

На правах рукописи



ДРОНИН ГРИГОРИЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ

**АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
ФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ БАССЕЙНА РЕКИ СЫЗРАНКИ**

Специальность:

03.02.08 – экология (биология)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Тольятти – 2018

Работа выполнена в лаборатории проблем фиторазнообразия Института экологии Волжского бассейна Российской академии наук (г. Тольятти)

Научный руководитель: **Саксонов Сергей Владимирович,**
доктор биологических наук, профессор, врио директора Института экологии Волжского бассейна Российской академии наук (г. Тольятти)

Официальные оппоненты: **Григорьевская Анна Яковлевна,**
доктор географических наук, профессор, профессор кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды Воронежского государственного университета (г. Воронеж);

Ильина Валентина Николаевна,
кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биологии, экологии и методики обучения Самарского государственного социально-педагогического университета (г. Самара)

Ведущая организация: **Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского**
(г. Саратов)

Защита диссертации состоится **14 декабря 2018 г. в 10⁰⁰ ч.** на заседании диссертационного совета Д 002.251.02 при Институте экологии Волжского бассейна РАН по адресу: 445003, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Комзина, 10; тел.: 8 (8482) 48-99-77, e-mail: ievbras2005@mail.ru

Диссертационный совет Д 002.251.02 при ИЭВБ РАН:
тел: 8 (8482) 48-91-69, e-mail: dissovetievb@mail.ru

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ИЭВБ РАН, на сайте ИЭВБ РАН по адресу <http://www.ievbras.ru> и на сайте ВАК <http://www.vak.ed.gov.ru>

Автореферат разослан « ____ » _____ 2018 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



А.Л. Маленев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В настоящее время практически невозможно найти природные объекты, на которых не сказалось бы антропогенное влияние, имеющее, как правило, отрицательный характер и значительно преобразующее окружающую среду. Малые реки крайне чувствительны к антропогенным воздействиям и служат модельными объектами экологических исследований для разработки современных концепций и направлений экологии, создания общей теории функционирования экосистем. Их состояние является индикатором благополучия окружающей среды, а флора чувствительна к внешнему воздействию, т.к. речные системы являются удобными коридорами для инвазий растений. Занос и экспансия адвентивных видов приводят к упрощению и унификации растительного покрова за счет синантропизации и адвентизации флоры (Силаева, 2001; Письмаркина, 2006), что сопровождается снижением ее устойчивости по отношению к внешним воздействиям (Кавеленова, 2003).

Благоприятные почвенно-климатические условия бассейна р. Сызранки стали причиной давнего и интенсивного освоения территории, что значительно сказалось на растительном покрове, в связи с чем изучение его антропогенной трансформации и современного состояния фиторазнообразия особенно актуально. Бассейн р. Сызранки никогда ранее не становился объектом разностороннего флористического исследования, поэтому необходимо обобщение и анализ информации по хорошо обжитому и относительно нарушенному региону Среднего Поволжья.

Исследования в бассейне р. Сызранки являются частью приоритетного проекта «Сохранение и предотвращение загрязнения реки Волги» («Оздоровление Волги»), основным результатом которого станет инвентаризация объектов негативного воздействия на окружающую среду и снижение антропогенной нагрузки в бассейне р. Волги.

Цель и задачи исследования. Цель работы – комплексный эколого-биологический анализ современного состояния флоры бассейна р. Сызранки и оценка ее антропогенной трансформации.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Провести инвентаризацию видового состава сосудистых растений флоры бассейна р. Сызранки.
2. Изучить эколого-биологические особенности аборигенной и адвентивной фракций флоры, выявить состав редких видов растений, оценить существующую сеть ООПТ и выработать рекомендации по ее оптимизации.
3. Провести ландшафтно-флористическое районирование и выявить зависимость трансформации флоры от антропогенных факторов.
4. Определить степень антропогенной нарушенности фитокомплексов посредством анализа адвентивного компонента флоры, изучить тенденции ее антропогенной динамики.

Научная новизна. Впервые изучена флора бассейна р. Сызранки как естественного природного выдела. На основе собственных полевых исследований, критического анализа и обобщения литературных данных и гербарных материалов выявлен видовой состав флоры бассейна р. Сызранки, включающий 1453 вида растений из 571 рода и 130 семейств. Выявлены виды, ранее не указанные для флоры центральной части Приволжской возвышенности, получены новые данные о распространении охраняемых видов растений. Оценена репрезентативность сети ООПТ и приведены рекомендации по ее оптимизации. Выполнено ландшафтно-флористическое районирование бассейна р. Сызранки и анализ аборигенной и адвентивной фракций флоры. Установлены факторы антропогенного воздействия и оценена степень антропогенной трансформации флоры. Исследована адвентивная фракция, изучены пути и способы заноса адвентивных видов, степень их натурализации, выявлены тенденции антропогенной динамики флоры.

Теоретическая и практическая значимость работы. Материалы работы вносят вклад в экологию растений, флористику и ботаническую географию, в познание процессов антропогенного воздействия на флору и природные экосистемы в целом. Проведенное эколого-флористическое исследование в бассейне р. Сызранки определяет методологические подходы для аналогичных исследований в бассейнах малых рек Европейской части России. Выявлены виды растений, представляющих опасность для здоровья и хозяйственной деятельности человека. Полученные данные использованы (могут быть использованы) при составлении сводок по флорам Пензенской, Ульяновской и Самарской областей, при издании (переиздании) Красных книг и оптимизации сети ООПТ. Собранный гербарный материал пополнил фонды РВБ, ряд дублетов передан в научные гербарии университетов РФ. Материалы исследований имеют значение для реализации проекта «Сохранение и предотвращение загрязнения реки Волги» при мониторинге изменений растительного покрова в бассейне р. Сызранки и обосновании оптимальных режимов использования растительности.

Положения, выносимые на защиту:

1. Флора бассейна р. Сызранки является естественным природным выделом флоры Среднего Поволжья.
2. Анализ аборигенной фракции позволяет оценить современное состояние флоры бассейна р. Сызранки, особенности ее структуры и своеобразия.
3. Ландшафтно-флористическое районирование отражает разнообразие природных условий, растительного покрова и антропогенной трансформации фитокомплексов.
4. Состав и современное состояние адвентивного компонента флоры характеризует степень ее антропогенной трансформации.

Апробация работы. Материалы и результаты исследований докладывались и обсуждались на заседаниях Тольяттинского отделения Русского ботанического общества и Ульяновского отделения Русского географического общества (2012 – 2018 гг.), XIII Съезде РБО (г. Тольятти, 2013 г.) и на 21 конференции, в том числе: международная мо-

лодежная научная конференция «Актуальные проблемы экологии Волжского бассейна» (г. Тольятти, 2013, 2015, 2017 гг.); II всероссийская научная конференция с международным участием «Карпология и репродуктивная биология высших растений» (г. Москва, 2014 г.); всероссийская (с международным участием) конференция «Эколого-географические исследования природных объектов России и сопредельных государств» (г. Саранск, 2014 г.); II всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Структурно-функциональная организация и динамика растительного покрова» (г. Самара, 2015 г.); международная конференция «Любищевские чтения. Современные проблемы эволюции и экологии» (г. Ульяновск, 2015, 2016 гг.) и др.

Связь с научно-исследовательскими программами и темами. Часть исследований выполнена в рамках грантов РФФИ 15-44-02117 р_поволжье_a «Выявление закономерностей сложения и развития флоры ряда техногенных экотопов Самарской области»; 15-29-02469 офи_m «Оценка современного состояния и тенденций изменения флоры Среднего Поволжья»; 14-04-97072 р_поволжье_a «Реликтовые флоро-ценотические комплексы Самарской, Пензенской, Ульяновской областей и Республики Мордовия»; 12-04-31248 мол_a «Динамика адвентивной флоры Среднего Поволжья и ее роль в формировании биоразнообразия».

Публикации. Автором всего опубликовано 76 научных работ, непосредственно по теме диссертации – 44, из них 4 – в рецензируемых журналах из перечня ВАК РФ.

Декларация личного участия автора. Автором проведены полевые исследования и сборы гербарного материала, последующая камеральная обработка данных и анализ фондов РВБ и научных гербариев университетов РФ. Обработка полученных данных, их обобщение и интерпретация выполнены автором самостоятельно. Формулировка основных положений и написание текста диссертации осуществлялась автором по плану, согласованном с научным руководителем.

