

*На правах рукописи*



**КУРГАНОВ АНТОН АЛЕКСАНДРОВИЧ**

**ОПТИМИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ  
ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ**

Специальность 03.02.08 – экология (биология)

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Тольятти – 2017

Работа выполнена на кафедре экологии и географии Шуйского филиала  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Ивановский государственный университет»

**Научный руководитель:** **Борисова Елена Анатольевна**  
доктор биологических наук, доцент, заведующий  
кафедрой общей биологии и физиологии ФГБОУ ВО  
«Ивановский государственный университет»

**Официальные оппоненты:** **Новикова Любовь Александровна**  
доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры  
общей биологии и биохимии ФГБОУ ВПО «Пензенский  
государственный университет»

**Нотов Александр Александрович**  
доктор биологических наук, профессор, профессор  
кафедры ботаники ФГБОУ ВО «Тверской государственной  
университет»

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Национальный  
исследовательский Мордовский государственный  
университет имени Н.П. Огарёва» (ФГБОУ ВО «МГУ  
имени Н.П. Огарёва»)

Защита диссертации состоится **17 февраля 2017 г. в 10<sup>00</sup> часов** на заседании  
диссертационного совета Д 002.251.02 при Институте экологии Волжского бассейна  
РАН по адресу: 445003, Самарская область, г. Тольятти, ул. Комзина, 10; тел. (8482)  
489-977; факс: (8482) 489-504. e-mail: dissovetievb@mail.ru

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

Автореферат разослан « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат биологических наук



А.Л. Маленев

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Формирование и оптимизация сети особо охраняемых природных территорий, образующих экологический каркас региона – одна из важнейших задач современности в области охраны природы (Соболев, 2012; Balmford A. et al., 2002; Naughton-Treves L. et al., 2005). Планирование экологической сети регионов с учётом её интеграции в международную, или Панъевропейскую экологическую сеть (ПЕЭС) в настоящее время является неотложной задачей (Соболев, 2011, 2012). Реализация проекта создания экологической сети осуществляется в несколько этапов и, в том числе, заключается в выявлении территорий особого природоохранного значения, или ТОПЗ (Изумрудная книга..., 2011-2013) на региональном, государственном и международном уровнях.

Именно растения формируют основу экосистем, создают условия для существования других живых организмов, поэтому проблемы формирования системы ООПТ с учетом флористических критериев и изучение фиторазнообразия выходят на первый план, сосудистые растения являются индикатором состояния экосистем. Исследования, направленные на изучение современного состояния флоры, остаются одним из фундаментальных направлений биологии и экологии XXI века. Они позволяют оценить динамические тенденции флоры и дать прогноз её развития в будущем, что имеет большое теоретическое и практическое значение. Не проводя детальные флористические исследования, разработать научно обоснованную концепцию охраны природного богатства флоры невозможно.

Изучение флоры особо охраняемых природных территорий (ООПТ) проводится повсеместно как в России (Варгот, Силаева, 2010; Казанцев, Крючков, 2015; Новикова, Панькина, 2012; Нотов, 2010; Саксонов, Сенатор, 2012 и др.), так и за рубежом (Cox et al., 2011; McNeely, 2001; Patwardhan et al., 2001; Phillips, Gay, 2001; Spanos et al., 2008 и др.), это особенно актуально в урбанизированных областях, к числу которых относится и Ивановская область.

Сеть ООПТ Ивановской области начала формироваться в 1960-х гг. и в настоящее время включает 327 охраняемых территорий, среди них 1 – заказник федерального значения, 128 – памятники природы регионального, 198 – местного значения. Однако, региональная сеть ООПТ слабо развита и в полной мере не обеспечивает необходимую сохранность биоразнообразия и ландшафтов (Баринов, Баринова, 2007; Баринов, 2008; Борисова, Шилов, 2011; Новичков, 2004; Редкие растения..., 2011). На долю ООПТ приходится всего 2,4% от площади всей территории области, отсутствуют паспорта большинства ООПТ, многие ценные природные территории не имеют охранного статуса. Несовершенство сети ООПТ Ивановской области также обусловлено незначительной площадью охраняемых естественных лесных массивов и большим числом антропогенных и искусственных ООПТ, так как многие памятники природы были созданы на месте городских и поселковых парков, скверов, старых аллей, прудов. Поэтому оптимизация системы ООПТ Ивановской области – актуальная задача.

