

На правах рукописи



Мещерякова Наталья Олеговна

ФЛОРА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

03.02.01 — ботаника (биологические науки)

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Саратов — 2014

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Астраханский государственный университет» на кафедре ботаники, почвоведения и биологии экосистем

Научный руководитель: Лактионов Алексей Павлович, доктор биологических наук, ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», профессор кафедры ботаники, почвоведения и биологии экосистем (г. Астрахань)

Официальные оппоненты: Чепинога Виктор Владимирович, доктор биологических наук, ФГБОУ «Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН», старший научный сотрудник лаборатории физической географии и биогеографии (г. Иркутск)

Лысенко Татьяна Михайловна, кандидат биологических наук, ФГБУН «Институт экологии Волжского бассейна РАН», старший научный сотрудник лаборатории проблем фиторазнообразия (г. Тольятти)

Ведущая организация: ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН» (п. Борок)

Защита диссертации состоится «25» декабря 2014 г. в 13⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 212.243.13 при ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» по адресу: 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83; e-mail: biosovet@sgu.ru

С диссертацией можно ознакомиться в Зональной научной библиотеке имени В.А. Артисевич ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Автореферат разослан «___» _____ 2014 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



С.А. Невский

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Интенсивное хозяйственное использование водных объектов, в том числе их загрязнение, создают необходимость постоянного мониторинга за состоянием водных экосистем, одним из ключевых компонентов которых являются водные растения. Флористические исследования водоемов и водотоков служат основой для изучения растительности, реконструкции истории формирования флоры, выявления редких и уязвимых видов растений, нуждающихся в охране, позволяют получить данные об антропогенной трансформации территории.

Степень изученности флоры и растительности водоемов и водотоков бассейна реки Волги различна. Наиболее детально исследованы водные объекты бассейна Верхней и Средней Волги (Матвеев, 1963; Озера Среднего..., 1976; Лисицына, 1979, 1985; Щербаков, 1992; Папченков, 1999; Бобров, 1999; Чемерис, 2002; Гарин, 2004; Петрова, 2006; Соловьева, 2008; Варгот, 2009; Лисицына и др., 2009 и многие др.). В меньшей степени изучены водные объекты бассейна Нижней Волги. Отдельные диссертационные исследования посвящены изучению флоры и растительности различных типов водоемов Нижней Волги (Фурсаев, 1940а; Клинкава, 1992; Седова, 2007; Шишкина, 2013; Сеницына, 2013; Кочеткова, 2013).

Большая часть ботанических работ на территории Астраханской области посвящена описаниям растительного покрова и флоры Волго-Ахтубинской поймы и дельты реки Волги. Многочисленны публикации по определенным видам водных и прибрежно-водных растений. При этом никогда не проводились отдельные флористические исследования, как конкретных типов водных объектов, так и всей их совокупности, к которым на территории Астраханской области относятся водотоки, старицы, озера-ильмени различной степени минерализации, искусственные водоемы, морские култуки, заливные луга и полои, а так же расположенные в степных и пустынных областях эфемерные водоемы (лиманы, падины). Существующее многообразие водных объектов, обусловленное сочетанием ландшафтов полупустынной и пустынной зон, Волго-Ахтубинской поймы и дельты реки Волги, определяет своеобразность растительного покрова территории Астраханской области, представляющего значительный интерес в плане флористических исследований. В связи с использованием водных объектов для нужд народного хозяйства, особенно интенсивным в условиях засушливого климата Астраханской области, весьма актуальным представляется всестороннее изучение флоры водоемов и водотоков.

Цель работы: изучение сосудистых растений водотоков и водоемов Астраханской области.

Задачи исследования:

1. Определить видовой состав сосудистых растений водоемов и водотоков Астраханской области.
2. Составить конспект флоры сосудистых растений водоемов и водотоков Астраханской области.
3. Провести таксономический, биоморфологический, экологический, географический и частотный анализ исследуемой флоры.
4. Выявить виды растений, нуждающиеся в охране на региональном и федеральном уровнях.
5. Установить водные объекты, которые следует дополнительно включить в систему особо охраняемых природных территорий Астраханской области в качестве резерватов редких видов.

Научная новизна работы. Впервые проведено специальное исследование флоры сосудистых растений водоемов и водотоков Астраханской области и представлены данные о встречаемости видов по всем типам водных объектов и флористических районов территории. Составлен аннотированный конспект флоры. Проведен таксономический, биоморфологический, экологический, географический и частотный анализ флоры. В результате исследований выявлено 25 новых видов и гибридов, в том числе, для флоры

Европы — 1 вид, для флоры юго-востока России — 2 вида, для флоры Нижнего Поволжья — 5 видов, для флоры Астраханской области — 17 видов и гибридов. Найдены новые местонахождения редких видов. Определен список растений, нуждающихся в региональной и федеральной охране, включивший 25 видов. К охране в статусе ООПТ предложены три водных объекта. Для редких видов составлены карты с указанием старых и современных местонахождений.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты исследований использованы при составлении Красной книги Астраханской области (2014) и создании базы данных «Флора Астраханской области». Дополнена флора Астраханского государственного заповедника, а так же ряда ООПТ регионального значения. Предложены территории, перспективные для организации ООПТ. В процессе исследований были пополнены фонды б региональных, федеральных и зарубежных гербариев. Материалы исследования используются в учебном процессе Астраханского государственного университета и Астраханского государственного технического университета.

Личный вклад автора. Проведение полевых исследований, анализ и обобщение результатов, представленных в диссертации, проведены лично автором. В совместных публикациях вклад автора составил 50–80%.

Апробация работы. Результаты исследований были доложены на Всероссийской научно-практической конференции «Ведение региональных красных книг: достижения, проблемы и перспективы» (Волгоград, 2011); Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию создания Мангышлакского экспериментального ботанического сада «Интродукция, сохранение биоразнообразия и зеленое строительство в аридных регионах» (Актау, 2012); II (X) Международной ботанической конференции молодых ученых в Санкт-Петербурге (2012).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 8 работ, в том числе 5 статей в журналах, рекомендованных Перечнем ВАК РФ.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы и 3 приложений. Список литературы содержит 338 наименований в отечественных и зарубежных изданиях. Работа изложена на 393 страницах печатного текста, содержит 43 таблицы и 10 рисунков. Приложения: А — встречаемость видов флоры водоемов и водотоков по водным объектам и флористическим районам Астраханской области; Б — конспект флоры водоемов и водотоков Астраханской области; В — карты местонахождения редких видов флоры водоемов и водотоков Астраханской области.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Высокое видовое богатство флоры водоемов и водотоков Астраханской области обусловлено разнообразием водных объектов различного типа, в числе которых присутствуют специфические водные объекты, подчеркивающие своеобразие исследуемой территории.

2. Повышение флористического разнообразия к югу области связано с формированием густой речной сети и образованием различных типов водных объектов в дельте Волги.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении раскрывается актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, приведены цель и задачи, положения, выносимые на защиту.

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ (обзор литературы)

В главе рассмотрена литература, посвященная исследуемой проблеме. Первые значимые флористические сведения о флоре водоемов и водотоков Астраханской области

относятся к периоду академических экспедиций 1768–1774 гг. С конца XVIII в. до 90-х гг. XIX в. на территории области работали многие исследователи (П.С. Паллас, Ф.К. Биберштейн, Х.Х. Стевен, Ф.Я. Блюм и др.) Наиболее значимые исследования флоры дельты реки Волги в конце XIX в. начале XX проводились С.И. Коржинским и К.К. Косинским. Существенный вклад в изучение флоры водоемов и водотоков Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги в 30–50-х гг. XX века внес А.Д. Фурсаев. С момента образования Астраханского государственного заповедника его сотрудниками — А.Г. Дюниным, Н.Л. Чугуновой-Сахаровой, К.В. Доброхотовой, Л.Н. Михайловой, А.Ф. Живоглядом, Н.В. Литвиновой стали проводиться регулярные геоботанические и флористические исследования как на территории заповедника так и в окрестностях. С конца XX в. — начала XXI в. наиболее значимую работу по изучению растений водоемов и водотоков проводили: Г.Е. Сафонов, В.Б. Голуб, В.Н. Пилипенко, А.К. Скворцов, Г.Ю. Клиноква, Ю.Е. Алексеев, А.П. Лактионов, О.А. Капитонова, В.Г. Папченков, Н.Н. Цвелев.

ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Географическое положение. Астраханская область расположена на юго-востоке Восточно-Европейской равнины в пределах северо-западной части Прикаспийской низменности, Волго-Ахтубинской поймы и дельты реки Волги. Большая часть территории области лежит ниже уровня Мирового океана. Абсолютная высота постепенно понижается: на севере области составляет плюс 15–20 м, в районе с. Сасыколи переходит нулевой уровень и у побережья Каспийского моря находится на уровне минус 27 м ниже нуля Кронштадтского футштока. Самой высокой точкой является гора Большое Богдо — 149,6 м. Северная граница Астраханской области расположена на широте 48°52' с.ш., южная — на 45°31' с.ш., самая западная точка — 44°48' в.д., крайняя восточная — 49°15' в.д. На севере и северо-западе область граничит с Волгоградской областью, на западе — с республикой Калмыкия, на востоке граница совпадает с Российско-Казахстанской государственной границей, а на юге и юго-востоке омывается водами Каспийского моря. Площадь области равна 44,1 тыс. квадратных километров (Вознесенская, Бесчетнова, 2009).

Геоморфологическое строение. В современном рельефе Астраханской области преобладают аккумулятивные равнины, имеющие уклон в сторону Каспийского моря. Среди них выделяют морскую, эоловую, аллювиально-пойменную и аллювиально-дельтовую равнины (Щучкина, 2007). Лишь небольшой участок в окрестностях озера Баскунчак представлен денудационной равниной, наиболее крупным элементом орографии которой, а также всей Прикаспийской низменности в целом, является гора Большое Богдо. К северо-востоку от озера Баскунчак расположены гряды гипсовых бугров. Рельеф денудационной равнины осложнен многочисленными эрозионными (овражно-балочная система) и карстовыми (воронки, блюдца, пещеры) отрицательными, а также положительными (холмы) формами рельефа (Головачев, Чуйков, 1998).