Структурам и объем работы. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов и списка литературы (404 наименования, из них 34 на иностранных языках). Работа изложена на 178 страницах текста, содержит 65 таблиц и 25 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Глава 1. ИСТОРИЯ ЭКОЛОГО-БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В БАССЕЙНЕ РЕКИ СЫЗРАНКИ

Приведен обзор эколого-ботанических исследований в бассейне р. Сызранки, проанализирован уровень изученности его растительного покрова (Дронин, 2015). Рассмотрены работы, посвященные изучению проблем синантропизации и адвентизации флоры как следствия антропогенного воздействия на нее (Горчаковский, 1979; Бурда, 1991; Березуцкий, 1999; Григорьевская, 2000; Миркин, Наумова, 2001 и др.).

Глава 2. ОБЪЕКТ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объект исследований – флора сосудистых растений бассейна р. Сызранки. Предмет исследований – оценка современного состояния и антропогенной трансформации флоры бассейна р. Сызранки.

Материалом для исследований и флористических обобщений служат личные гербарные сборы и полевые наблюдения автора в 2012 – 2018 гг. в более чем 50 пунктах бассейна р. Сызранки (Рисунок 1). Собранный гербарный материал (около 1500 листов) хранится в РВБ.

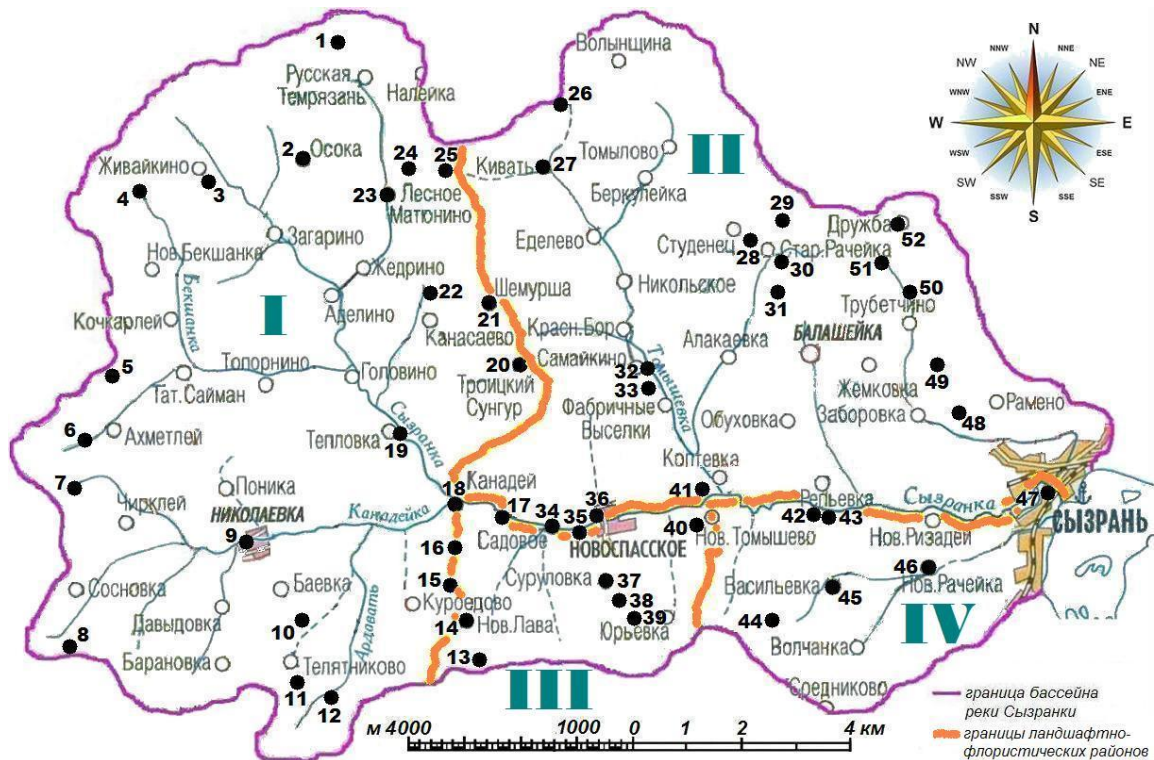


Рисунок 1. Ландшафтно-флористические районы бассейна р. Сызранки и основные пункты полевых исследований

Примечание. Ландшафтно-флористические районы: I – Западный Канадейский лесной; II – Северный Томышевский лесостепной; III – Южный Балдайский лесостепной; IV – Восточный Кубринский степной.

Цифрами на карте обозначены: 1) к ю.-з. от с. Мордовская Темрязань; 2) с. Осока и окрестности; 3) к в. и ю.-в. от с. Живайкино; 4) к з. от д. Ульяновка; 5) к ю.-з. от с. Эзекеево; 6) к ю.-з. от с. Ахметлей; 7) к з. от с. Рызлей; 8) к ю.-з. от п. Белое Озеро; 9) п.г.т. Николаевка и окрестности; 10) с. Белокаменка и окрестности; 11) к ю. и ю.-в. от с. Телятниково; 12) к ю.-з. от с. Белый Ключ; 13) Соловчихинское лесничество; 14) с. Н. Лава и окрестности; 15) урочище Акуловская степь; 16) ООПТ «Варваровская степь»; 17) с. Свирино и окрестности; 18) к с. и ю. от п.г.т. Канадей; 19) к в. от с. Тепловка; 20) с. Троицкий Сунгур и окрестности; 21) с. Шемурша и окрестности; 22) к с. от с. Канасаево; 23) к с. и в. от с. Лесное Матюнино; 24) к з. от с. Лесное Чекалино; 25) ООПТ «Чекалинское озеро»; 26) к з. от п. Зеленый Курган; 27) с. Кивать и окрестности; 28) ООПТ «Узилово болото»; 29) ООПТ «Моховое болото»; 30) к в. от с. Ст. Рачейка; 31) ООПТ «Рачейский бор»; 32) к в. от с. Самайкино; 33) п. Плодопитомник и окрестности; 34) с. Садовое и окрестности; 35) с. Маловка и окрестности; 36) п.г.т. Новоспасское и окрестности; 37) с. Суруловка и окрестности; 38) ООПТ «Зими́на гора»; 39) д. Зыково и окрестности; 40) к ю. и ю.-з. от с. Н. Томышево; 41) к з. и в. от с. Ст. Томышево; 42) к ю. от с. Репьевка; 43) с. Марьевка и его окрестности; 44) к ю.-з. от с. Васильевка; 45) ООПТ «Васильевская степь»; 46) с. Н. Рачейка и окрестности; 47) г. Сызрань и окрестности; 48) к ю.-в. от п. Майоровский; 49) ООПТ «Раменская лесная дача»; 50) к с. от с. Трубетчино; 51) ООПТ «Истоки реки Крымзы»; 52) к з. от п. Дружба.

Для уточнения списка видов растений и их распространения просмотрено свыше 5000 гербарных образцов из фондов PVB, UPSU, GMU, LE, MW, SMR и др. Критически проанализированы и обобщены опубликованные материалы исследований в бассейне р. Сызранки. Полевые исследования проводили маршрутным методом (Бавтуто, 1990; Щербаков, Майоров, 2006) в сочетании с детальным изучением локальных флор в соответствии с методикой исследования конкретных флор (Толмачев, 1970, 1974; Юрцев, Камелин, 1987, 1991).

Анализ флоры проведен по общепринятым методикам (Вальтер, 1982; Матвеев, 2006; Каплан, 2008). Таксономический анализ проведен по методике А.И. Толмачева (1974). Для оценки изменений во флоре под влиянием деятельности человека использован эколого-биологический метод. Статистическая обработка материалов проведена по методике Б.А. Доспехова (1985). Для описания биоморфологических характеристик использованы системы климаморф К. Раункиера (Raunkiaer, 1934) и жизненных форм И.Г. Серебрякова (1962, 1964) с уточнениями (Голубев, 1972; Серебрякова, 1972). Фитоцено-тический и ценоморфный анализы проведены с использованием фитоиндикационной характеристики экоморф растений в условиях степной зоны (Бельгард, 1950; Матвеев, 2006). Для проведения экологического анализа выделены трофо-, гидро- и гелиоморфы (Варминг, 1903), анализ способов опыления и диссеминации проведен в соответствии с методами исследований Р.Е. Левиной (1957, 1967, 1981, 1987). При анализе ареалов видов за основу взята система фитохорий А.Л. Тахтаджяна (1978). Для каждого вида установлен и проанализирован антропо-толерантный статус (Протопопова, 1991; Григорьевская и др., 2012). Адвентивные виды характеризовались по времени заноса, способу миграции и способу натурализации (Schroeder, 1969).