**Цель и задачи работы.** Цель – на основе изучения фиторазнообразия существующих ООПТ и оценки их репрезентативности разработать экологическую сеть Ивановской области.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

- 1) провести флористические исследования существующих ООПТ в различных административных районах, составить аннотированный конспект флоры ООПТ Ивановской области;
- 2) выявить особенности систематической, биоморфологической и географической структуры флоры ООПТ Ивановской области;
- 3) оценить репрезентативность ООПТ;
- 4) охарактеризовать перспективные территории, которым целесообразно придать статус ООПТ и включить в региональную сеть ООПТ;
- 5) разработать проект экологической сети Ивановской области.

**Научная новизна исследования.** Впервые на основе изучения показателей фиторазнообразия разработана схема экологической сети Ивановской области. Охарактеризовано 18 природных объектов, отличающихся богатым флористическим разнообразием и участием редких видов, которые предложены к включению в сеть ООПТ области. Впервые проведена оценка репрезентативности ООПТ по флористическим критериям на основе специально разработанной интегральной шкалы. На основании собственных исследований и обобщения имеющихся литературных сведений и гербарных материалов впервые получены обобщенные данные по флоре особо охраняемых природных территорий Ивановской области, составлен аннотированный конспект флоры. Для флоры Ивановской области впервые обнаружено 11 видов сосудистых растений, среди них 1 вид приводится впервые для флоры Верхневолжского региона. Для 34 видов сосудистых растений, включённых в Красную книгу Ивановской области, обнаружено 48 новых местонахождений.

**Теоретическая значимость.** Разработан проект экологической сети Ивановской области на основе методических подходов к формированию экологических сетей в Европе. Для оценки репрезентативности ООПТ на основании флористических критериев предложена шкала, которая может быть использована и в других регионах. Полученные данные дополняют сведения о распространении видов сосудистых растений на территории Ивановской области.

**Практическая значимость.** Результаты работы по изучению популяций редких видов являются основой для проведения мониторинговых исследований флоры ООПТ и ведения Красной книги Ивановской области. Данные по флоре и растительности изученных ООПТ переданы в Департамент экологии и природных ресурсов Ивановской области и использованы для составления паспортов ООПТ.

Материалы исследований включены в образовательный процесс Ивановского государственного университета в преподавание дисциплин «География растений», «Биологические инвазии», «Ботаническое ресурсоведение» «Основы систематики высших растений», «Экология растений», а также в учебные и производственные практики.

### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Аннотированный конспект флоры существующих ООПТ Ивановской области.
2. Оценка репрезентативности ООПТ и шкалы для оценки репрезентативности.
3. Современные сведения об особенностях распространения редких видов сосудистых растений.
4. Проект экологической сети Ивановской области на основе флористических исследований.

**Личный вклад автора.** В 2010-2015 гг. автором лично проведены полевые исследования флоры 49 ООПТ в 17 районах Ивановской области, а также анализ материалов с последующей интерпретацией результатов и написание текста диссертационной работы. В совместных публикациях доля личного участия пропорциональна числу авторов.

**Апробация работы.** Основные результаты работы были представлены на 27 конференциях регионального, всероссийского и международного уровня: «Роль ботанических садов и охраняемых природных территорий в изучении и сохранении разнообразия растений и грибов» (Ярославль, 2011); «Актуальные проблемы изучения и сохранения биоразнообразия Верхневолжья» (Иваново, 2012); «Экологические проблемы уникальных природных и антропогенных ландшафтов» (Ярославль, 2012); «Особо охраняемые природные территории и объекты Владимирской области и сопредельных регионов» (Владимир, 2011, 2012 и 2014); «Актуальные проблемы экологии и физиологии живых организмов» (Саранск, 2013); XIII съезде Русского ботанического общества и конференции «Научные основы охраны и рационального использования растительного покрова Волжского бассейна» (Тольятти, 2013); «Систематические и флористические исследования Северной Евразии» (Москва, 2013); «V, VII и VII Борисовские чтения» (Шуя, 2013-2015); фестивале студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодая наука в классическом университете» (Иваново, 2012); «Областная краеведческая конференция» (Иваново, 2011-2015); «Экология водно-болотных угодий и торфоразработок» (Киев, 2014); «Биологические аспекты распространения, адаптации и устойчивости растений» (Саранск, 2014); «Пожарские Неопалимовские чтения» (Южа, 2014-2015); «XIII и XIV Плесские чтения» (Плес, 2012 и 2015); «Ботанические коллекции – национальное достояние России» (Пенза, 2015); «Особо охраняемые природные территории: прошлое, настоящее, будущее» (Саратов-Хвалынский, 2015).