Климат Астраханской области умеренный, резко континентальный — с высокими температурами летом, низкими — зимой, большими годовыми и летними суточными амплитудами температуры воздуха, малым количеством осадков и большой испаряемостью (Щучкина, 1996б).

Почвы. Территория Астраханской области, по данным почвенно-географического районирования России, отнесена к Прикаспийской провинции светло-каштановых и аридных бурых полупустынных почв, солончаковых комплексов, песчаных массивов. В результате ряда факторов сформировались различные виды почв (пески, солончаки, аллювиально-луговые, каштановые, бурые полупустынные), представленные большим разнообразием и их комбинациями (Вознесенская, Бесчетнова, 2009).

Водные объекты на территории области представлены: водотоками, заливными лугами и полями, старицами, морскими култуками, ильменями, искусственными водоемами, лиманами, падьнами и сорами.

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалами для исследования флоры водоемов и водотоков Астраханской области послужили результаты собственных полевых исследований автора, проведенных в период с 2010 г. по 2013 г. на территории всех одиннадцати административных районов Астраханской области, а также данные гербарных коллекций и литературы.

Во время полевых исследований было собрано около 600 гербарных листов, большая часть которых хранится в гербарии Астраханского государственного университета (AGU), некоторая часть образцов передана в фонды гербария Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского (SARAT), гербария Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE), гербария Московского университета (MW), гербария Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН (IBIW), гербария Будапештского университета (HBP).

Названия таксонов даны по «Конспекту флоры Восточной Европы» (2012), «Флоре Нижнего Поволжья» (2006), сводке С.К. Черепанова (1995); названия гибридов рода *Potamogeton* приводится по В.Г. Папченкову (2007); названия отдельных таксонов приведены в соответствии с более поздними публикациями различных авторов.

Изучение флоры водоемов и водотоков Астраханской области проводилось маршрутным методом (Алехин, 1938; Щербаков, Майоров, 2006) в сочетании с детальным обследованием флоры отдельных участков, многие из которых посещались неоднократно в разные сезоны года (рис. 1). Значительная часть материала была получена в ходе нескольких крупных флористических экспедиций разных лет. Всего было обследовано 317 водных объектов, в том числе 154 водотока, 39 заливных лугов и полей, 17 стариц, 8 морских култуков, 9 падь и лиманов, 44 ильменя разной степени минерализации, 46 искусственных водоемов (рисовые чеки, оросительные каналы, сбросные водоемы, ильмени-водохранилища, ильмени-отстойники, пруды).

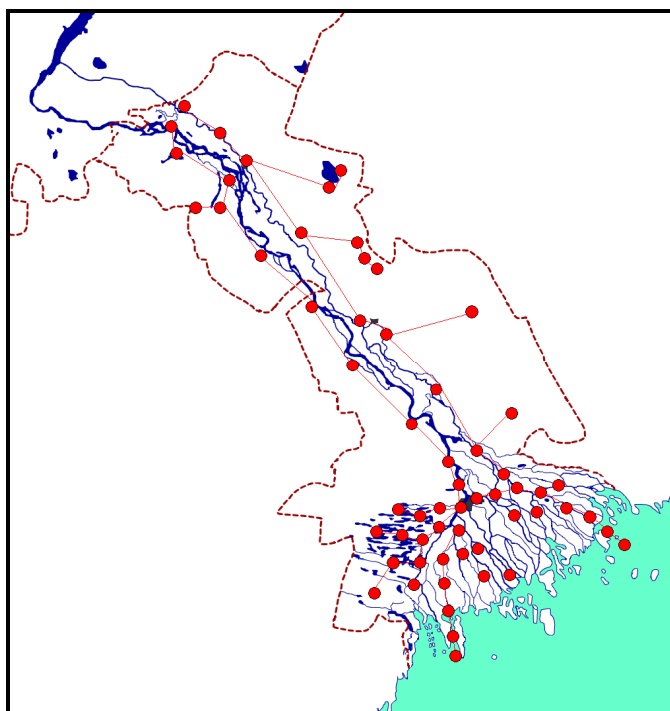


Рис. 1. Схема маршрутов и исследованных пунктов при изучении флоры водоемов и водотоков Астраханской области

Анализ флоры основан на предложенном А.В. Щербаковым подходе раздельного анализа информации по флоре водоемов и водотоков (Щербаков, Тихомиров, 1994; Щербаков, 2003). Основная часть анализа флоры построена на данных о встречаемости видов по водным объектам и флористическим районам Астраханской области, представленных на основе собственных наблюдений автора (прилож. А). Встречаемость видов представлена следующими классами: «очень редко» — вид известен по единичным находкам; «редко» — не часто встречаемый вид, обычно известный в качестве редкого во многих районах; «нередко» — вид с умеренной встречаемостью, обычно распространенный широко, но рассеянно, либо в одних районах встречаемый часто, а в других редко или отсутствующий; «довольно часто» — часто встречаемый вид, обычно широко распространенный, но не везде обильный; «часто» — обычный, очень часто, почти повсеместно встречающийся вид. Коэффициент сходства флор рассчитан по формуле Жаккара (Jaccard, 1901). Биоморфологическая структура «водного ядра» флоры основана на классификации П.Ю. Жмылева и др. (2012), при характеристике прибрежной флоры использована система И.Г. Серебрякова (1962). Экологическая характеристика растений водоемов и водотоков по отношению к фактору увлажнения дана по классификации В.Г. Папченкова (2003). Для всей изучаемой флоры рассчитан индекс гидрофитности (Свириденко, 1997). Географическая характеристика ареалов видов основана на классификации В.А. Сагалаева (2000). Характеристика типов ильменей по степени минерализации приведена по классификации Н.Ю. Степановой (2012). При пространственном распределении видов использовано флористическое районирование Астраханской области (Лактионов, Афанасьев, 2007) (рис. 2).

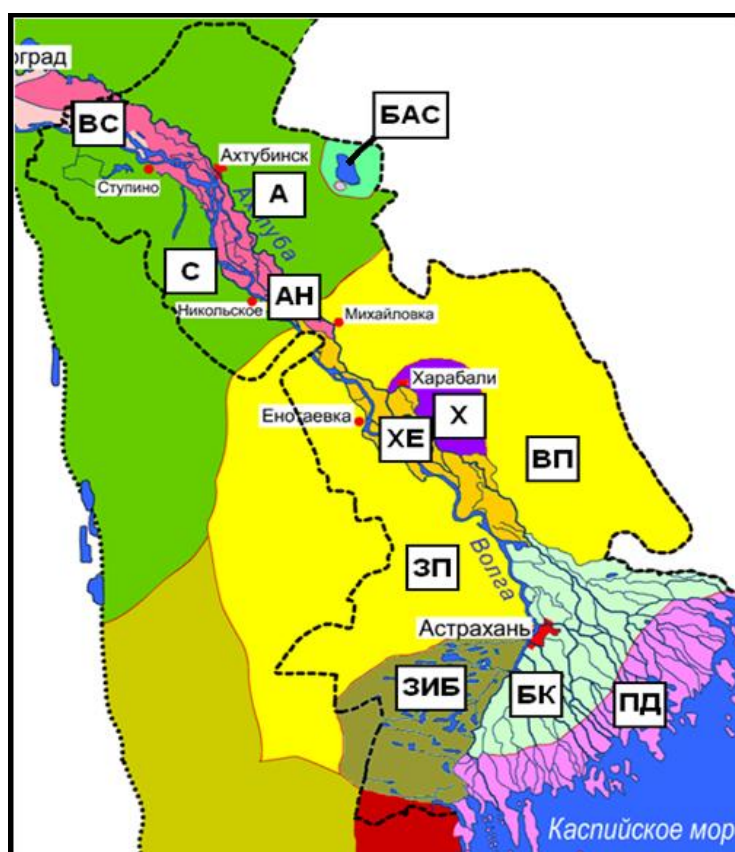


Рис. 2. Флористические районы Астраханской области и их продолжение на территории сопредельных субъектов РФ (Лактионов, Афанасьев (2007): Волгоградско-Ступинский (ВС), Ахтубинско-Никольский (АН), Харабалинско-Енотаевский (ХЕ), Бахтемиро-Кигачский (БК), Западный ильменно-бугровой (ЗИБ), Приморско-дельтовый (ПД), Баскунчакский (БАС), Ахтубинский (А), Сарпинский (С), Восточный пустынный (ВП), Западный пустынный (ЗП), Харабалинский (Х)

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ФЛОРЫ ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

При анализе флоры использован предложенный А.В. Щербаковым подход раздельного анализа информации по флоре водоемов и водотоков (Щербаков, Тихомиров, 1994; Щербаков, 2003). Отдельно проанализирована группа видов «водного ядра», включающего истинно-водные и земноводные растения, и отдельно — условная группа видов прибрежной флоры, в которую вошли все остальные виды, к которым относятся прибрежно-водные и заходящие в воду береговые растения.

В результате изучения флоры сосудистых растений водоемов и водотоков Астраханской области выявлено 436 видов, в том числе 23 гибрида, относящихся к 153 родам, 65 семействам, 5 классам и 3 отделам. Аборигенная часть флоры представлена 395 видами (90,6%), к адвентивным растениям относится 41 вид (9,4%). Преобладающая часть таксонов (426 видов, 148 родов и 61 семейство) принадлежит отделу Magnoliophyta (покрытосеменные, или цветковые), который представлен двумя классами — однодольных (Liliopsida) и двудольных (Magnoliopsida) растений. Среди них однодольные растения по числу видов незначительно преобладают над двудольными, а по числу родов и семейств значительно уступают последним. Помимо цветковых, в составе изучаемой флоры присутствуют сосудистые споровые растения из отделов Equisetophyta (5 видов, 2 рода и 1 семейство) и Pteridophyta (5 видов, 3 рода и 3 семейства).