Глава 3. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАСЕЙНА РЕКИ СЫЗРАНКИ

На основании литературных данных приведено описание морфометрических характеристик р. Сызранки, показаны особенности физико-географических условий ее бассейна – тектоники, геологического строения, полезных ископаемых, рельефа, климата, внутренних вод, почвенного покрова и растительности.

Глава 4. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И АНАЛИЗ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ БАСЕЙНА РЕКИ СЫЗРАНКИ

Во флоре бассейна р. Сызранки зарегистрировано 1453 вида сосудистых растений из 571 рода и 130 семейств, что составляет 82,4% от флоры Ульяновской (Раков и др., 2014) и 77,5% от флоры Самарской (Саксонов, Сенатор, 2012) областей. Обнаружено 7 видов растений, ранее не отмеченных для флоры Ульяновской и 4 – для флоры Самарской областей.

Флора разделена на 2 флорогенетических компонента: аборигенную (1150 видов; 79,2% от числа всех видов флоры) и адвентивную (303 вида; 20,8%) фракции, соотношение которых является показателем степени антропогенного воздействия на флору (Кудрин, 2006).

Таксономическая структура и основные пропорции флоры бассейна р. Сызранки (Таблица 1) и ее аборигенной фракции соответствуют флорам умеренных широт Голарктики и центра Восточноевропейской провинции Циркумбореальной флористической области (Тахтаджян, 1978).

Таблица 1.

Таксономическая структура и основные пропорции флоры бассейна р. Сызранки

| Таксон | Число видов | | Число родов | | Число семейств | | Среднее число | | |
|------------------------|-------------|------|-------------|------|----------------|------|-------------------|--------------|-------------------|
| | кол-во | % | кол-во | % | кол-во | % | видов в семействе | видов в роде | родов в семействе |
| <i>Lycopodiophyta</i> | 5 | 0,3 | 2 | 0,4 | 1 | 0,8 | 5,0 | 2,5 | 2,0 |
| <i>Equisetophyta</i> | 7 | 0,5 | 2 | 0,4 | 1 | 0,8 | 7,0 | 3,5 | 2,0 |
| <i>Psilophyta</i> | 3 | 0,2 | 2 | 0,4 | 2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,0 |
| <i>Pteridophyta</i> | 13 | 0,9 | 10 | 1,7 | 8 | 6,1 | 1,6 | 1,3 | 1,2 |
| <i>Pinophyta</i> | 7 | 0,5 | 5 | 0,8 | 2 | 1,5 | 3,5 | 1,4 | 2,5 |
| <i>Gnetophyta</i> | 1 | 0,1 | 1 | 0,2 | 1 | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| <i>Magnoliophyta:</i> | 1417 | 97,5 | 549 | 96,1 | 115 | 88,5 | 12,3 | 2,6 | 4,8 |
| - <i>Magnoliopsida</i> | 1119 | 77,0 | 441 | 77,2 | 89 | 68,5 | 12,6 | 2,5 | 5,0 |
| - <i>Liliopsida</i> | 298 | 20,5 | 108 | 18,9 | 26 | 20,0 | 11,6 | 2,8 | 4,1 |
| ВСЕГО: | 1453 | 100 | 571 | 100 | 130 | 100 | 11,2 | 2,5 | 4,4 |

Наиболее богаты видами роды *Carex* (2,7%), *Salix* (1,6%), *Viola* (1,2%) и *Juncus* (0,9%), характерные для пойменных ландшафтов; *Galium* (1,4%), *Astragalus* (1,2%) и *Potentilla* (1,1%), характерные для ненарушенных и первичных фитоценозов; *Artemisia* (1,1%), *Alchemilla* и *Centaurea* (по 1,0%), *Dianthus* и *Potamogeton* (по 0,9%), отражающие пойменный и лесостепной характер флоры. Порядок их следования во флоре бассейна р. Сызранки типичен для большинства бореальных флор и характеризует ее как флору южно-бореального типа с элементами интразональности (Толмачев, 1974). Одновидовые роды составляют 52,5% от числа всех родов флоры, однородовые семейства – 51,5% от числа всех семейств флоры, что типично для бореально-умеренных флор. В спектре ведущих родов аборигенной фракции повышается роль родов *Potentilla* и *Potamogeton*, снижается участие *Viola* и *Centaurea*.

Первая триада ведущих семейств (Таблица 2) флоры бассейна р. Сызранки насчитывает 419 видов (28,9%) и включает семейства *Asteraceae*, *Poaceae* и *Rosaceae*. Выдвижение *Rosaceae* на третье место не типично для флор Средней полосы России и свидетельствует об экологической приуроченности многих родов данного семейства к поймам рек, лесным и лесостепным фитоценозам, антропогенной трансформации флоры и дича-

нии интродуцентов. В спектре ведущих семейств аборигенной фракции повышается роль семейств *Cyperaceae*, *Scrophulariaceae*, *Caryophyllaceae* и *Apiaceae*, снижается участие *Lamiaceae* и *Brassicaceae*.

Таблица 2.

Число видов и родов в ведущих семействах флоры бассейна р. Сызранки
и ее аборигенной фракции

| Флора бассейна р. Сызранки | | | | | Аборигенная фракция | | | | |
|----------------------------|-------------|------|-------------|------|-------------------------|-------------|------|-------------|------|
| Семейство | Число видов | | Число родов | | Семейство | Число видов | | Число родов | |
| | кол-во | % | кол-во | % | | кол-во | % | кол-во | % |
| <i>Asteraceae</i> | 193 | 13,4 | 63 | 11,0 | <i>Asteraceae</i> | 152 | 13,2 | 45 | 9,7 |
| <i>Poaceae</i> | 131 | 9,0 | 51 | 8,9 | <i>Poaceae</i> | 97 | 8,4 | 38 | 8,2 |
| <i>Rosaceae</i> | 95 | 6,5 | 25 | 4,4 | <i>Rosaceae</i> | 73 | 6,4 | 19 | 4,1 |
| <i>Fabaceae</i> | 82 | 5,6 | 23 | 4,0 | <i>Fabaceae</i> | 65 | 5,6 | 19 | 4,1 |
| <i>Brassicaceae</i> | 69 | 4,7 | 37 | 6,5 | <i>Cyperaceae</i> | 56 | 4,9 | 9 | 1,9 |
| <i>Cyperaceae</i> | 56 | 3,9 | 9 | 1,6 | <i>Scrophulariaceae</i> | 50 | 4,3 | 13 | 2,8 |
| <i>Lamiaceae</i> | 56 | 3,9 | 25 | 4,4 | <i>Caryophyllaceae</i> | 48 | 4,2 | 22 | 4,7 |
| <i>Caryophyllaceae</i> | 53 | 3,6 | 24 | 4,2 | <i>Lamiaceae</i> | 44 | 3,8 | 22 | 4,7 |
| <i>Scrophulariaceae</i> | 52 | 3,5 | 14 | 2,5 | <i>Apiaceae</i> | 40 | 3,5 | 31 | 6,7 |
| <i>Apiaceae</i> | 46 | 3,2 | 35 | 6,1 | <i>Brassicaceae</i> | 40 | 3,5 | 21 | 4,5 |
| ИТОГО: | 833 | 57,3 | 306 | 53,6 | ИТОГО: | 665 | 57,8 | 239 | 51,4 |
| Остальные: | 620 | 42,7 | 265 | 46,4 | Остальные: | 485 | 42,2 | 226 | 48,6 |
| ВСЕГО: | 1453 | 100 | 571 | 100 | ВСЕГО: | 1150 | 100 | 465 | 100 |

Укрупнение видов в небольшом числе семейств является следствием суровых условий существования растительного покрова (Толмачев, 1974): формирование флоры бассейна р. Сызранки происходит в условиях антропогенной нагрузки на природные экосистемы.

Биоморфологический анализ флоры. Анализ жизненных форм растений по классификации К. Раункиера вскрывает преобладание гемикриптофитов – 47,7%, являющихся естественными доминантами в растительных сообществах умеренных широт (Толмачев, 1974). Терофиты составляют 17,8%, в аборигенной фракции их количество снижается до 9,6%. Криптофиты насчитывают 14,5%, фанерофиты – 10,1%, хамефиты – 5,8%.