**Публикации результатов исследования.** Всего по теме диссертации опубликовано 40 работ, в том числе 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 коллективная монография.

**Структура и объем работы.** Диссертация изложена на 268 страницах машинописного текста, включает 11 таблиц, 8 рисунков и 3 приложения на 109 страницах. Работа состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы, включающего 294 источника, в том числе 43 на иностранных языках.

**Благодарности.** Сердечную благодарность за совместные полевые исследования, переданный опыт, неоценимую помощь и поддержку на всех этапах работы автор выражает своему научному руководителю, д.б.н. Е.А. Борисовой. Консультации в определении сложных в систематическом отношении видов оказывали С.Р. Майоров, А.П. Серёгин, Ю.Е. Алексеев, А.Г. Девятов, Т.И. Варлыгина, Н.Н. Цвелёв, Г.Ю. Конечная, В.И. Дорофеев, Ю.А. Иваненко, П.Г. Ефимов, В.С. Новиков, Н.И. Шорина, А.В. Чкалов, за что автор им также глубоко признателен. За совместные исследования особую благодарность выражаю М.А. Голубевой, А.И. Сорокину, М.П. Шилову, А.В. Щербакову, Т.Б. Силаевой, Д.А. Мишагиной. За помощь, консультации и ценные замечания благодарен И.В. Сенюшкиной, В.М. Васюкову, С.В. Саксонову, Д.Е. Чудненко, В.Н. Мельникову и другим. За помощь в работе с базой данных ГИС глубоко признателен Д.С. Маркову.

## **ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ООПТ И ИЗУЧЕНИЕ ФЛОРЫ ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Рассматриваются теоретические аспекты и общие вопросы структуры и функций особо охраняемых природных территорий, их место в экологической сети регионов, проблемы формирования экологического каркаса, перспективы создания Панъевропейской экологической сети (Кравченко, 2011; Розенберг, 2009; Соболев, 1999, 2012; Соболев, Казакова, 2010; Сорокин, 2005; Сорокин и др., 2011; Трегубов и др., 2014; Чибилёв, 2011; Шварц, 1998, 2003; Экологическая сеть..., 2012 и др.).

Охарактеризованы особенности и современное развитие сети ООПТ за рубежом (Huang et al., 2007; McNeely, 2001; Oldfield et al., 2004 и др.), вопросы изучения биоразнообразия на ООПТ (Rouget et al., 2003; Balmford et al., 2002; Dlamini, Masuku, 2013 и др.).

Приводится краткая характеристика существующей системы ООПТ Ивановской области и обзор работ, посвящённых формированию экологической сети и изучению флоры ООПТ (Флеров, 1902; Стулов, 1939; Баринов, 2008; Борисова, 2010; Борисова, Шилов, 2011; Новичков, 2004 и др.).

Ивановская область расположена в центральной части Европейской России в междуречье Волги и Клязьмы. Её площадь составляет 23 900 км<sup>2</sup>, численность населения – более 1 025 тыс. человек, отличается высоким уровнем урбанизации: доля городского населения составляет 80,7%. Также в главе кратко охарактеризованы особенности геологии, рельефа, климата и растительности Ивановской области.

## **ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА РАБОТЫ**

Исследования проводились традиционным маршрутно-рекогносцировочным методом в сочетании со стационарными исследованиями (пункты стационарных исследований – Федеральный заказник «Клязьминский», озеро Рубское, государственный охотничий заказник «Затеихинский»).

Проанализированы и учтены подходы к выделению структуры,

формированию и интеграции экологической сети в Общеввропейскую (Соболев, 1999; 2012).

Изучение флоры ООПТ Ивановской области и их окрестностей проводилось в течение полевых сезонов 2010–2015 гг. в рамках программы по ведению региональной Красной книги, долгосрочной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Ивановской области в 2013 – 2020 годах» и программе по охране окружающей среды Ивановской области. Совместно с участниками рабочей группы и в ходе собственных исследований были обследованы 49 ООПТ (среди них 1 – заказник федерального значения, 1 – заказник регионального значения, 39 – памятники природы регионального значения, 8 – памятники природы местного значения) в 17 муниципальных районах области. Проанализированы литературные данные, учтены рекомендации по планированию региональной сети ООПТ на основе ландшафтно-географического (Новичков, 2004), зоологического (Баринов, 2008) и ботанического (Борисова, Шилов, 2011) подходов. Изучены имеющиеся гербарные сборы и публикации по флоре ООПТ области.