По итогам исследований флоры выявлено 25 новых видов и гибридов, в том числе для флоры Европы — 1 вид (*Schoenoplectus bucharicus* (Roshev.) Grossh.); для флоры юго-востока России — 2 вида (*Azolla mexicana* C. Presl, *Ruppia brachypus* J. Gay); для флоры Нижнего Поволжья — 5 видов (*Bolboschoenus laticarpus* Marhold et al., *Bromopsis australis* (Zherebina) Tzvel. et Probatova, *Butomus junceus* Turcz., *Echinochloa microstachya* (Wiegand.) Rygl., *Phragmites stenophyllus* (Boiss.) Rouy), для флоры Астраханской области — 17 видов и гибридов (*Najas aculeolata* (Tzvelev) A.V. Grebenjuk, *Alisma bjoerkqvistii* Tzvel., *Lemna turionifera* Landolt, *Typha elatior* Boenn., *Callitriche palustris* L., *C. transvolgensis* Tzvelev, *Lythrum thymifolia* L., *Peplis alternifolia* Bieb., *Schoenoplectus* × *kuekenhalianus* (Junge) Kent, *Salix* × *alopecuroides* Tausch., *S.* × *hexandra* Ehrh., *S.* × *lispolados* Dode, *S.* × *meyeriana* Rostkov ex Willd., *S.* × *rubens* Schrank., *S.* × *undulata* Ehrh., *Persicaria* × *intercedens* (Beck) Sojak, *P.* × *lenticularis* (Beck.) Sojak).

«Водное ядро» составляет менее одной пятой части от всего видового состава изучаемой флоры и содержит 75 видов, 29 родов и 21 семейство. Гибриды представлены 4 видами из рода *Potamogeton*. В отделе Magnoliophyta представители класса однодольных с небольшим превосходством лидируют по числу видов и родов, уступая двудольным только по числу семейств. Из сосудистых споровых растений в «водном ядре» присутствуют только представители отдела Pteridophyta. К адвентивным растениям «водного ядра» относятся 6 видов: *Azolla mexicana*, *Caulinia graminea* (Delile) Tzvel., *Elodea canadensis* Michx., *Lemna minuta* Humb., Bonpl. et Kunth, *L. turionifera*, *Pistia stratiotes* L.

Прибрежная флора включает 361 вид, 124 рода и 44 семейства. Гибриды представлены 18 видами из родов *Hippochaete*, *Typha*, *Eleocharis*, *Schoenoplectus*, *Populus*, *Salix*, *Persicaria* и *Bidens*. Представители класса двудольных полностью доминируют над однодольными по числу видов, родов и семейств. К адвентивным растениям относятся 35 видов из семейств Alismataceae, Butomaceae, Poaceae, Cyperaceae, Acoraceae, Pontederiaceae, Juncaceae, Salicaceae, Polygonaceae, Euphorbiaceae, Lythraceae, Onagraceae, Asteraceae.

Среди 11 ведущих семейств флоры «водного ядра» (62 вида, 82,7%) со значительным превосходством доминирует семейство Potamogetonaceae (22 вида, 29,3%), меньшим числом видов представлены семейства Lemnaceae (6 видов, 8%), Najadaceae, Ceratophyllaceae и Ranunculaceae (по 5 видов, по 6,7%), Elatinaceae (4 вида, 5,3%), Zannichelliaceae, Hydrocharitaceae, Nymphaeaceae, Callitrichaceae, Haloragaceae (по 3 вида, по 4%).

Ведущие 10 семейств прибрежной флоры составляют 255 видов (70,6%). Численно

лидируют семейства Poaceae (75 видов, 20,8%), Cyperaceae (51 вид, 14,1%), Asteraceae (27 видов, 7,5%), на долю которых приходится более 40 % видов прибрежной флоры. Семейства Salicaceae и Polygonaceae включают по 19 видов (5,3%), Chenopodiaceae — 16 видов (4,4%), Typhaceae — 14 видов (3,9%), Brassicaceae и Lythraceae — 12 видов (3,9%), Lamiaceae — 10 видов (2,8%).

Спектр 15 ведущих родов флоры «водного ядра» включает 61 вид (81,3%). По числу видов со значительным превосходством лидируют род *Potamogeton* (20 видов и гибридов, 26,7%). Рода *Ceratophyllum* и *Batrachium* содержат по 5 видов (по 6,7%), *Lemna* и *Elatine* — по 4 вида (5,3%), *Najas*, *Callitriche* и *Myriophyllum* — по 3 вида (4%), *Stuckenia*, *Ruppia*, *Zannichellia*, *Caulinia*, *Nymphaea*, *Trapa*, *Utricularia* — по 2 вида (2,7%).

Ведущие 12 родов прибрежной флоры представлены 123 видами (34,1%). Ведущие позиции занимают рода *Salix* (18 видов и гибридов, 5%), *Carex* (16 видов, 4,4%) и *Typha* (14 видов и гибридов, 3,9%). Род *Rumex* насчитывает 11 видов (3%), *Puccinellia* и *Schoenoplectus* — по 10 видов (2,8%), *Persicaria* и *Rorippa* — по 8 видов (2,2%), *Cyperus*, *Eleocharis*, *Juncus*, *Lythrum* — по 7 видов (1,9%).

Гибриды играют незначительную роль в формировании флоры водоемов и водотоков Астраханской области и представлены 23 видами (5,3%) из родов *Hippochaete*, *Typha*, *Potamogeton*, *Schoenoplectus*, *Eleocharis*, *Populus*, *Salix*, *Persicaria* и *Bidens*, встречаемость которых по типам водных объектов и флористическим районам сильно варьирует. Большая часть из них обитает в водотоках, искусственных водоемах, старицах, заливных лугах и полях, морских култуках флористических районов дельты Волги и Волго-Ахтубинской поймы. В средне- и сильноминерализованных ильменях, а также в Баскунчакском флористическом районе гибриды не отмечены. В водоемах с неустойчивым гидрологическим режимом, таких как искусственные водоемы, заливные луга и полои, озера-старицы и морские култуки, создаются наиболее благоприятные условия для образования, заселения и распространения гибридов и заносных растений.

Среди водных объектов Астраханской области наиболее богатой флорой «водного ядра» обладают водотоки, а также генетически связанные с ними старицы (рис. 3). Оба типа водных объектов занимают лидирующие позиции по всем таксонам. Высокие показатели также отмечены для заливных лугов и полей, морских култуков и пресных ильменей. Самым низким флористическим разнообразием по числу всех таксонов обладает флора сильноминерализованных ильменей, что связано с высоким уровнем минерализации, лимитирующим заселение и обитание большинства растений водоемов и водотоков. Для нее выявлены наименьшие показатели среднего числа видов в семействе (1,3) и в роде (1,3). По показателю среднего числа родов в семействе флора сильноминерализованных ильменей делит последнее место с флорой палин и лиманов (1), которая в свою очередь обращает на себя внимание наибольшим показателем среднего числа видов в роде (2,7).

Во флористическом богатстве прибрежной флоры водных объектов на первый план выходят заливные луга и полои (рис. 4). Они лидируют по показателям среднего числа видов в семействе (8,3) и в роде (3), а также занимают ведущую позицию вместе со слабоминерализованными ильменями по показателю среднего числа родов в семействе (2,8). На заливных лугах и полях после половодья в зависимости от характера обводненности возникают благоприятные условия для развития целого ряда видов из различных экологических групп. Помимо характерных для этих участков луговых растений, в них начинают интенсивно развиваться прибрежно-водные и типично водные растения, при дальнейшем усыхании на месте поля или на лугу образуются влажные местообитания, также привлекательные для заселения видами лиманного комплекса. Происходящий во время половодья процесс миграции растений из других типов водных объектов в заливные луга и полои с последующим их заселением, в сочетании с непостоянным уровневый режимом, способствующим образованию новых свободных местообитаний, обуславливает высокое таксономическое разнообразие. Следующими в ряду высокого флористического богатства прибрежной флоры идут водотоки и старицы. При этом по числу родов водотоки

делят первое место с заливными лугами и полями, а по числу семейств имеют одинаковые показатели со старицами. Для остальных водных объектов характерны значительно более низкие показатели числа таксонов. Самой бедной является прибрежная флора сильноминерализованных ильменей, в том числе по показателям среднего числа видов и родов в семействе (3,1 и 1,5). При этом минимальный показатель среднего числа видов в роде выявлен у флоры палин и лиманов (1,9), что является противоположным этому же показателю во флоре «водного ядра».