Анализ жизненных форм растений по классификации И.Г. Серебрякова вскрывает преобладание травянистых растений – 84,5%, среди них – поликарпических трав (56,4%): короткокорневищных (15,4%), длиннокорневищных (13,7%), стержнекорневых (12,2%). Монокарпические травы составляют 28,1%, среди них – однолетники (17,5%) и двулетники (4,7%). Древесные растения насчитывают 10,7%, полудревесные – 2,5%, водные травы – 2,3%. В аборигенной фракции заметно снижена роль монокарпических трав (18,9%). По способу питания преобладают автотрофные (97,1%), по средам обитания – наземные (87,3%), по сезонному ритму вегетации – летнезеленые (83,4%) расте-

ния. Широкий спектр жизненных форм растений говорит о разнообразии природных условий в бассейне р. Сызранки, а их соотношение отражает его умеренно-континентальные условия.

Фитоценотический анализ флоры. Анализ эколого-фитоценотического спектра флоры, составленного с учетом приуроченности видов к типам растительности, указывает на преобладание растений степной фитоценогруппы – 25,1%. Сорная группа составляет 18,1% (в аборигенной фракции сокращается до 7,9%), луговая – 17,3%, лесная – 15,4%, болотная – 8,7%, водная – 7,6%. Дичающие интродуценты насчитывают 7,8% (в аборигенной фракции – 0,1%).

Анализ спектра ценоморф, основанный на биоценотическом оптимуме растений в биотопе сообществ, указывает на преобладание степантов – 23,6%. Сильванты составляют 19,6%, рудеранты – 18,6%, с учетом близких к ним ценоморф (рудеранты-сильванты и др.), рудеральный компонент составляет 29,2%. Пратанты насчитывают 14,8%, палюданты – 10,5%, акванты – 2,3%. Наибольшее число видов сосредоточено в степной, сорной, лесной и луговой фитоценогруппах, что определяется положением бассейна р. Сызранки на стыке лесной и степной зон, высокой степенью хозяйственной освоенности и антропогенной нагрузки, и присутствием разветвленной речной сети.

Экологический анализ флоры. Анализ экоморфогрупп объясняет взаимосвязь растений с условиями среды их обитания и указывает на приспособленность видов к различным экологическим факторам (Дидух и др., 1991; Дидух, Плюта, 1993). По отношению к режиму почвенного увлажнения преобладают растения мезофитной группы, включая мезофиты (37,3%), ксеромезофиты (18,9%) и гигромезофиты (5,6%). Флора имеет мезофитный облик, характерный для голарктического флорогенетического элемента (Лавренко, 1942), который определяется зональным распределением растительности, расположенной в зоне умеренного увлажнения, и его почвенно-климатическими характеристиками. По требовательности растений к содержанию в почве (водоемах) минеральных питательных веществ преобладают мезотрофы (63,6%), что связано с широким распространением в бассейне р. Сызранки средних по плодородию глинистых и песчаных почв. По отношению растений к условиям освещенности местообитаний преобладают гелиофиты (74,0%), свидетельствующие о широком распространении в бассейне р. Сызранки открытых местообитаний, характерных степным и лесостепным ландшафтам, и об интенсивной вырубке лесов, приводящей к осветлению древостоя.

Преобладают растения с перекрестным способом опыления – 92,5%, что свойственно большинству цветковых растений, включая энтомофилию (69,6%), анемофилию (22,5%) и гидрофилию (0,4%). Среди способов диссеминации растений преобладают дипло- и полихория (34,8%), анемохория и баллистохория (по 17,9%), автохория (16,5%), т.к. процесс распространения плодов и семян в зависимости от условий обитания растений реализуется различно и складывается из разных способов (Левина, 1987). Осуществление эффективного расселения растений обеспечивается многообразными спосо-

бами диссеминации, которые повышают приспособительные возможности видов, что позволяет им успешно конкурировать друг с другом и занимать определенные экологические ниши в сообществах флоры бассейна р. Сызранки.

Хорологический анализ флоры выявляет 8 широтных групп элементов флоры и 6 групп и 16 подгрупп ареалов, объединенных по географическому принципу на основе меридиональной зональности таксонов. Соотношение широтных групп географических элементов характеризует флору бассейна р. Сызранки как лесостепную с разнообразным соотношением лесных видов (бореально-неморальный элемент – 12,8%, бореальный – 9,8%, неморальный – 5,5%) и практически равноценным участием видов степного (18,4%) и лесостепного (15,7%) элемента, что соответствует положению бассейна р. Сызранки на стыке лесной и степной зон. Значительна доля пльоризональных видов – 27,9%, что объясняется большим количеством лесных, луговых, болотных, водных и других местообитаний в бассейне р. Сызранки, и антропогенной нарушенностью большинства из них. Флора характеризуется разнообразным и неоднородным сочетанием долготных групп и входящих в них подгрупп. Преобладают виды с широкими ареалами: евразийские (38,7%), голарктические (26,9%), евросибирские и европейские (по 16,0%), что характерно для флоры средней полосы России и свидетельствует о значительной роли миграционных процессов в становлении флоры бассейна р. Сызранки.

Проблемы охраны флоры. Во флоре бассейна р. Сызранки произрастает 453 вида (31,2%) охраняемых растений (Рисунок 2), из них 1,9% включены в Красную книгу РФ (2008), 15,1% – Красную книгу Ульяновской (2015), 15,7% – Самарской (2007) и 14,8% – Пензенской (2013) областей.

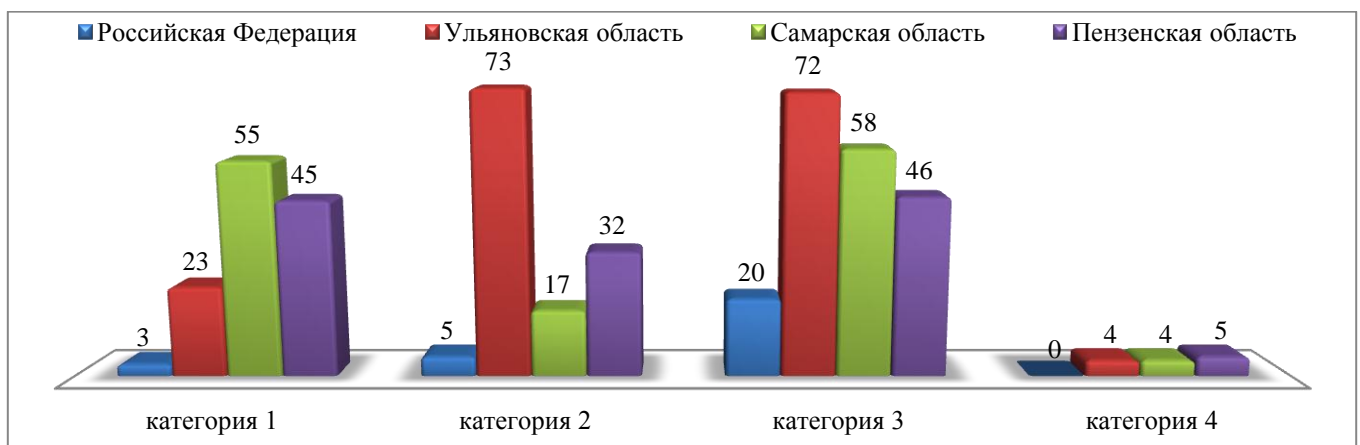


Рисунок 2. Соотношение категорий редкости охраняемых видов растений флоры бассейна р. Сызранки

В бассейне р. Сызранки 216 видов (14,9%) достигают границ своего географического распространения, произрастает 8 эндемичных и 21 субэндемичный вид растений Приволжской возвышенности (2,0%). Бассейн р. Сызранки – один из рефугиумов третичных реликтов между Карпатами и Алтаем (Коржинский, 1901; Лавренко, 1930;

Спрыгин, 1936; Михеев, 1964), в котором сохранилось 13 реликтов (0,9%) – 5 плиоценовых, 7 плейстоценовых и 1 голоценовый.