Для 31 ООПТ составлены полные аннотированные списки, для 18 ООПТ приведены данные о состоянии популяций редких видов растений. По итогам изучения флоры составлен общий аннотированный конспект. Анализ флоры проводился по общепринятой схеме (Шмидт, 1984; Киселева и др., 1987). Биоморфологический анализ проводился в соответствии с классификацией И.Г. Серебрякова (1962; 1964) с изменениями. Адвентивный компонент флоры выделен и проанализирован в соответствии с работой Е.А. Борисовой (2007). Особое внимание уделялось редким видам сосудистых растений, которые характеризуют репрезентативность ООПТ.

Оценка репрезентативности существующих ООПТ проводилась по специально разработанной шкале по флористическим критериям, которые могут служить основными и первичными критериями при формировании экологической сети (Гафурова, 2003; Лещинский, 2009; Юрцев, Кучеров, 1999).

На основе проведенных флористических исследований и оценки репрезентативности ООПТ, учитывая методические подходы к формированию экологических сетей (Воропаева, 2011; Гусев, 2003; Елизаров, 1998, 1999; Руководящие принципы..., 2000 и др.) разработан проект экологической сети Ивановской области. Были выделены ключевые территории (ядра), биологические (экологические) коридоры и буферные зоны.

В маршрутах особое внимание уделялось сбору растений в гербарий, всего собрано около 1200 гербарных листов, хранящихся в фондах гербария ИВГУ (IVGU), наиболее интересные сборы переданы в гербарии МГУ им. Ломоносова (MW), БИН РАН (LE), Плесский музей-заповедник (PLES), ИЭВБ РАН (PVB).

### **Глава 3. АНАЛИЗ ФЛОРЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

#### **3.1. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ ООПТ**

В современной флоре ООПТ насчитывается 800 видов сосудистых растений, относящихся к 5 отделам, 8 классам, 99 семействам и 390 родам. Основные пропорции флоры приведены в таблице 1.

По числу видов значительно преобладают цветковые растения – 754 (95,9%), причем большинство из них относится к классу Двудольные – 557 (70,9%), что характерно для бореальной флоры. Среди споровых растений наиболее разнообразны Папоротниковидные – 14 видов (1,8%) и 10 родов (2,6%). Отдел Хвощевидные представлен 1 родом (0,3%) и 6 видами (0,8%). Наименьшее число видов относится к Голосеменным растениям – 4 вида (0,5%) в 4 родах (1%).

Таблица 1

## Основные пропорции флоры ООПТ

Название отдела	Число видов	% от общего числа видов	Число родов	% от общего числа родов
Polypodiophyta	14	1,8	10	2,6
Lycopodiophyta	8	1	3	0,8
Equisetophyta	6	0,8	1	0,3
Gymnospermae	4	0,5	4	1
Angiospermae	754	95,9	367	95
<i>Класс</i>				
Monocotyledoneae	197	25	88	22,8
<i>Класс</i> Dicotyledoneae	557	70,9	279	72,2
<b>Всего</b>	<b>800</b>	<b>100</b>	<b>390</b>	<b>100</b>

Крупнейшим семейством во флоре ООПТ является семейство сложноцветных (80 видов), виды которого составляют чуть более 10% от всех зарегистрированных. В тройку ведущих семейств также входят злаки (75 видов – 9,5%) и осоковые (55 видов, 7,0%). На долю ведущих 10 семейств приходится 437 видов, что составляет более половины всей флоры (55,6%), первых 5 – 296 (37,7%), первых 3 – 210 (26,7%). Тройка ведущих семейств и их порядок весьма характерны для большинства среднерусских областей европейской части России (Казакова, 2004; Силаева и др., 2010 и др.).

В результате впервые для Ивановской области приводится 11 видов сосудистых растений. Среди них – редкие виды природной флоры (*Diphasiastrum tristachyum*, *Diphasiastrum* х *zeilleri*, *Stellaria hebecalyx*, *Thymus marschallianus*) и заносные виды (*Thuja occidentalis*, *Aconogonon weyrichii*, *Eremogone longifolia* – новый вид для флоры Верхневолжья, *Phytolacca acinosa*, *Saxifraga cespitosa*, *Padus pensylvanica*, *Malva moschata*).