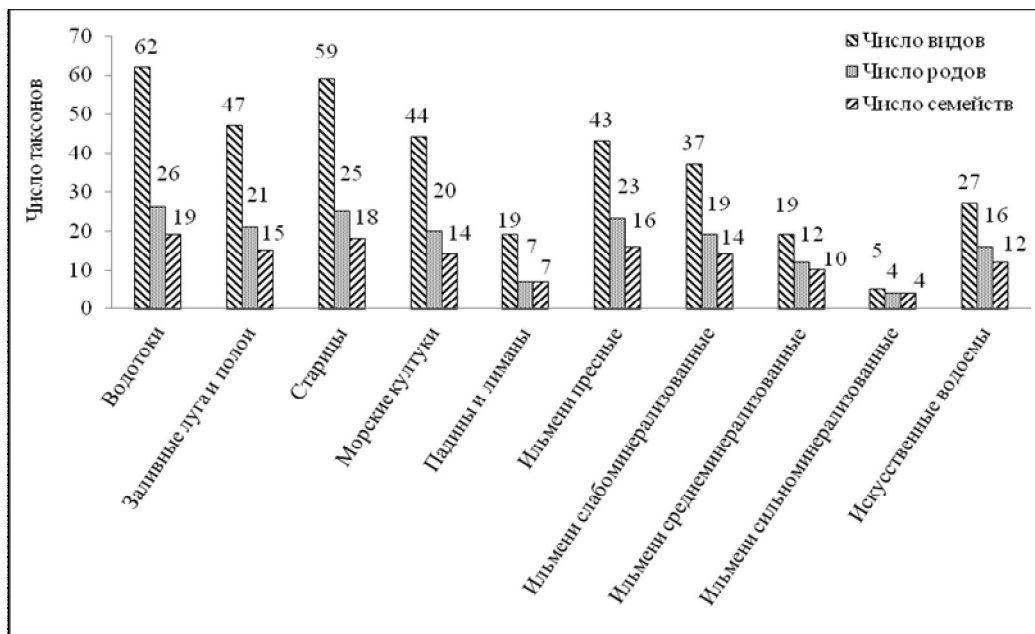


Рис. 3. Число таксонов разного ранга во флоре «водного ядра» по водным объектам Астраханской области

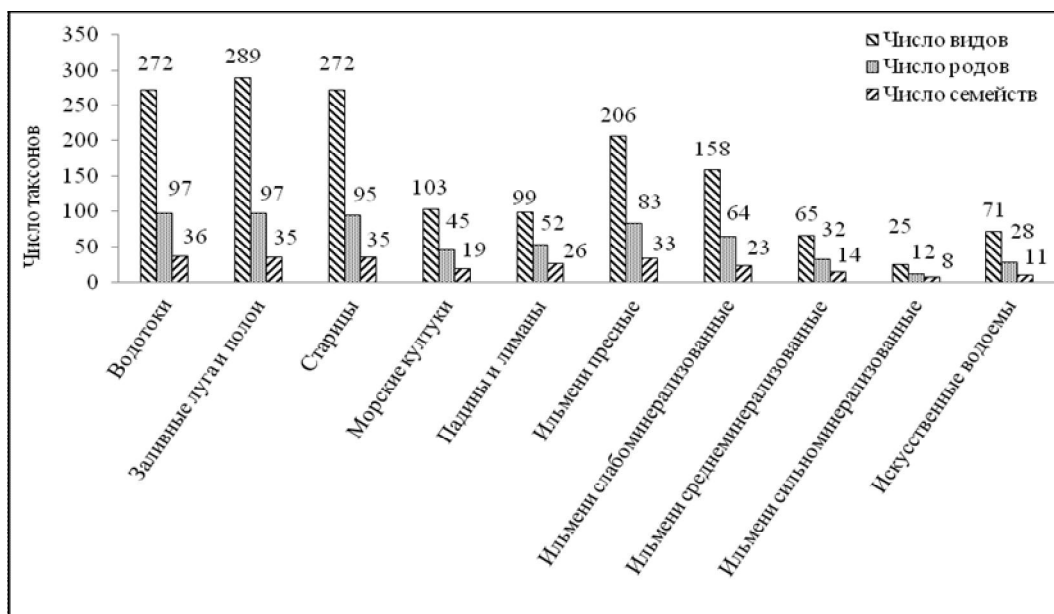


Рис. 4. Число таксонов разного ранга в прибрежной флоре по водным объектам Астраханской области

Флористическое богатство водных объектов Астраханской области значительно различается по флористическим районам территории. Наибольшее видовое разнообразие флоры «водного ядра» отмечено в Западном ильменно-бугровом флористическом районе (рис. 5), в котором широко представлены ильмени различной степени обводненности и

минерализации, дельтовые протоки, питающие системы ильменей, а также искусственные водоемы (рисовые чеки, оросительные каналы, сбросные водоемы, ильмени-водохранилища, ильмени-отстойники). Далее следуют Бахтемиро-Кигачский и Приморско-дельтовый флористические районы. При этом первый из них доминирует над остальными районами по числу родов и семейств. Бахтемиро-Кигачский флористический район занимает около половины площади дельты Волги, на его территории расположены крупные водотоки (рукава), протоки, старицы (в верхней части дельты), ильмени, искусственные водоемы (рисовые чеки, оросительные каналы). Для располагающегося ниже Приморско-дельтового района характерны многочисленные интенсивно ветвящиеся протоки, ерики, култушные ильмени, култуки (морские заливы), а также акватория авандельты. Следующим по богатству флоры выделяется самый малый по площади Волгоградско-Ступинский флористический район, занимающий лишь северную часть Волго-Ахтубинской поймы. Для этого района примечательны самые высокие показатели среднего числа видов в семействе (3,4) и в роде (2,3).

Немного уступают предыдущим районам во флористическом богатстве водных объектов Харабалинско-Енотаевский и Ахтубинско-Никольский флористические районы, занимающие большую часть территории Волго-Ахтубинской поймы. Схожие природные условия районов обуславливают близкие показатели числа видов, родов и семейств (рис. 5). Из водных объектов для территории обоих районов характерны водотоки и старицы.

Наиболее бедная флора «водного ядра» отмечена в Западном и Восточном пустынных флористических районах, расположенных в подзоне северных пустынь. Причиной этому, очевидно, являются климатические условия территории и малое число водных объектов. Также бедной флорой характеризуются небольшие по площади Баскунчакский и Харабалинский флористические районы. Для первого отмечены самые низкие показатели среднего числа видов в семействе (1,6) и родов в семействе (1,1). Второй район делит первое место с Западным и Восточным пустынными районами по самому низкому показателю среднего числа видов в роде (1,3).

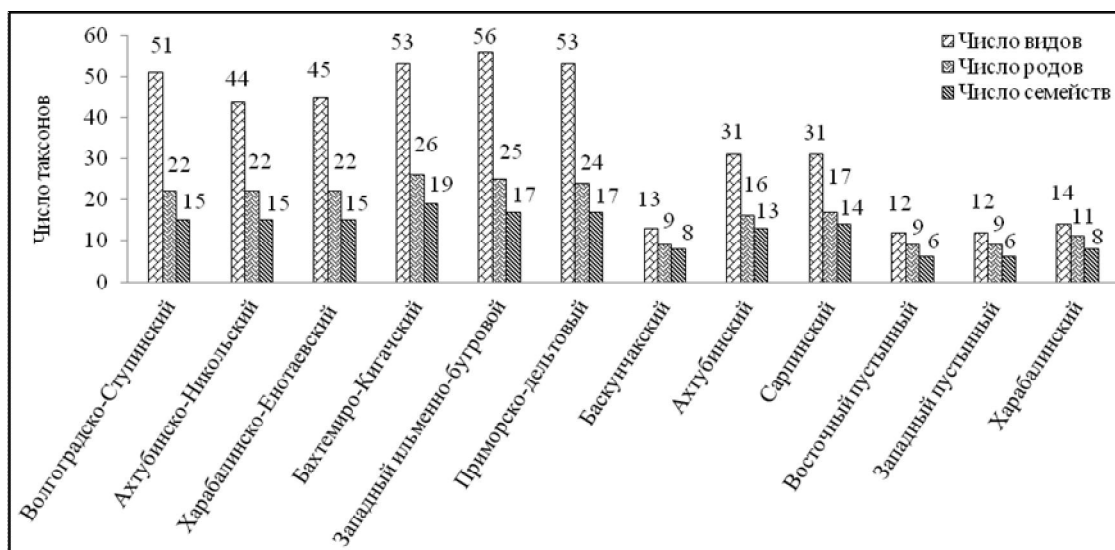


Рис. 5. Число таксонов разного ранга во флоре «водного ядра» по флористическим районам Астраханской области

Во флористическом разнообразии прибрежной флоры водоемов и водотоков на первый план выходит Бахтемиро-Кигачский флористический район, занимающий лидирующие позиции по числу всех таксонов (рис. 6), а также по показателям среднего числа видов в семействе (7,5) и в роде (2,7). По показателю среднего числа родов в семействе Бахтемиро-Кигачский район делит первое место с Харабалинско-Енотаевским (2,8). Второе место занимает самый малый по площади Волгоградско-Ступинский флористический район,

высокое видовое разнообразие которого объясняется присутствием, помимо речной сети водотоков и стариц, пойменных дубравных лесов, южная граница которых расположена на его территории. Район стоит на втором месте по числу видов и родов, и на третьем по числу семейств (рис. 6). Следующими в ряду высокого флористического богатства водных объектов стоят флористические районы дельты Волги и Волго-Ахтубинской поймы: Приморско-дельтовый, Ахтубинско-Никольский, Харабалинско-Енотаевский и Западный ильменно-бугровой. Наименьшее число таксонов прибрежной флоры выявлено в Восточном и Западном пустынных районах. Бедный флористический состав также характерен для водных объектов Харабалинского и Баскунчакского флористических районов. При этом для последнего отмечены самые низкие показатели среднего числа видов и родов в семействе (3,8 и 2,2). Минимальные показатели среднего числа видов в роде (1,8) отмечены для Баскунчакского, Западного и Восточного пустынных районов.