В бассейне р. Сызранки локализовано 28 ООПТ: 9 памятников природы ландшафтного профиля, 8 – водного, по 3 – болотного и геологического, по 2 – лесного и водно-лесного, 1 – зоологического. Общая площадь ООПТ составляет 125,4 км² (2,2% от площади бассейна р. Сызранки). Существующих ООПТ для полноценного поддержания экологического баланса территории не достаточно, поэтому предлагается 15 перспективных: 8 ландшафтного и 7 водного профиля.

Глава 5. ЛАНДШАФТНО-ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ БАСЕЙНА РЕКИ СЫЗРАНКИ

Ландшафтно-флористическое районирование было проведено на основе характера современного распространения флористических комплексов с учетом геологических, орографических, климатических, эдафических, ландшафтных и геоботанических особенностей (Дидух, 1987). Бассейн р. Сызранки разделен нами на 4 ландшафтно-флористических района (Рисунок 1).

1. Западный Канадейский лесной район занимает 2657 км² в верхнем течении р. Сызранки (бассейны р. Бекшанки, Канадейки, Ардовати и др.). Отмечено не менее 496 видов (34,1%), из них 438 аборигенных. Специфичными являются 25 видов. Произрастает 14 видов из Красной книги РФ, 143 вида – из региональных Красных книг. Локализовано 7 ООПТ.

2. Северный Томышевский лесостепной район занимает 2059 км² в среднем левобережном течении р. Сызранки (бассейны р. Томышевки, Рачейки, Крымзы и др.). Отмечено не менее 1001 вида (68,9%), из них 830 аборигенных. Специфичными являются 226 видов. Произрастает 14 видов из Красной книги РФ, 233 вида – из региональных Красных книг. Локализовано 14 ООПТ.

3. Южный Балдайский лесостепной район занимает 399 км² в среднем правобережном течении р. Сызранки (бассейны р. Ардовати, Балдайки, водотока оврага Адоевского и др.). Отмечено не менее 834 видов (57,4%), из них 697 аборигенных. Специфичными являются 118 видов. Произрастает 20 видов из Красной книги РФ, 211 видов – из региональных Красных книг. Локализовано 4 ООПТ.

4. Восточный Кубринский степной район занимает 541 км² в нижнем правобережном течении р. Сызранки (бассейны водотоков оврагов Большого и Толстого, р. Кубры и др.). Отмечено не менее 542 видов (37,31%), из них 438 аборигенных. Специфичными являются 78 видов. Произрастает 8 видов из Красной книги РФ, 115 видов – из региональных Красных книг. Локализовано 4 ООПТ.

Наиболее богатым в видовом отношении является Северный Томышевский лесостепной район, т.к. является большим по площади и расположен на стыке лесной и степной зон. Меньше всего видов отмечено в Западном Канадейском лесном районе,

представляющим массив слабо нарушенных сосняков и сосново-широколиственных лесов. Для сравнения видового состава флор ландшафтно-флористических районов, выявления черт их сходства и различия, уточнения флористических связей между ними, рассчитаны коэффициенты сходства Жаккара, Серенсена, Кульчинского и Отиаи, и произведен графический анализ сходства (Рисунок 3) путем построения плеяд В.П. Терентьева (1960).

Наибольшего значения коэффициенты сходства достигают при сравнении Северного Томышевского и Южного Балдайского лесостепных районов, что свидетельствует о тождестве флор и их физико-географических условий. Наименьшее сходство у флор Западного Канадейского лесного и Восточного Кубринского степного районов, локализованных в противоположных частях бассейна р. Сызранки. Восточный Кубринский степной район отличается от остальных флористическим составом, преобладанием степных фитоценозов и распространением солончаков со специфичной растительностью.

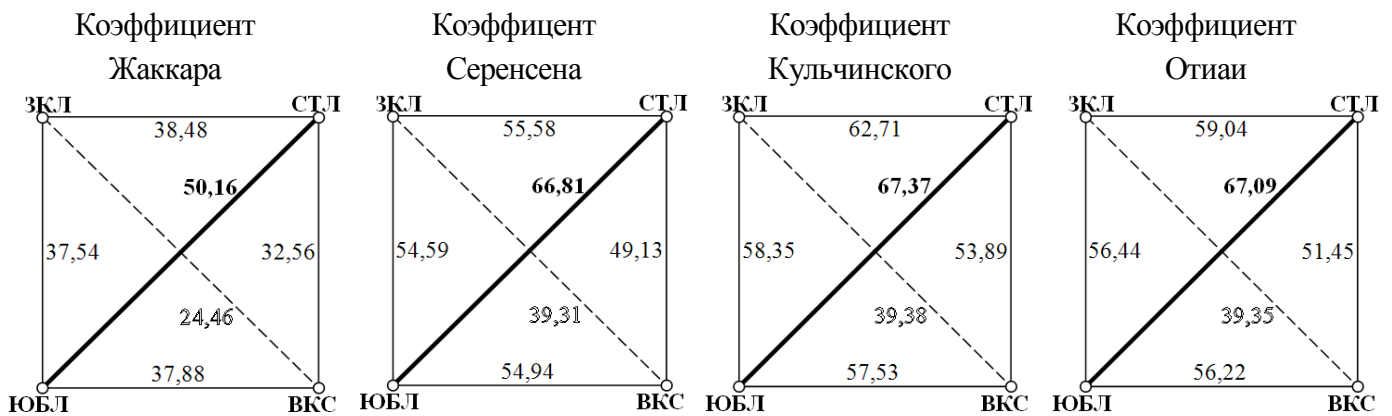


Рисунок 3. Графы сходства флор ботанико-географических районов бассейна р. Сызранки

Примечание. Вершины квадрата – ботанико-географические районы, над сторонами и диагоналями – коэффициенты сходства в %. Толщина и характер линий: жирные – сильное сходство, пунктирные – слабое. Условные сокращения ботанико-географических районов: ЗКЛ – Западный Канадейский лесной, STL – Северный Томышевский лесостепной, ЮБЛ – Южный Балдайский лесостепной, ВКС – Восточный Кубринский степной.

Глава 6. АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ БАСЕЙНА РЕКИ СЫЗРАНКИ

За последние 150 лет флора бассейна р. Сызранки подверглась сильному и многоплановому антропогенному воздействию (Таблица 3): сельскохозяйственному (землепользование, выпас скота, сенокошение, интродукция и др.), техногенному (развитие промышленности, добыча полезных ископаемых, вырубка лесов, лесные и степные пожары, застройка, затопление земель, осушение болот и др.) и рекреационному (уплотнение почвы, сбор растений и др.).

Антропоотолерантные группы флоры объединяют растения по их способности выдерживать антропогенную нагрузку и сохранять позиции в нарушенных экосистемах. Их соотношение отражает степень антропогенной трансформации флоры.

Таблица 3.

Факторы антропогенного воздействия на флору бассейна р. Сызранки

| Фактор антропогенной нагрузки | Ландшафтно-флористический район | | | | Бассейн р. Сызранки | |
|--|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|------|
| | Западный Канадейский лесной | Северный Томышевский лесостепной | Южный Балдайский лесостепной | Восточный Кубринский степной | | |
| Сельскохозяйственная нагрузка | | | | | | |
| Пахотные земли, тыс. га (га/км ²) | 96,2 (36,2) | 66,1 (32,1) | 17,4 (43,7) | 16,8 (31,0) | 196,5 (34,7) | |
| Залежные земли, тыс. га (га/км ²) | 12,9 (4,9) | 6,9 (3,3) | 2,5 (6,2) | 3,2 (5,9) | 25,5 (4,5) | |
| Распаханность, % | 46,0 | 57,0 | 50,0 | 60,0 | 53,3 | |
| Поголовье КРС, кол-во (голов/км ²) | 7615 (2,9) | 5440 (2,6) | 1317 (3,3) | 1380 (1,6) | 15752 (2,8) | |
| Техногенная нагрузка | | | | | | |
| Автомобильная дорога, км (км/100 км ²) | 311,3 (11,7) | 207,0 (10,0) | 53,4 (13,4) | 56,4 (10,4) | 628,1 (11,1) | |
| Железная дорога, км (км/100 км ²) | 78,7 (3,0) | 75,3 (3,7) | 28,1 (7,0) | 25,2 (4,7) | 207,3 (3,7) | |
| Длина ЛЭП, км | 802,3 | 839,6 | 122,5 | 124,3 | 1888,7 | |
| Кол-во железобетонных опор ЛЭП | 9599 | 4586 | 1508 | 1498 | 17191 | |
| Лесистость, % | 1808 г. | 78,6 | 60,5 | 48,6 | 53,1 | 60,2 |
| | 1960 г. | 39,6 | 29,6 | 20,3 | 26,7 | 29,0 |
| | 2014 г. | 38,9 | 27,7 | 19,7 | 26,0 | 28,1 |
| Объем рубки леса, тыс. м ³ | 89,5 | 42,3 | 14,3 | 15,9 | 40,5 | |
| Рекреационная нагрузка | | | | | | |
| Кол-во населенных пунктов | 72 | 54 | 20 | 15 | 161 | |
| Численность населения, чел. | 37682 | 132563 | 18078 | 73660 | 261893 | |
| Плотность населения, чел./км ² | 14,18 | 6,41 | 35,28 | 136,16 | 46,30 | |