Для 34 видов растений, включённых в Красную книгу Ивановской области (2010), и 3 видов, включённых в Красную книгу РФ (2008) – *Isoetes echinospora*, *Cypripedium calceolus*, *Neottianthe cucullata*, обнаружено 48 новых местонахождений.

### 3.2. БИОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ ООПТ

Для выявления экологических особенностей флоры и роли видов в сложении растительного покрова важно проведение биоморфологического анализа. По



классификации И. Г. Серебрякова (1962, 1964) с некоторыми изменениями был проведён биоморфологический анализ флоры. Для уточнения принадлежности многих видов к той или иной жизненной форме были также в значительной степени использованы сведения, содержащиеся во флористических сводках для Рязанской области (Казакова, 2004) и Республики Мордовия (Сосудистые растения..., 2010). Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

#### Биоморфологическая структура флоры ООПТ

Название жизненной формы	Число видов	% от общего числа
<b>Древесные растения</b>	<b>92</b>	<b>11,7</b>
Деревья	30	3,8
Кустарники	49	6,2
Полукустарники	2	0,3
Кустарнички	8	1,0
Полукустарнички	3	0,4
<b>Травянистые растения</b>	<b>694</b>	<b>88,3</b>
Многолетние травянистые	522	66,4
Однолетние	108	13,7
Двулетние	35	4,5
Одно- двулетние	29	3,7

Во флоре изученных ООПТ преобладают травянистые растения (694 вида, 88,3%), а среди них – многолетние травянистые растения (522 вида, 66,4%), что характерно для бореальных флор.

Таким образом, систематическая и биоморфологическая структура флоры изученных ООПТ сходна с флорами умеренных широт Голарктики.

### 4.3. ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ ООПТ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В связи с ростом антропогенной нагрузки на экосистемы во флору проникают чужеродные виды сосудистых растений, которые отмечаются даже на относительно удалённых и слабонарушенных территориях, чему способствует перенос диаспор ветром, животными, водой и т.д. Среди заносных особо выделяется группа инвазионных видов, агрессивных и представляющих угрозу для биоразнообразия (Виноградова и др., 2010). Поэтому изучению адвентивного компонента флоры уделяется пристальное внимание, в том числе и на охраняемых природных территориях (Борисова, Курганов, 2011; Васюков, Горбушина, 2015; Дронин, 2014; Хапугин и др., 2013).

В результате проведения географического анализа выявлено, что в составе флоры существенно преобладают местные виды – 634 (79,2 %). Число видов адвентивного компонента флоры – 166 (20,8 %).

Установлено, что ООПТ Ивановской области в целом отличаются слабой нарушенностью. На некоторых территориях (озеро и болото Ценское, болото Светиковское, озеро и болото Рябо, болото Русиновское, болото Мокрое и др.) отмечено не более 10 адвентивных видов, их экосистемы в силу разных причин пока оказываются устойчивыми к вторжению заносных видов. Однако, на озере Рубское, в федеральном заказнике «Клязьминский», озере Валдайское, парке Ногина и др. число адвентивных видов составляет от 35 до 51, это ООПТ, подвергающиеся сильной антропогенной нагрузке.

Всего отмечено 29 инвазионных видов, включённых в Черную книгу флоры Средней России (2010), а такие виды, как *Juncus tenuis*, *Epilobium adenocaulon*, *Bidens frondosa*, *Erigeron canadensis*, *Lupinus polyphyllus* обнаружены в подходящих местообитаниях в большинстве обследованных ООПТ.

Важным этапом географического анализа флоры является изучение закономерностей распространения видов в пределах исследуемой территории. Эти закономерности выявляются путем сравнения ареалов отдельных видов флоры (Киселева и др., 1987). К характеристикам ареалов относится широтное и долготное распространение вида.

Местный компонент флоры отличается разнообразием географических элементов, в его составе выделено 6 широтных и 19 долготных групп ареалов. Виды с широким ареалом занимают ведущие позиции: голарктические – 149 видов (23,5%), евразийские – 140 видов (22%), евросибирские – 80 видов (12,6%). Космополиты и гемикосмополиты сведены в группу плюрирегиональных видов, их число составляет 26 (4,1%).

Широтный географический элемент в большинстве своём представлен плюризонными видами – 273 (43%), бореально-неморальных видов – 128 (20,1%); наименее распространены степные виды – 7 (1,1%).