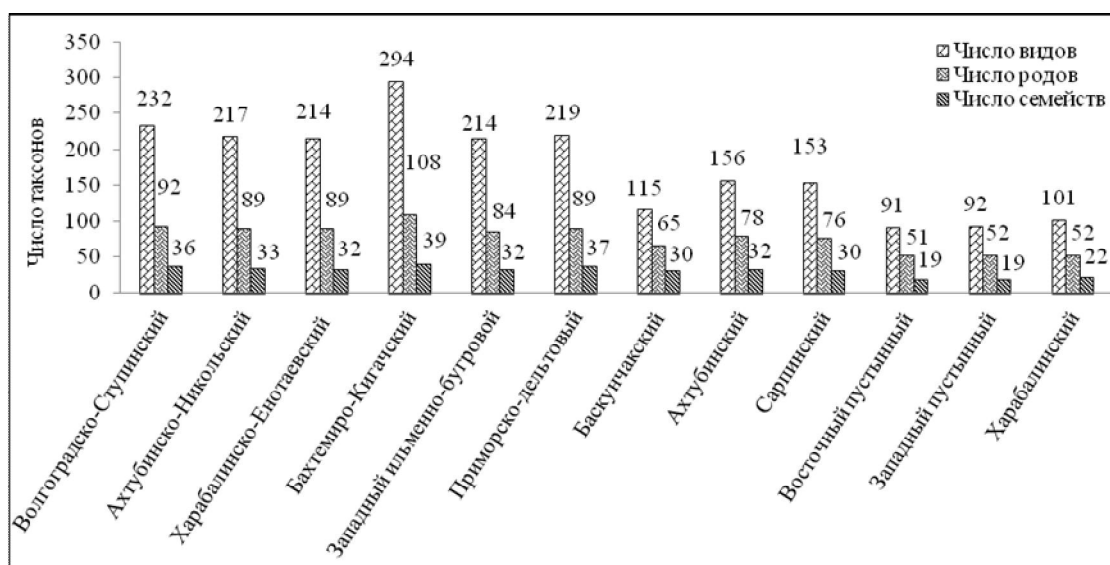


Рис. 6. Число таксонов разного ранга в прибрежной флоре по флористическим районам Астраханской области

Коэффициент сходства флор по Жаккару. Среди флор «водного ядра» по водным объектам наибольшим сходством обладают флоры стариц и водотоков (0,88), что обусловлено происхождением стариц, являющихся участками прежних русел водотоков. Высокие показатели сходства флор отмечены для стариц и заливных лугов, покоев (0,76), стариц и пресных ильменей (0,73), заливных лугов, покоев и водотоков (0,71), пресных и слабоминерализованных ильменей (0,71), заливных лугов, покоев и пресных ильменей (0,70), заливных лугов, покоев и морских култуков (0,70), пресных ильменей и морских култуков (0,69), морских култуков и водотоков (0,68), пресных ильменей и водотоков (0,66). Полное различие выявлено у флоры сильноминерализованных ильменей с флорами заливных лугов и покоев, палин и лиманов, искусственных водоемов. При этом флора сильноминерализованных ильменей также имеет самые низкие показатели сходства с флорами других водных объектов: с водотоками, старицами, морскими култуками, пресными ильменями — 0,02, а также со слабоминерализованными ильменями — 0,08.

Среди прибрежных флор водных объектов наибольшим сходством обладают флоры стариц и заливных лугов, покоев (0,84), которые во время половодья заливаются водой, соединяясь и образуя обширные водные пространства, способствующие расселению видов. Высокие показатели сходства флор отмечены для стариц и водотоков (0,83), водотоков и заливных лугов, покоев (0,78), стариц и пресных ильменей (0,70), заливных лугов, покоев и пресных ильменей (0,66), пресных и слабоминерализованных ильменей (0,65), пресных ильменей и водотоков (0,63). Флора сильноминерализованных ильменей в виду специфических условий обитания более всего не похожа на флоры других водных объектов

и имеет самые низкие показатели сходства с водотоками, старицами, заливными лугами и полями, морскими култуками — 0,03, а также с пресными ильменями, пдинами и лиманами, искусственными водоемами — 0,04. Приближены к ней только флоры других типов ильменей с меньшей степенью минерализации.

Сходство флористических районов обусловлено зональными особенностями территорий, имеющих схожие физико-географические условия. Наиболее схожи флоры степных и пустынных областей: Ахтубинского и Сарпинского (0,94), Харабалинского и Западного пустынного (0,86), Восточного и Западного пустынных районов (0,85), а также пойменных и дельтовых областей: Ахтубинско-Никольского и Харабалинско-Енотаевского (0,93), Волгоградско-Ступинского и Ахтубинско-Никольского (0,86), Волгоградско-Ступинского и Харабалинско-Енотаевского (0,85), Харабалинско-Енотаевского и Бахтемиро-Кигачского районов. Флора Баскунчакского района является самой уникальной и обладает наименьшими показателями сходства при сравнении с флорами остальных районов, имея максимальные различия с флорой Волгоградско-Ступинского района (0,12). Подобное своеобразие этого района определяется его небольшими размерами, особенностями геоморфологии, обособленностью и невысоким видовым разнообразием растений водоемов и водотоков. Наравне с Баскунчакским районом низкими показателями сходства также обладают флоры Харабалинского, Восточного и Западного пустынных районов в сравнении с флорами районов Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги.

Сравнение прибрежных флор флористических районов в еще большей степени подчеркивает сходство близких по физико-географическим условиям территорий. Высокая степень сходства характерна для флор степных и пустынных областей: Восточного и Западного пустынных районов (0,95), Ахтубинского и Сарпинского (0,91), Восточного и Западного пустынных районов с Харабалинским (по 0,79), а также для пойменных областей: Волгоградско-Ступинского и Ахтубинско-Никольского (0,89), Ахтубинско-Никольского и Харабалинско-Енотаевского (0,87), Волгоградско-Ступинского и Харабалинско-Енотаевского районов (0,83). Самыми низкими показателями сходства с флорами других флористических районов обладает флора Баскунчакского района, имеющая максимальные различия с флорами Приморско-дельтового (0,28) и Волгоградско-Ступинского (0,29) районов, а также флоры Харабалинского, Восточного и Западного пустынных районов в сравнении с флорами районов Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги.

Самым своеобразным набором видов характеризуется флора педин и лиманов, в которой отмечено 20 видов и гибридов, не произрастающих в других типах водных объектов: *Triglochin maritimum* L., *Alisma bjoerkqvistii*, *Zingeria biebersteiniana*, *Scirpoides holoschoenus* (L.) Sojak, *Juncus atratus* Krock., *J. soranthus* Schrenk, *Ornithogalum fischerianum* Krasch., *O. kochii* Parl., *Tillaea vaillantii* Willd., *Callitriche fimbriata* (Schotsman) Tzvelev, *C. palustris* L., *C. transvolgensis*, *Elatine alsinastrum*, *Lythrum hyssopifolia*, *L. thesioides*, *L. thymifolia*, *Middendorfia borysthena* (Bieb. ex. Scrank) Trautv., *Peplis alternifolia*, *Mentha micrantha* (Benth.) Litv., *Eleocharis austriaca* Hayek × *E. uniglumis* (Link) Schult.). Эти виды являются характерными представителями лиманного флористического комплекса, приспособленными к специфическим условиям обитания во временных водоемах со снеговым питанием и разной степенью засоленности грунта, расположенных в бессточных впадинах Прикаспийской низменности. Выделяется своеобразием флора заливных лугов и полей, насчитывающая 9 характерных видов: *Puccinellia tenuissima* Litv. ex V. Krecz., *Carex otrubae* Podp., *Fritillaria ruthenica* Wikstr., *Bunias cochlearioides*, *Ammannia aegyptiaca* Willd., *A. verticillata* (Ard.) Lam., *A. viridis* Willd. ex Hornem, *Galium saturejifolium* Trev., *Tussilago farfara* L. Во флоре водотоков также присутствует 9 специфических видов, не отмеченных в других водных объектах: *Equisetum fluviatile* L., *Sparganium microcarpum* (K.G. Neumann) Raunk., *Sparganium neglectum* Beeby, *Coleanthus subtilis* (Tratt.) Seidel, *Diandrochloa diarrhena*, *Digitaria ischaetum*, *Convolvulus persicus* L., *Salix alba* L. f. *coerulea* Koch., *Eleocharis klingei* (Meinsh.) V. Fedtsch. × *E. mamillata* Lindb. В искусственных водоемах присутствуют 4 специфических вида: *Schoenoplectus bucharicus*, *S. juncoides* (Roxb.) Palla, *Monochoria*

korsakowii Regel et Maack in Regel., *Pistia stratiotes*. Все они являются адвентиками, при этом первые три вида произрастают только в рисовых чеках, являясь сорными растениями, занесенными с семенным материалом. Последний вид, занесенный из аквариумов, периодически появляется и исчезает в каналах города Астрахани. В сильноминерализованных ильменях зарегистрировано 3 вида (*Suaeda linifolia* Pall., *Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobrocz., *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Vieb.), причем галофильные растения *Tripolium pannonicum* и *Halocnemum strobilaceum* являются видами с высокой частотой встречаемости. В слабоминерализованных ильменях обитают 2 вида (*Frankenia hirsuta* L., *F. pulverulenta* L.), и по одному виду — в морских култуках (*Oenanthe silaifolia* Vieb.), среднеминерализованных (*Schoenoplectus halophilus* Papch. et Laktionov) и пресных (*Juncus tenuis* Willd.) ильменях. Только в старицах не отмечено произрастание специфических видов.