Во флоре бассейна р. Сызранки преобладают индигенофиты (66,8%). Исключительно индигенными являются 67 семейств (51,5% от числа всех семейств флоры). Подавляющее большинство индигенофитов – стенотопные виды, приуроченные к местобитаниям с определенными условиями среды, в основном лесным экотопам или сильно увлажненным сообществам. Хозяйственная деятельность для них является лимитирующим фактором и при небольшом нарушении биотопов их численность резко сокращается. Положительно реагируют на воздействие человека на экосистемы, более устойчивы к антропогенной нагрузке – синантропофиты (33,2%). Аборигенная апофитная фракция составляет 12,3%, включая эвапофиты (4,3%), гемиапофиты (4,6%) и случайные апофиты (3,4%). Индекс синантропизации (Шадрин, 2000) флоры бассейна р. Сызранки составляет 0,50.

В спектр 11 ведущих семейств синантропной фракции входят 335 видов (69,5%). Характерными чертами синантропных флор является доминирование небольшого количества семейств, высокое положение семейства *Brassicaceae* (8,3%; 3 место) за счет инвазии родов, характерных для ксерических территорий, вхождение в спектр типичного

представителя пустынных флор – семейства *Chenopodiaceae* (5,2%; 6 место). Остальные семейства в спектре – *Rosaceae* (6,6%), *Fabaceae* (6,4%), *Lamiaceae* (4,8%), *Polygonaceae* (4,4%), *Apiaceae* (3,3%), *Caryophyllaceae* и *Scrophulariaceae* (по 3,1%) показывают высокую адаптационную активность на нарушенных местообитаниях и устойчивость к антропогенному воздействию. В таксономической структуре синантропной фракции происходит «сдвиг» от бореальных флор к аридным, что является показателем антропогенной трансформации флоры бассейна р. Сызранки.

Самыми многочисленными по числу видов родами являются *Polygonum* и *Vicia* (по 1,9%), *Potentilla* (1,4%), *Amaranthus*, *Atriplex*, *Bromus* и *Cuscuta* (по 1,2%), *Centaurea*, *Malus* и *Populus* (по 1,0%). Одно-трехвидовые роды и семейства составляют 91,2% и 60,3% от числа всех родов и семейств фракции, что характерно для синантропных флор.

Основными составляющими процесса антропогенной трансформации флоры являются изменение ее видового состава под действием антропогенных факторов, уменьшение количества аборигенных и экспансия чужеродных видов растений, активное расселение которых и воздействие на аборигенные виды и местные сообщества приводит к флористическому загрязнению территории, а хозяйственная деятельность человека увеличивает скорость и масштаб их миграций (Березуцкий, 1999; Виноградова и др., 2010). Индекс адвентизации (Шадрин, 1999) флоры бассейна р. Сызранки составляет 0,26 и указывает на биологическое загрязнение и нарушенность его экосистем.

Анализ адвентивных растений по времени и способу заноса, степени натурализации в естественные сообщества (Таблица 4) выявляет направленность динамики региональных флор (Саксонов, 2000).

Таблица 4.

Распределение адвентивных видов растений флоры бассейна р. Сызранки по способу и времени иммиграции и степени натурализации

| Группы видов по способу и времени иммиграции | | Группы видов по степени натурализации | | | | | | | Всего |
|--|-----------|---------------------------------------|------------|------------|-----------|------------------|-----------------|-----------------|-------|
| | | Эфемерофиты | Колонофиты | Эпектофиты | Агриофиты | Колоноэпектофиты | Агриоэпектофиты | Агриоколонофиты | |
| Ксенофиты | Археофиты | 12 | 8 | 79 | 7 | – | 2 | 1 | 109 |
| | Кенофиты | 16 | – | 51 | – | 1 | 2 | – | 70 |
| | Итого | 28 | 8 | 130 | 7 | 1 | 4 | 1 | 179 |
| Ксеноэргазиофиты | Археофиты | 2 | – | – | – | – | – | – | 2 |
| | Кенофиты | – | 1 | 1 | 1 | – | – | – | 3 |
| | Итого | 2 | 1 | 1 | 1 | – | – | – | 5 |
| Эргазиофиты | Археофиты | 5 | 2 | – | 2 | – | – | – | 9 |
| | Кенофиты | 32 | 60 | 7 | 8 | 3 | – | – | 110 |
| | Итого | 37 | 62 | 7 | 10 | 3 | – | – | 119 |
| ВСЕГО: | | 67 | 71 | 138 | 18 | 4 | 4 | 1 | 303 |

По времени иммиграции преобладают кенофиты (60,4%), занесенные в бассейн р. Сызранки за последние 370 лет, что связано с активной урбанизацией, структурой и характером использования площадей, расширением транспортных связей и интенсификацией товарооборота. По способу иммиграции преобладают ксенофиты (59,1%), непреднамеренно занесенные человеком в бассейн р. Сызранки, в основном железнодорожным и автомобильным транспортом, т.к. максимальное количество адвентивных видов сконцентрировано на территории транспортных узлов и вдоль магистралей. По степени натурализации адвентивных растений в новые местообитания преобладают эпекофиты (45,5%).

Таксономическая структура и основные пропорции адвентивной фракции. Адвентивная фракция насчитывает 303 вида растений из 195 родов и 57 семейств (Таблица 5).

Таблица 5.

Таксономическая структура и основные пропорции адвентивной фракции флоры

| Таксон | Число видов | | Число родов | | Число семейств | | Среднее число | | |
|------------------------|-------------|------|-------------|------|----------------|------|-------------------|--------------|-------------------|
| | кол-во | % | кол-во | % | кол-во | % | видов в семействе | видов в роде | родов в семействе |
| <i>Pinophyta</i> | 3 | 1,0 | 3 | 1,5 | 1 | 1,7 | 3,0 | 1,0 | 3,0 |
| <i>Magnoliophyta:</i> | 300 | 99,0 | 192 | 98,5 | 56 | 98,3 | 5,4 | 1,5 | 3,4 |
| - <i>Magnoliopsida</i> | 255 | 84,2 | 166 | 85,2 | 46 | 80,7 | 5,5 | 1,5 | 3,6 |
| - <i>Liliopsida</i> | 45 | 14,8 | 26 | 13,3 | 10 | 17,6 | 4,5 | 1,7 | 2,6 |
| ВСЕГО: | 303 | 100 | 195 | 100 | 57 | 100 | 5,3 | 1,5 | 3,4 |

Наиболее богаты видами роды *Amaranthus*, *Bromus* и *Vicia* (по 3,1%), *Malus* и *Populus* (по 2,5%), *Brassica*, *Camelina*, *Centaurea*, *Galeopsis*, *Polygonum*, *Setaria* и *Xanthium* (по 2,0%), имеющие невысокие позиции в родовом спектре аборигенной фракции и свидетельствующие об обогащении флоры бассейна р. Сызранки адвентивными растениями, ведущим к «сдвигу» в ее таксономической структуре в сторону аридных флор. Специфичными для адвентивной фракции является 121 род (21,2% от числа всех родов флоры) и 14 семейств (10,8% от числа всех семейств флоры).