Полученные данные географической структуры местного компонента флоры в целом согласуются с таковыми в других среднерусских областях (Казакова, 2004 и др.) и подчёркивают положение области на стыке таёжной и лесной зон. В таблице 3 представлено соотношение географических групп местного компонента флоры особо охраняемых природных территорий Ивановской области.

Особый интерес представляют популяции третичного реликта *Trapa natans*, который сохранился в Ивановской области только в 2 озёрах Южского района в федеральном заказнике «Клязьминский». Из видов республиканского уровня охраны на ООПТ отмечены *Isoëtes lacustris*, *I. echinospora* – реликты ледникового периода, на перспективных ООПТ – *Cypripedium calceolus*, *Neottianthe cucullata*.

Анализ адвентивного компонента флоры в силу его специфики проводился отдельно (Борисова, 2007 и др.). Для изучения закономерностей распространения заносных видов важно установить их первичный ареал.

Флорогенетическая структура адвентивного компонента флоры ООПТ Ивановской области представлена на рисунке 1.

## Географическая структура местного компонента флоры ООПТ

Долготная группа ареалов / %	Широтная группа ареалов / %						
	Бореально-неморальная	Бореальная	Неморальная	Лесостепная	Степная	Плюризональная	Всего
Голарктическая	12*/1,9#	55/8,7	-	3/0,5	-	79/12,5	149/23,5
Евразийская	31/4,9	8/1,3	3/0,5	15/2,4	4/0,6	79/12,5	140/22
Европейская	18/2,8	11/1,7	19/3	5/0,8	1/0,1	8/1,3	62/10
Западноевропейская	-	-	-	1/0,1	-	-	1/0,1
Восточноевропейская	1/0,1	-	-	4/0,6	-	1/0,1	6/0,9
Евросибирская	24/3,8	12/1,9	4/0,6	7/1,1	-	33/5,2	80/12,6
Европейско-западносибирская	20/3,2	10/1,6	8/1,3	6/0,9	1/0,1	13/2,0	58/9,1
Европейско-североамериканская	1/0,1	4/0,6	-	-	-	5/0,8	10/1,6
Европейско-югозападноазиатская	-	-	-	-	-	1/0,1	1/0,1
Евросибирско-североамериканская	1/0,1	15/2,3	-	-	-	5/0,8	21/3,3
Европейско-западносибирско-североамериканская	1/0,1	3/0,5	-	-	-	1/0,1	5/0,8
Европейско-западносибирско-древнесредиземноморская	4/0,6	1/0,1	2/0,3	5/0,8	-	10/1,6	22/3,5
Европейско-древнесредиземноморская	5/0,8	-	4/0,6	2/0,3	-	5/0,8	16/2,5
Евросибирско-древнесредиземноморская	5/0,8	-	1/0,1	-	-	5/0,8	11/1,7
Восточноевропейско-сибирская	1/0,1	2/0,3	-	1/0,1	-	-	4/0,6
Восточноевропейско-западносибирская	3/0,5	-	-	6/0,9	1/0,1	2/0,3	12/1,9
Восточноевропейско-азиатская	1/0,1	1/0,1	-	-	-	-	2/0,3
Восточноевропейско-азиатско-североамериканская	-	1/0,1	-	-	-	-	1/0,1
Плюрирегиональная	-	-	-	-	-	26/4,1	26/4,1
<b>Всего</b>	<b>128/20,1</b>	<b>123/19,4</b>	<b>41/6,5</b>	<b>55/8,7</b>	<b>7/1,1</b>	<b>273/43,0</b>	<b>634/100</b>