Среди флористических районов особенно выделяется Бахтемиро-Кигачский район, флористическое своеобразие которого подчеркивается произрастанием 29 видов и гибридов, не отмеченных за его пределами: *Azolla mexicana*, *Typha elatior*, *Sparganium microcarpum*, *Butomus junceus*, *Calamagrostis koibalensis* Reverd., *Coleanthus subtilis*, *Crypsis acuminata* Trin., *Digitaria aegyptica* (Retz.) Willd., *D. ischaemum*, *Echinochloa microstachya*, *Eragrostis multicaulis* Steud., *Puccinellia tenuissima*, *Bolboschoenus laticarpus*, *Carex hordeistichos*, *Cyperus longus* L., *Schoenoplectus bucharicus*, *S. juncoides*, *Pistia stratiotes*, *Monochoria korsakowii*, *Salix alba* f. *coerulea*, *Suaeda salsa* (L.) Pall., *Spergula arvensis* L., *Spergularia diandra* (Guss.) Boiss., *Cerastium holosteoides* Fries, *Bunias cochlearioides*, *Euphorbia davidii* Subils, *Trigonotis pedicularis* (Trev.) Benth. ex Baker et S. Moore., *Eleocharis klingei* × *E. mamillata*, *Schoenoplectus* × *kuekenenthalianus*. На территории Бахтемиро-Кигачского района встречается большинство типов водных объектов. Флора Волгоградско-Ступинского района выделяется характерными только для нее 10 видами: *Equisetum palustre* L., *Hippochaete* × *moorei* (Newm.) Н.Р. Fuchs, *Potamogeton biformis*, *P. skvortsovii*, *P. trichoides*, *Carex otrubae*, *Fritillaria ruthenica*, *Salix cinerea* L., *Glaux maritima* L., *Gnaphalium rossicum* Kirp. По территории района проходит южная граница распространения пойменных дубрав. Далее следует флора Приморско-дельтового района, насчитывающая 9 специфических видов, распространенных в пределах этого района: *Potamogeton longifolius* J. Gay, *Carex pseudocyperus* L., *Persicaria lanata*, *Batrachium confervoides* Fries, *Batrachium kauffmanii* (Clerc) Krecz., *Oenanthe silaifolia*, *Convolvulus persicus*, *Bidens cernua* L., *Typha* × *smirnovii* Mavrodiev. В границы района, помимо многочисленных интенсивно ветвящихся водотоков, култучных ильменей и култуков, входит обширная акватория авандельты. Своеобразие флоры Западного ильменно-бугрового района подчеркивают 6 видов: *Stuckenia mongolica* (A. Benn.) Klinkova, *Ruppia brachypus*, *Puccinellia bilykiana* Klok., *P. fominii* Bilyk, *Schoenoplectus halophilus*, *Najas aculeolata*. Характерным типом водоемов этого района являются ильмени различной степени минерализации, в которых встречаются все вышеперечисленные виды. Во флоре Сарпинского района отмечено 5 специфических видов (*Zingeria biebersteiniana*, *Juncus soranthus*, *Lythrum thesioides*, *L. thymifolia*, *Peplis alternifolia*), а во флоре Ахтубинского района — 3 вида (*Juncus atratus*, *Ornithogalum kochii*, *Eleocharis austriaca* × *E. uniglumis*), произрастающих только в падинах и лиманах этих районов. Флора Баскунчакского района насчитывает 4 вида: *Triglochin maritimum*, *Salix rosmarinifolia* L., *Suaeda linifolia*, *Tussilago farfara*, обитающих в различных типах водных объектов. Наименьшее число специфических видов выявлено во флоре Ахтубинско-Никольского района, на территории которого встречаются только 2 вида (*Arundo donax* L. и *Ranunculus meyerianus* Rupr.), заселяющие различные типы водных объектов. Во флорах Харабалинско-Енотаевского, Харабалинского, Восточного и Западного пустынных районов не выявлены специфические виды, обитающие только в пределах их границ.

Анализ жизненных форм растений «водного ядра» флоры по классификации П.Ю. Жмылева и др. (2012) выявил в качестве лидирующей группу длиннокорневищных многолетников (18 видов, 24%), среди которых численным превосходством обладают

гипогеогенно-длиннокорневищные многолетники (13 видов, 17,3%). Большая часть растений этой группы обитает в водотоках, морских култуках, искусственных водоемах и старицах флористических районов дельты Волги и Волго-Ахтубинской поймы. Немного уступают им лежащие псевдооднолетники (12 видов, 16%), наиболее многочисленные в водотоках, старицах, заливных лугах и полях, морских култуках и пресных ильменях пойменных и дельтовых областей, а также лежащие однолетники (9 видов, 12%), большинство которых обитает в водотоках, старицах, пресных, слабо- и среднеминерализованных ильменях Западного ильменно-бугрового района. Самой малочисленной группой являются бескорневые однолетники (2 вида, 2,7%).

В биоморфологической структуре прибрежной флоры по системе И.Г. Серебрякова (1962) выявлено незначительное преобладание травянистых поликарпиков (194 вида, 53,7%) над монокарпиками (142 вида, 39,3%). Среди травянистых поликарпиков самой многочисленной группой являются длиннокорневищные растения (85 видов, 23,5%), доминирующие во всех типах водных объектов и флористических районов. В группе травянистых монокарпиков преобладают несуккулентные однолетние растения (119 видов, 33%). Обе группы наиболее многочисленны в старицах, водотоках, заливных лугах и полях, пресных ильменях дельты Волги и Волго-Ахтубинской поймы, преобладая в Бахтемиро-Кигачском районе. Минимальным числом видов представлены суккулентные полукустарники и полукустарнички (1 вид, 0,3%) и корнеотпрысковые поликарпики (2 вида, 0,6%).

Экологический анализ флоры водоемов и водотоков Астраханской области основан на классификации В.Г. Папченкова (2003) (табл. 1). Из таблицы экотипов исключена экогруппа «Макроводоросли и водные мхи», поскольку объектом исследования являлись сосудистые растения.

Таблица 1

Распределение видов флоры водоемов и водотоков Астраханской области по экологическим группам по В.Г. Папченкову (2003)

Экотип	Число видов	
	абс.	%
Экотип I. Гидрофиты, или настоящие водные растения	75	17,2
Экогруппа 2. Гидрофиты, свободно плавающие в толще воды	9	2,1
Экогруппа 3. Погруженные укореняющиеся гидрофиты	49	11,2
Экогруппа 4. Укореняющиеся гидрофиты с плавающими на воде листьями	8	1,8
Экогруппа 5. Гидрофиты, свободно плавающие на поверхности воды	9	2,1
Экотип II. Гелофиты, или воздушно-водные растения	39	8,9
Экогруппа 6. Низкотравные гелофиты	16	3,7
Экогруппа 7. Высокотравные гелофиты	23	5,3
Экотип III. Гигрогелофиты	33	7,6
Экотип IV. Гигрофиты	149	34,2
Экотип V. Гигромезофиты и мезофиты	140	32,1
Всего:	436	100,0

Самой многочисленной группой являются гигрофиты, вторую ведущую позицию занимают гигромезофиты и мезофиты. Оба экотипа лидируют в большинстве типов водных объектов, наиболее распространены на заливных лугах и полях, в старицах и водотоках, при этом гигрофиты занимают ведущую позицию в морских култуках вместе с гидрофитами, а в средне- и сильноминерализованных ильменях уступают первое место гигромезофитам и мезофитам. Среди флористических районов гигрофиты полностью лидируют во флористических районах Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги, особенно

многочисленны они в Бахтемиро-Кигачском районе. При этом гигромезофиты и мезофиты доминируют над гидрофитами в степных и пустынных флористических районах, наибольшее их число отмечено в Сарпинском и Ахтубинском районах.

Третье место занимают настоящие водные растения, среди которых преобладают погруженные укореняющиеся гидрофиты. Большая часть гидрофитов обитает в водотоках, старицах, заливных лугах и полях, морских култуках, пресных и слабоминерализованных ильменях флористических районов Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги. Настоящие водные растения доминируют в морских култуках вместе с гидрофитами, а также занимают вторую позицию после них в искусственных водоемах, наименьшее их число обитает в сильноминерализованных ильменях. Далее следуют гелофиты, наиболее многочисленные в водотоках, старицах, заливных лугах и полях, пресных и слабоминерализованных ильменях, морских култуках флористических районов Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги, при этом в последнем типе водных объектов гелофиты занимают ведущую позицию после гидрофитов и гигрофитов. Небольшое их число представлено в сильноминерализованных ильменях. Самой малочисленной группой являются гигрогелофиты, большая часть которых обитает в старицах, водотоках, заливных лугах и полях, пресных ильменях флористических районов дельты Волги и Волго-Ахтубинской поймы. Этот экотип полностью отсутствует в сильноминерализованных ильменях.

Индекс гидрофитности всей изучаемой флоры (I–V) свидетельствует о закономерном преобладании берегового и прибрежно-водного компонента над гидрофильным во всех типах водных объектов (от -0,4 до -0,7) и флористических районов (от -0,6 до -0,8). Подобный вывод является очевидным при сопоставлении небольшой группы растений «водного ядра» и фактически безразмерной группы прибрежно-водных и береговых растений, объем которой определяется разными авторами неодинаково. В целом видовое разнообразие флоры «водного ядра» почти в 5 раз ниже (75 видов, 17,2%), чем прибрежной (361 вид, 82,8%).

Типы ареалов сосудистых растений водоемов и водотоков Астраханской области приведены в соответствии с классификацией В.А. Сагалаева (2000). В целом доминируют широко распространенные виды, преобладание которых является характерным для флор водоемов и водотоков, имеющих интразональный характер. Виды «водного ядра» флоры представлены 14 географическими элементами (рис. 7).