В адвентивных флорах Средней России повышена доля ведущих семейств (Туганав, Пузырев, 1988; Хорун, 1998), что справедливо для бассейна р. Сызранки (Таблица 6). Первая триада семейств насчитывает 104 вида (34,3%) и включает семейства *Asteraceae* и *Poaceae*, типичные для таксономического спектра адвентивных флор умеренной зоны Евразии, и *Brassicaceae*, подчеркивающее антропогенное воздействие на флору. Увеличение его роли (с 10 места в аборигенной фракции до 3 в адвентивной) указывает на усиление процессов синантропизации в экосистемах бассейна р. Сызранки, где виды данного семейства играют важную роль в сложении растительного покрова при усиливающейся антропогенной нагрузке. В спектре ведущих семейств адвентивной фракции присутствуют семейства *Chenopodiaceae*, *Solanaceae* и *Polygonaceae*, не характерные

аборигенной, а также расположенные на 10 – 14 местах *Amaranthaceae*, *Apiaceae*, *Boraginaceae*, *Onagraceae* и *Salicaceae* (по 2,0%). Любой иной строй спектра и вторжение в него иных семейств означает присутствие флористических аномалий (Хохряков, 1995). Спектр ведущих семейств адвентивной фракции значительно отличается от спектра аборигенной и носит более южный характер, на что указывает повышенная роль ксерофильных семейств *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*, *Fabaceae* и *Lamiaceae*.

Таблица 6.

Число видов и родов в ведущих семействах адвентивной фракции флоры

| Семейство | Число видов | | Число родов | | Семейство | Число видов | | Число родов | |
|-----------------------|-------------|------|-------------|------|---------------------|-------------|------|-------------|------|
| | кол-во | % | кол-во | % | | кол-во | % | кол-во | % |
| <i>Asteraceae</i> | 41 | 13,5 | 26 | 13,3 | <i>Lamiaceae</i> | 12 | 4,0 | 7 | 3,6 |
| <i>Poaceae</i> | 34 | 11,2 | 16 | 8,2 | <i>Solanaceae</i> | 8 | 2,6 | 7 | 3,6 |
| <i>Brassicaceae</i> | 29 | 9,6 | 19 | 9,7 | <i>Polygonaceae</i> | 7 | 2,3 | 3 | 1,5 |
| <i>Rosaceae</i> | 22 | 7,3 | 15 | 7,6 | ИТОГО: | 187 | 61,7 | 113 | 57,7 |
| <i>Chenopodiaceae</i> | 17 | 5,6 | 9 | 4,6 | Остальные: | 116 | 38,3 | 82 | 42,3 |
| <i>Fabaceae</i> | 17 | 5,6 | 11 | 5,6 | ВСЕГО: | 303 | 100 | 195 | 100 |

Биоморфологический анализ флоры по классификациям К. Раункиера и И.Г. Серебрякова выявляет существенные отличия адвентивной фракции от аборигенной и флоры бассейна р. Сызранки. В адвентивной фракции преобладают терофиты (48,5%), что связано с повышенной антропогенной нагрузкой (Jurko, 1984). Фанерофиты (20,8%) поднимаются с 4 места в аборигенной фракции до 2, что свидетельствует об их устойчивости к антропогенной нагрузке и объясняется дичанием интродуцентов. Гемикриптофиты, преобладающие в аборигенной фракции, занимают 3 место (17,8%).

В адвентивной фракции преобладают травянистые растения (78,2%), среди них – монокарпические травы (63,4%), что в 3,4 раза выше, чем в аборигенной. Древесные растения составляют 20,8%, поликарпические травы – 14,8%. Уменьшение роли поликарпических трав объясняется высокой динамичностью антропогенно нарушенных местообитаний, их неустойчивостью, ксерофитизацией, и большей благоприятностью для произрастания видов с коротким жизненным циклом. По способу питания преобладают автотрофные (99,3%), по среде обитания – наземные (97,0%), по сезонному ритму вегетации – летнезеленые (95,7%) растения.

Адвентивная фракция отличается значительным преобладанием терофитов и однолетников над остальными типами жизненных форм растений, и повышенным содержанием древесно-кустарниковых видов, указывающих на однотипность условий их обитания.

Фитоценологический анализ адвентивной фракции выявил преобладание растений сорной фитоценогруппы (56,8%), что объясняется приуроченностью многих адвентивных видов к нарушенным местообитаниям, в большом количестве встречающихся в

бассейне р. Сызранки в связи с его высокой хозяйственной освоенностью. Дичающие интродуценты составляют 37,0%, т.к. подавляющее большинство культивируемых растений являются намеренно занесенными человеком. В ценоморфном спектре преобладают рудеранты (76,9%), с учетом близких ценоморф рудеральный компонент составляет 86,5%, что подтверждает приуроченность адвентивных видов к антропогенно нарушенным местообитаниям.

Экологический анализ адвентивной фракции. По отношению к режиму почвенного увлажнения преобладают мезофиты (65,3%) и ксеромезофиты (23,1%), по требовательности растений к содержанию в почве (водоемах) минеральных питательных веществ – мезотрофы (71,3%); по отношению растений к условиям освещенности местообитаний – гелиофиты (82,2%).

Преобладают растения с перекрестным способом опыления – 91,1%, включая энтомофилию (64,9%), анемофилию (25,8%) и гидрофилию (0,3%). Способ распространения диаспор растений служит критерием оценки адаптации флоры к антропогенному влиянию (Бурда, 1998). В адвентивной фракции, как и во флоре бассейна р. Сызранки, преобладает дипло- и полихория (42,6%). В спектре способов диссеминации растений адвентивной фракции, по сравнению с флорой бассейна р. Сызранки и ее аборигенной фракции, увеличивается роль автохории (с 4 места до 2) и зоохории (с 5 до 3), снижается участие анемохории и баллистохории (с 2 и 3 мест до 5 и 6).

Флорогенетический анализ адвентивной фракции, основанный на происхождении и распространении растений (Вавилов, 1929; Тахтаджян, 1978; Вульф, 1987; Туганев, Пузырев, 1988; Виноградова, 2009), показал, что адвентивные виды флоры бассейна р. Сызранки происходят из 13 флористических областей. Большинство родом из Средиземноморской флористической области (19,8%), включая 21 кенофит, что говорит о продолжении заноса по настоящее время. Установление торговых связей между Старым и Новым Светом, сходство климатических и эдафических условий способствовали экспансии американских видов – из Северной (17,5%), Центральной и Южной (3,0%) Америки. Большую роль играют ирано-туранские (14,5%) и восточно- (10,9%) и южноазиатские (8,9%) виды. Невелико количество выходцев с Южной (5,9%), Западной (4,6%) и Восточной (3,0%) Европы и Сибири (4,0%).

Формирование адвентивного компонента флоры бассейна р. Сызранки началось в бронзовом веке (2500 – 500 гг. до н.э.), продолжилось с приходом земледельцев и скотоводов в XVII – XVIII вв., резко усилилось в XIX – XX вв. и активно продолжается по настоящее время. Строительство транспортных коммуникаций привело к увеличению грузопотоков и товарооборота, и, соответственно, количества заносных видов растений. Флорогенетический анализ свидетельствует о динамичном и нестабильном характере адвентивной фракции и активно идущих процессах ее формирования в настоящее время.

В бассейне р. Сызранки отмечено 38 видов растений (2,6%), включенных в «Черную книгу флоры Средней России» (Виноградова и др., 2009), 33 инвазионных вида

(2,3%), различающихся масштабами расселения и ролью в экосистемах: 5 видов-«трансформеров», освоивших природные местообитания и ставших полноправными членами естественных сообществ; 2 вида, активно внедряющихся и натурализирующихся в естественные и полуестественные сообщества; 14 видов, расселяющихся и натурализирующихся по нарушенным местообитаниям; 12 потенциально инвазионных видов, не представляющих в настоящее время особой угрозы для растительного покрова региона и здоровья населения в силу невысокой численности и ограниченного распространения.

Сравнительная характеристика количественных показателей флор ландшафтно-флористических районов бассейна р. Сызранки указывает на высокую антропогенную нарушенность Восточного Кубринского степного района, где степень адвентизации флоры достигает наибольшей величины (Таблица 7). Это обусловлено высокой степенью распаханности, хорошим развитием промышленного производства, высокой плотностью населения и т.д. (Таблица 3). Наиболее сохранным является Западный Канадейский лесной район (в силу небольшой протяженности железных дорог, высокой лесистости и т.д.), представляющий сельскохозяйственные неудобья.

Таблица 7.

