубнеобразующий трав. поликарпик (одн. вег. проросх.)	К-Г	ВПЯПЦ	Е-ЗА3	бор-м	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Stellaria graminea</i> L.	мн.	ползучий трав. поликарпик (одн. вег. проросх.)	рНК	ВПНПЦ	ЕА3	а-м	-	+	+	+	+	-	+
<i>Tussilago farfara</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	К-Г	ВПЯПЦ	Г	п	Ап.	+	+	+	+	+	+
<i>Urtica dioica</i> L.	мн.	длиннокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	ГК	п	Ап.	+	+	+	+	+	+

Латинское название вида	Продолжительность жизни	Жизненная форма по классификации И. Г. Серебрякова	Жизненная форма по Х. Рунгкверу	Экобиотифа по Н. П. Савенных	Долготные геоземеленты	Широтные геоземеленты	Синантропный элемент	Города ВКП					
								Ижевск	Глазов	Саранск	Воткинск	Можга	Камбарка
<i>Veronica longifolia</i> L.	мн.	длинокорневищ. трав. поликарпик	рНК	ВПЯПЦ	Г	бор-м	-	+	+	+	+	-	+
<i>Xanthium album</i> (Widder) Scholz & Sukopp	одн.	стержнекорневой трав. монокарпик длительной вегетации	Т	ВНМЦ	Г	бор-м	Адв.	-	-	+	-	-	-
Итого видов: 302								257	197	153	193	122	198

Примечания. В таблице приняты следующие сокращения: продолжительность жизни: одн. – однолетник, мн. – многолетник; жизненные формы: Rh-M – мезофанерофит, Rh-m – микрофанерофит, Rh-p – нанофанерофит, Ch-акт. – хамефит активный, Ch-псуэт. – хамефит полустариковый, НК роз. – гемикриптофит розеточный, НК ч.р. – гемикриптофит частично розеточный, рНК – прототемикриптофит, К-Нд – криптофит-гидрофит, К-Не – криптофит-гелофит, К-G – криптофит-геофит, Т – терофит; экобиоморфы: ВПЯПЦ – вегетативно-подвижные явнопольные биоморфы, ВПНПЦ – вегетативно-подвижные неявинопольные биоморфы, ВННПЦ – вегетативно-неподвижные ацентрические биоморфы, ВНМЦ – вегетативно-неподвижные моноцентрические биоморфы, ВПАЦ – вегетативно-подвижные ацентрические биоморфы; долготные геоземеленты: ГК – темикосмополитный, Г – голарктический, ЕАЗ – евразийский, ЕС – евро-сибирский, Е – европейский, Г-Австр – голарктико-австралийский, Г-НЗел – голарктико-новозеландский, Г-ЮОм – голарктико-южноамериканский, ЕАЗ-Австр – евразийско-австралийский, ЕАЗ-Гренл – евразийско-гренландский, Е-ВАз – европейско-восточноазиатский, Е-3Аз – европейско-запдноазиатский, Е-3Аз-Сам – европейско-североамериканский, Е-3С – европейско-запдносибирский, Е-3С-Сам – европейско-запдносибирско-североамериканский, Е-Сам – европейско-североамериканский, ЕС-3Аз – евро-сибирско-запдноазиатский, ВЕ – восточноевропейский, ВЕ-Аз – восточноевропейско-азиатский, ВЕ-3Аз – восточноевропейско-запдноазиатский, ВЕ-С – восточноевропейско-сибирский, ВЕ-3С – восточноевропейско-запдносибирский; широтные геоземеленты: а-бор – аркто-бореальный, а-т – аркто-температный, а-см – аркто-субмеридиональный, а-м – аркто-меридиональный, бор – бореальный, бор-т – борео-температный, бор-см – борео-субмеридиональный, бор-м – борео-меридиональный, бор-троп – борео-тропический, т-см – температурно-субмеридиональный, т-м – температурно-меридиональный, см-троп – субмеридионально-тропический, п – плоризональный; синантропный элемент: Адв. – аденитивный вид, Ап. – апофит, <-> – вид не принадлежит к синантропному элементу; города ВКП: «+» – вид присутствует на территории города, «->» – вид отсутствует на территории города.

Научное издание

Капитонова Ольга Анатольевна

**Флора макрофитов
урбанизированных территорий
Вятско-Камского Предуралья**

Монография

Оригинал макет подготовлен
издательским бюро «Филигрань»

Подписано в печать 22.06.22. Формат 60х90 1/16.
Усл. печ. л. 12,19. Тираж 100 экз.
Заказ № 22081.

Отпечатано в типографии ООО «Филигрань»
150049, г. Ярославль, ул. Свободы, д. 91.
pechataet.ru