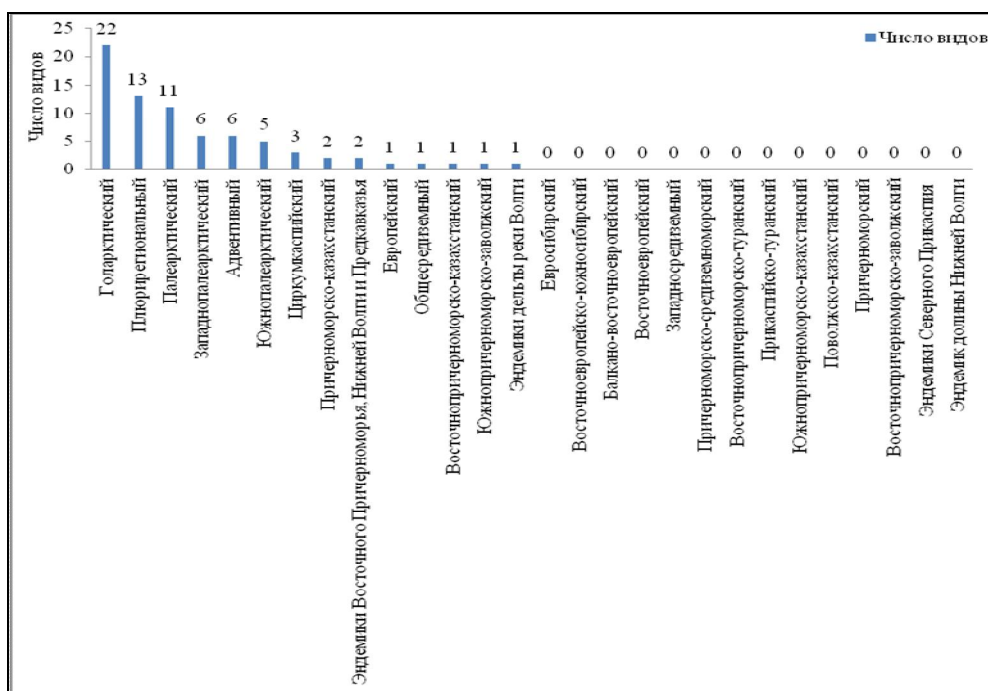


Рис. 7. Соотношение типов ареалов во флоре «водного ядра» водоемов и водотоков

Астраханской области по В.А. Сагалаеву (2000)

Среди них доминируют голарктический, пюрирегиональный и палеарктический типы ареалов, на долю которых приходится 61,3% видового состава «водного ядра». Голарктические виды доминируют над другими географическими элементами в водотоках, старицах, заливных лугах и полях, пресных и слабоминерализованных ильменях, морских култуках и искусственных водоемах, только в среднеминерализованных ильменях, а также в палинах и лиманах они уступают первое место пюрирегиональным видам, которые многочисленны в большинстве типов водных объектов, кроме сильноминерализованных ильменей, искусственных водоемов, палин и лиманов. Палеарктические виды преобладают в водотоках, заливных лугах и полях, старицах, морских култуках пресных ильменях, и наравне с голарктическими видами не встречаются в сильноминерализованных ильменях.

Перечисленные типы ареалов наиболее широко распространены во флористических районах Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги, при этом пюрирегиональные виды широко распространены не только в пойменных и дельтовых областях, но и в степных районах (Ахтубинском и Сарпинском).

Виды прибрежной флоры водоемов и водотоков Астраханской области представлены 27 географическими элементами (рис. 8). Ведущие позиции занимают палеарктический, голарктический и адвентивный географические элементы, вместе составляющие 44% видового состава прибрежной флоры.

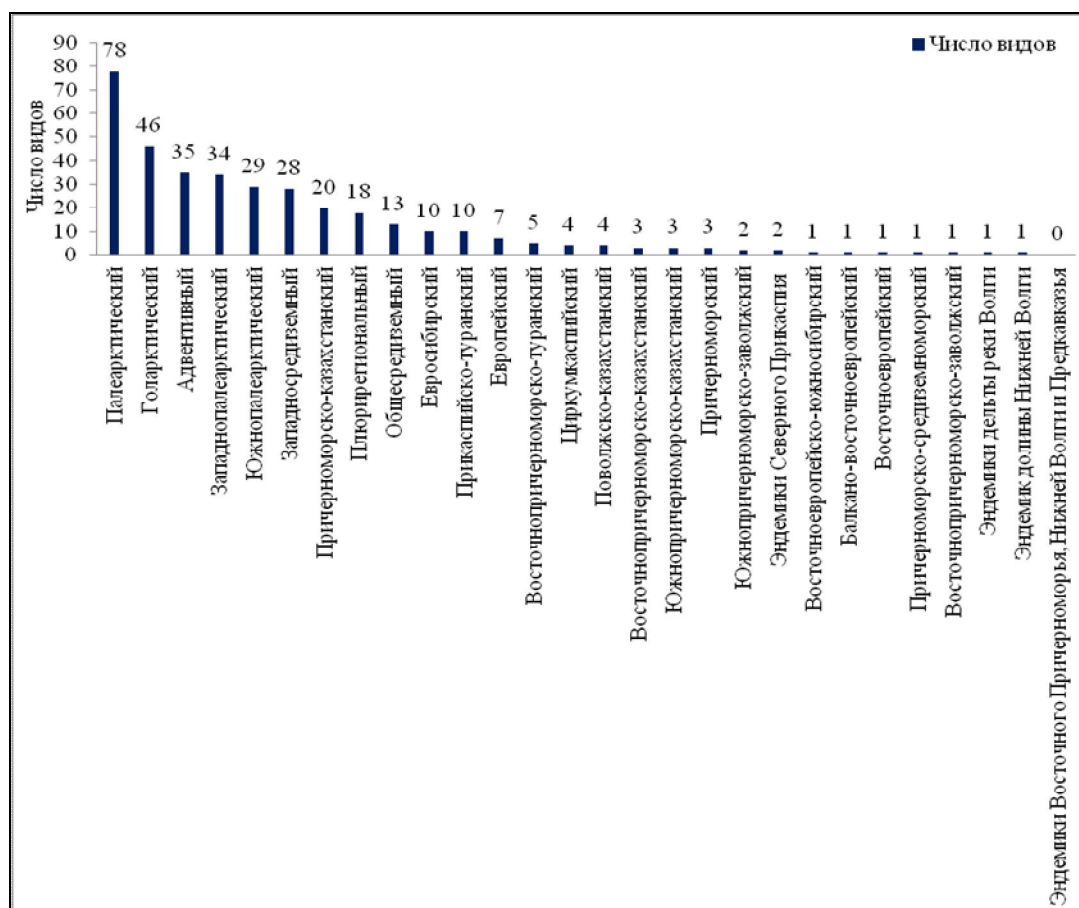


Рис. 8. Соотношение типов ареалов в прибрежной флоре Астраханской области по В.А. Сагалаеву (2000)

Палеарктические виды доминируют в большинстве типов водных объектов, кроме искусственных водоемов, в которых занимают третью позицию после голарктических и южнопалеарктических видов, а также наравне с западноевропейскими и прикаспийско-туранскими видами лидируют в сильноминерализованных ильменях. Наиболее

многочисленна эта группа на водотоках, заливных лугах и полях, старицах и пресных ильменях. Палеарктические виды лидируют во всех флористических районах, преобладая в пойменных и дельтовых областях.

Голарктические виды лидируют в большинстве типов водных объектов, кроме сильноминерализованных ильменей, в которых не встречаются. Голарктические виды выходят на первое место в искусственных водоемах и занимают лидирующую позицию после западносредиземных видов в среднеминерализованных ильменях наравне с южнопалеарктическими. Они доминируют во всех флористических районах, занимая второе место после палеарктических видов. Большая часть видов с адвентивным типом ареала (преимущественно азиатского и американского происхождения) произрастает на заливных лугах и полях, водотоках и старицах флористических районов дельты Волги и Волго-Ахтубинской поймы (Бахтемиро-Кигачского, Приморско-дельтового, Западного ильменно-бугрового и Волгоградско-Ступинского). Адвентивные виды малочисленны в морских култуках, падинах и лиманах, полностью они отсутствуют в средне- и сильноминерализованных ильменях.

Распределение видов «водного ядра» и прибрежной флоры водоемов и водотоков Астраханской области по классам встречаемости приведено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение видов прибрежной флоры и «водного ядра» водоемов и водотоков Астраханской области по группам частот встречаемости

Классы встречаемости	«Водное ядро»		Прибрежная флора	
	число видов	в %	число видов	в %
очень редко	17	22,7	56	15,5
редко	35	46,7	153	42,4
нередко	13	17,3	98	27,1
довольно часто	10	13,3	47	13,0
часто	0	0,0	7	1,9
Всего:	75	100,0	361	100,0

Большая часть видов прибрежной флоры и «водного ядра» водоемов и водотоков Астраханской области представлена редкими и очень редкими видами, вместе составляющими 69,4%, в то время как доля нередких, довольно часто и часто встречаемых видов в совокупности равна 30,6%.

В «водном ядре» ведущую роль в большинстве типов водных объектов играют очень редкие виды, уступающие первую позицию редким видам в водотоках, пресных ильменях и искусственных водоемах. В сильноминерализованных ильменях, падинах и лиманах полностью отсутствуют довольно часто, часто и нередко встречаемые растения, последние два класса не отмечены в среднеминерализованных ильменях, при этом нередкие растения также отсутствуют в искусственных водоемах, на заливных лугах и полях. Редкие виды «водного ядра» доминируют во всех флористических районах. На втором месте идут нередко встречающиеся растения, численно преобладающие в дельте Волги и Волго-Ахтубинской пойме. Часто встречаемые виды, преобладающие в дельтовых и пойменных областях, занимают ведущие позиции после редких видов в Харабалинском, Восточном и Западном пустынных районах, при этом вместе с довольно частыми видами отсутствуют в Баскунчакском районе. Очень редкие виды не отмечены в Западном пустынном и Харабалинском районах.

В прибрежной флоре очень редкие виды лидируют в большинстве типов водных объектов (в морских култуках, падинах и лиманах, а также во всех типах ильменей). В

водотоках, старицах, искусственных водоемах, на заливных лугах и полях доминируют редкие виды. При этом нередко встречающиеся растения занимают вторую позицию по численности после редких растений в водотоках, старицах, на заливных лугах и полях. Среди классов встречаемости выделяются часто встречаемые виды, преобладающие в водотоках, старицах, на заливных лугах и полях, единично отмеченные в палинах и лиманах, средне- и сильноминерализованных ильменах и полностью отсутствующие в слабоминерализованных ильменах и искусственных водоемах. Во флористических районах на первый план выходят нередко встречаемые виды прибрежной флоры, уступающие первое место редким растениям только в Бахтемиро-Кигачском районе и лидирующие вместе с ними в Баскунчакском районе. Второе место занимают редкие виды, наиболее многочисленные в пойменных и дельтовых районах. Далее следуют часто встречаемые виды, которые в Харабалинском, Восточном и Западном пустынных районах лидируют после нередко встречающихся растений и занимают ту же позицию в Ахтубинском и Сарпинском районах наравне с редкими видами. Самой малочисленной группой по встречаемости во флористических районах являются очень редкие виды, которые лишь в Баскунчакском районе обращают на себя внимание высоким показателем.