Степень адвентизации флор ландшафтно-флористических районов

| Ландшафтно-флористический район | Степень адвентизации, % | Ландшафтно-флористический район | Степень адвентизации, % |
|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Западный Канадейский | 13,2 | Южный Балдайский | 19,7 |
| Северный Томышевский | 21,3 | Восточный Кубринский | 23,7 |

ВЫВОДЫ

1. В результате полевых исследований, изучения литературных данных и анализа гербарных материалов впервые описана и проанализирована флора бассейна р. Сызранки, насчитывающая 1453 вида растений из 571 рода и 130 семейств. К аборигенной фракции относятся 1150 видов (79,2%) из 465 родов и 116 семейств, к адвентивной фракции – 303 вида (20,8%) из 195 родов и 57 семейств. Обнаружено 11 видов растений, ранее не указанных для флор Ульяновской и Самарской областей.
2. Таксономическая структура флоры бассейна р. Сызранки отражает ее приуроченность к лесостепной зоне. Спектр жизненных форм аборигенной фракции отражает умеренно-континентальные условия формирования флоры, адвентивной фракции – отражает антропогенную нагрузку на экосистемы, приводящую к сужению спектра жизненных форм. Распределение видов по фитоценотическим группам показывает связь флоры с ландшафтно-экологическими особенностями бассейна р. Сызранки и отражает ведущую роль в сложении растительного покрова лесостепного ценоэлемента и процессов антропогенной трансформации флоры. Флора имеет мезофитный облик, что определяется зональным распределением растительности, расположенной в зоне умеренного увлажнения и почвенно-климатическими характеристиками экосистем бассейна р.

Сызранки. Соотношение ботанико-географических элементов согласуется с положением бассейна р. Сызранки в лесостепной зоне. Преобладают растения с широкими ареалами, что свидетельствует о миграционном характере флоры. Оригинальность и самобытность флоре придают 453 вида растений, являющихся объектами охраны федеральной и региональных Красных книг; 216 видов растений, произрастающих на границе ареала, 8 эндемичных и 21 субэндемичный вид, 13 реликтовых видов и местонахождение *locus classicus* 3 видов растений. Существующая сеть ООПТ (2 заказника и 26 памятников природы) не охватывает всего таксономического и ценоотического разнообразия растительного покрова бассейна р. Сызранки, в связи с чем к охране предлагается 15 новых участков в статусе памятников природы.

3. Бассейн р. Сызранки разделен на 4 ландшафтно-флористических района, отражающих этапы флорогенеза территории и степень антропогенной трансформации флористических комплексов.
4. Анализ антропогенной трансформации проведен по интенсивности факторов антропогенной нагрузки. Под действием антропогенных факторов происходит обогащение флористических комплексов эвритопными заносными видами и сокращение численности антропофобных аборигенных видов, приводящее к упрощению и унификации флоры. Антропотолерантные группы флоры представлены индигенофитами (66,8%) и синантропофитами (33,2%). По времени иммиграции адвентивных растений преобладают кенофиты (60,4%), по способу заноса – ксенофиты (59,1%), по степени натурализации – эпекофиты (45,5%). Индекс синантропизации флоры бассейна р. Сызранки составляет 0,50, адвентизации – 0,26, что указывает на биологическое загрязнение и нарушенность его экосистем.

СПИСОК ОСНОВНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Дронин Г.В. Растения Красной книги России в бассейне реки Сызранки (Среднее Поволжье) // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Естественные науки». 2015. №5. М.: ИИУ МГОУ. С. 20-25.
2. Дронин Г.В., Новикова Л.А., Саксонов С.В. Реликтовый элемент флоры бассейна реки Сызранки // «Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки». № 4. 2015. С. 19-28.
3. Саксонов С.В., Новикова Л.А., Митрошенкова А.Е., Раков Н.С., Сенатор С.А., Дронин Г.В., Головлев А.А. ООПТ «Истоки реки Крымзы»: современное состояние и охрана (Сызранский район, Самарская область) // Самарский научный вестник. 2016. №2(15). С. 52-57.
4. Дронин Г.В. Инвазионные виды растений в бассейне реки Сызранки // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2017. Т. 17, вып. 1. С. 109-113.

Работы, опубликованные в прочих изданиях:

5. Дронин Г.В. Антропотолерантные группы флоры бассейна реки Сызранки // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2018. Т. 27, № 4(1). С. 217-223.
6. Дронин Г.В. Лесные сообщества бассейна реки Сызранки // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2018. – Т. 27, № 4(1). – С. 185–192.
7. Дронин Г.В., Конева Н.В. Существующие и перспективные особо охраняемые природные территории бассейна реки Сызранки // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2018. Т. 27, № 4(1). С. 276-284.
8. Дронин Г.В. Адвентивная флора бассейна реки Сызранки // Природа Симбирского Поволжья. Вып. 18. Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. С. 30-38.
9. Дронин Г.В. Эндемичные виды сосудистых растений Приволжской возвышенности во флоре бассейна реки Сызранки // Экологический сборник 6: Труды молодых ученых Поволжья. Тольятти: ИЭВБ РАН, «Кассандра», 2017. С. 120-126.
10. Дронин Г.В. Биоморфы урочища «Новолавинская степь» как показатель экологических условий обитания растений // Любимцевские чтения – 2016. Современные проблемы эволюции и экологии. Ульяновск: УлГПУ, 2016. С. 357-361.
11. Дронин Г.В. Флора рудеральных местообитаний в бассейне реки Сызранки (на примере поселка городского типа Новоспасское) // Природа Симбирского Поволжья. Вып. 17. Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2016. С. 33-41.
12. Дронин Г.В., Васюков В.М., Саксонов С.В., Сенатор С.А., Раков Н.С. Флора истоков реки Крымзы – притока Сызранки // Трешниковские чтения 2016. Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2016. – С. 89–90.
13. Дронин Г.В. Адвентивные американские виды растений во флоре Сызранского бассейна // Структурно-функциональная организация и динамика растительного покрова. Самара: ПГСГА, 2015. С. 61-69.
14. Дронин Г.В. Новолавинская степь – ценный ботанический объект Ульяновской области // Экологический сборник 5: Труды молодых ученых Поволжья. Тольятти: ИЭВБ РАН, Кассандра, 2015. С. 109-115.
15. Дронин Г.В. Флора каменистых степей на мелах в бассейне реки Сызранки // Любимцевские чтения – 2015. Современные проблемы эволюции и экологии. Ульяновск: УлГПУ, 2015. С. 313-318.
16. Васюков В.М., Сенатор С.А., Дронин Г.В., Раков Н.С., Саксонов С.В. *Cotoneaster integerrimus* (Rosaceae) – новый вид во флоре Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. Вып. 14. Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, 2013. С. 21-24.
17. Дронин Г.В. Детерминация способов диссеминации и антропотолерантного статуса растений флоры урочища «Новолавинская степь» (Ульяновская область) //

- Карпология и репродуктивная биология высших растений. М.: Астра-Полиграфия, 2014. С. 30-33.
18. Дронин Г.В. Материалы к флоре бассейна реки Сызранка: «железнодорожные» растения // Экология и география растений и сообществ Среднего Поволжья. Тольятти: Кассандра, 2014. С. 144-152.
19. Дронин Г.В. Чужеродные (адвентивные) виды во флоре особо охраняемых природных территорий в бассейне р. Сызранки (район Засызранье) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2014. Т. 23, №3. С. 103-111.
20. Дронин Г.В., Раков Н.С. Растения центральной части Приволжской возвышенности на южной границе ареала // Современная ботаника в России. Труды XIII Съезда Русского ботанического общества. Т. 2. Тольятти: Кассандра, 2013. С. 23-24.

Автор выражает особую признательность научному руководителю д.б.н. С.В. Саксонову за помощь и поддержку в проведении исследований, ценные советы и рекомендации; к.б.н. Н.С. Ракову и к.б.н. В.М. Васюкову (ИЭВБ РАН) за переданные знания и практические умения в познании флоры; коллегам, участвовавшим в проведении исследований – к.б.н. С.А. Сенатору, к.б.н. А.В. Ивановой, к.б.н. В.Н. Нестерову, аспиранту Е.М. Бобкиной (ИЭВБ РАН), д.б.н. Л.А. Новиковой (ПГПУ), к.б.н. А.Е. Митрошенковой (СГСПУ), д.г.н. А.А. Головлеву (СГЭУ); за консультации по разделам работы к.б.н. А.В. Масленникову, к.б.н. Е.Ю. Истоминой, к.б.н. Д.А. Фролову (УлГПУ). Огромную благодарность выражаю самым дорогим мне людям – родным, друзьям и коллегам, без поддержки которых выполнение настоящей работы было бы невозможно.