ГЛАВА 5. РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ ФЛОРЫ ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В Красной книге Астраханской области (2004) в группу охраняемых растений водоемов и водотоков входило 13 видов. По результатам исследований в состав охраняемых растений были включены еще 9 видов (Красная книга, 2014): *Althenia orientalis*, *Alisma bjoerkqvistii*, *Damasonium alisma*, *Coleanthus subtilis*, *Puccinellia vitalii*, *Ceratophyllum kossinskyi*, *Buschia lateriflora*, *Tillaea vaillantii*, *Elatine triandra*. При этом из списка объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Астраханской области (2014) был исключен *Inula caspica*.

На основании изучения флоры для охраны предложены еще 25 видов: *Schoenoplectus halophilus*, *Scirpus kasachstanicus*, *Ornithogalum kochii*, *Callitriche fimbriata*, *C. transvolgensis*, *Lythrum thesioides*, *L. thymifolia*, *Peplis alternifolia*, *Galium saturejifolium*, *Potamogeton sarmaticus*, *P. acutifolius*, *P. obtusifolius*, *Juncellus pannonicus*, *J. serotinus*, *Fritillaria meleagroides*, *F. ruthenica*, *Persicaria lanata*, *Bunias cochlearioides*, *Elatine alsinastrum*, *Ammannia aegyptiaca*, *A. verticillata*, *A. viridis*, *Bolboschoenus popovii*, *Cyperus glaber*, *C. longus*. Для федеральной охраны предложены три вида: *Callitriche fimbriata*, *C. transvolgensis*, *Schoenoplectus halophilus*. Указаны основные причины включения редких растений водоемов и водотоков в Красную книгу Астраханской области.

Анализ распределения растений водоемов и водотоков, нуждающихся в охране на территории Астраханской области по территориям ООПТ показал, что существующие в настоящее время охраняемые природные территории обеспечивают защиту не всем нуждающимся в охране растениям. На территории Астраханской области не представлены ООПТ, сохраняющие флору водоемов бессточных впадин (лиманов и палин) с уникальным комплексом растений.

Для охраны ряда редких видов предлагается организация дополнительных ООПТ, к которым следует отнести следующие водные объекты: лиман «Гнилой», расположенный в Ахтубинском районе, в 6 км к северо-востоку от г. Знаменск (*Marsilea strigosa*, *Alisma bjoerkqvistii*, *Damasonium alisma*, *Fritillaria meleagroides*, *Ornithogalum kochii*, *Buschia lateriflora*, *Tillaea vaillantii*, *Callitriche fimbriata*, *Elatine alsinastrum*); ильмень Картоюльген, расположенный в Наримановском районе, в окрестностях с. Курченко (*Schoenoplectus halophilus*, *Althenia orientalis*); группу лиманов, расположенных, на границе пустынной и степной зон в Ахтубинском районе около границы с Казахстаном, напротив сел Пироговка и Верблюжье (*Marsilea strigosa*) (рис. 10).

ВЫВОДЫ

1. Во флоре водоемов и водотоков Астраханской области выявлено 436 видов сосудистых растений, в том числе 23 гибрида, относящихся к 153 родам и 65 семействам. «Водное ядро» флоры представлено 75 видами, 29 родами и 21 семейством, прибрежная флора включает 361 вид, 124 рода и 44 семейства. В составе изучаемой флоры присутствует 41 вид адвентиков. Выявлено 25 новых видов и гибридов, в том числе для флоры Европы (1), Юго-Востока России (2), Нижнего Поволжья (5), Астраханской области (17).

2. В числе ведущих семейств «водного ядра» флоры лидируют семейства Potamogetonaceae, Lemnaceae, Najadaceae, Ceratophyllaceae и Ranunculaceae; в прибрежной флоре — Poaceae, Cyperaceae, Asteraceae. В родовом спектре «водного ядра» доминируют рода *Potamogeton*, *Ceratophyllum*, *Batrachium*; в прибрежной флоре — *Salix*, *Carex*, *Typha*.

3. Наиболее богатой флорой «водного ядра» обладают водотоки и старицы, а также Западный ильменно-бугровой, Бахтемиро-Кигачский, Приморско-дельтовый и Волгоградско-Ступинский районы. Во флористическом разнообразии прибрежной флоры полностью доминируют заливные луга и полои и Бахтемиро-Кигачский район. Самой бедной является флора сильноминерализованных ильменей, а также флоры Западного и Восточного пустынных районов.

4. Среди водных объектов наибольшим своеобразием выделяется флора палин и лиманов, в которой отмечено 20 видов и гибридов, не произрастающих в других типах водных объектов. Во флоре водотоков, заливных лугов и полостей присутствует 9 характерных видов, в искусственных водоемах — 4, в сильноминерализованных ильменях — 3, в слабоминерализованных ильменях — 2, в морских култуках, среднеминерализованных и пресных ильменях — по одному виду. В старицах не отмечено произрастание специфических видов. Флора Бахтемиро-Кигачского района насчитывает 29 специфических видов и гибридов, Волгоградско-Ступинского — 10, Приморско-дельтового — 9, Западного ильменно-бугрового — 6, Сарпинского — 5, Баскунчакского — 4, Ахтубинско-Никольского — 2 вида. Не выявлены характерные виды во флорах Харабалинско-Енотаевского, Харабалинского, Восточного и Западного пустынных районов.

5. В биоморфологической структуре «водного ядра» флоры преобладают длиннокорневищные многолетники (24%), лежащие псевдооднолетники (16%) и лежащие однолетники (12%). В прибрежной флоре лидирует группа травянистых поликарпиков (53,7%) с численным превосходством длиннокорневищных растений (23,5%).

6. В экологической структуре доминируют гигрофиты (34,2%), гигромезофиты и мезофиты (32,1%). Меньшую долю составляют гидрофиты (17,2%), гелофиты (8,9%) и гигрогелофиты (7,6%). Индекс гидрофитности всей изучаемой флоры свидетельствует о закономерном преобладании берегового и прибрежно-водного компонента над гидрофильным во всех типах водных объектов и флористических районов. Видовое разнообразие флоры «водного ядра» почти в 5 раз ниже (17,2%) чем прибрежной (82,8%).

7. В географической структуре флоры «водного ядра» ведущие позиции занимают Голарктический, Плурирегиональный и Палеарктический типы ареалов, на долю которых приходится 61,3% видового состава исследуемой флоры. В прибрежной флоре преобладают Палеарктический, Голарктический и Адвентивный географические элементы, составляющие 44%. В целом доминируют широко распространенные виды, преобладание которых является характерным для флор водоемов и водотоков, имеющих интразональный характер.

8. Большая часть видов прибрежной флоры и «водного ядра» водоемов и водотоков Астраханской области представлена редкими и очень редкими видами, вместе составляющими 69,4%, в то время как доля нередких, довольно часто и часто встречаемых видов в совокупности равна 30,6%.

9. На территории Астраханской области в охране нуждаются 25 видов сосудистых растений водоемов и водотоков, из них 3 вида рекомендованы для федеральной охраны.

Предложены к охране в статусе ООПТ три водных объекта: лиман «Гнилой», группа лиманов напротив сел Пироговка и Верблюжье, ильмень Картоюльген.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

* — публикации в печатных изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ

1. *Лактионов А.П., Папченков В.Г., Вострикова** Н.О., Кособокова С.Р., Морозова Л.В. Дополнения к флоре Астраханской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. — 2011. — Т. 116, Вып. 6. — С. 84–85.

2. *Лактионов А.П., Папченков В.Г., Вострикова Н.О., Афанасьев В.Е. *Schoenoplectus bucharicus* (Cyperaceae) — новый адвентивный вид для флоры Европы // Бот. журн. — 2013. — Т. 98. — № 2. — С. 111–112.

3. *Папченков В.Г., Лактионов А.П., Капитонова О.А., Вострикова Н.О., Сытин А.К., Рязанова Л.В. Новые и редкие таксоны во флоре волжского бассейна // Бюл. МОИП. Отд. биол. — 2013. — Т. 118, Вып. 3. — С. 76–78.

4. *Лактионов А.П., Бобров А.А., Местерази А., Мещерякова Н.О., Нурмухамбетова Д.Э., Пифко Д. Новые, критические и редкие таксоны во флоре северного и восточного Прикаспия // Естественные науки. — № 3(44). — Астрахань, 2013. — С. 16–21.

5. *Лактионов А.П., Папченков В.Г., Архипова Е.А., Пархоменко В.М., Мещерякова Н.О., Волобоева О.В. Новые и критические таксоны во флоре Юго-Востока России // Естественные науки. — № 4(45). — Астрахань, 2013. — С. 21–27.

6. Лактионов А.П., Вострикова Н.О. Редкие и исчезающие виды растений во флоре бессточных впадин Астраханского Заволжья // Сборник статей по материалам I Всероссийской научно-практической конференции «Ведение региональных Красных книг: достижения, проблемы и перспективы», Волгоград, 2011 г. / Волгоградский региональный ботанический сад. — Волгоград: Арт. линия, 2011. — С. 124–128.

7. Нурмухамбетова Д.Э., Вострикова Н.О. О состоянии популяций некоторых редких и уязвимых видов растений северо-восточного Прикаспия // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию создания Мангышлакского экспериментального ботанического сада «Интродукция, сохранение биоразнообразия и зеленое строительство в аридных регионах», Актау, 2012 г. / Мангышлакский экспериментальный ботанический сад МОН РК. — Актау, 2012. — 320 с.

8. Вострикова Н.О., Лактионов А.П., Морозова Л.В. *Marsilea strigosa* (Marsileaceae) на юго-востоке Европейской России // Тезисы докладов II (X) Международной ботанической конференции молодых ученых в Санкт-Петербурге. — СПб.: изд-во СПбГЭТУ, 2012. — С. 98.

** — В 2012 году автор сменила фамилию с Востриковой Н.О. на Мещерякову Н.О.