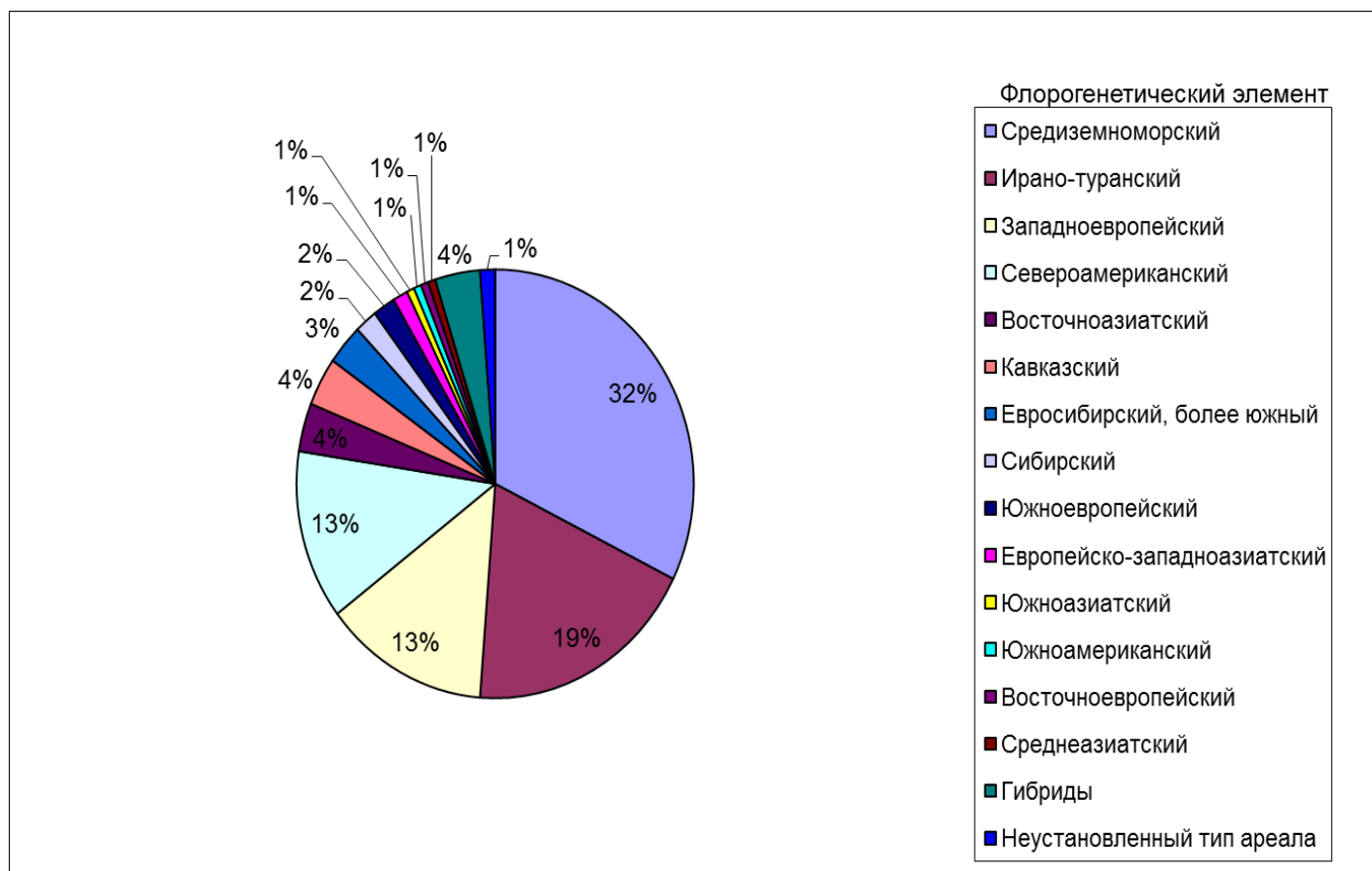


Рис. 1. Флорогенетическая структура адвентивного компонента флоры.

Среди адвентивных видов преобладают средиземноморские (53 вида, 31,9%) и ирано-туранские (31 вид, 18,7 %) виды. Из этих районов, являющихся древними районами земледелия, широко распространились как культурные (*Secale cereale*, *Pyrus communis*), так и сорные и сорно-рудеральные виды (*Chenopodium album*, *Capsella bursa-pastoris* и др.). Западноевропейские виды (*Arrhenatherum elatius*, *Cynosurus cristatus*, *Trisetum flavescens*, *Schoenoplectus tabernaemontani*) ввиду близости их основного ареала также занимают одну из ведущих позиций (22 вида, 13,6%). Североамериканские виды незначительно уступают им по числу, однако эти виды из-за сходства климатических условий натурализуются гораздо более широко (Борисова, 2007). Такие виды, как *Juncus tenuis*, *Elodea canadensis*, *Bidens frondosa*, *Acer negundo*, *Epilobium adenocaulon* становятся всё более обычными. Виды из других флористических районов распространены менее широко.

#### ГЛАВА 4. РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ ООПТ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Исследования по оценке репрезентативности ООПТ проводятся повсеместно с целью их оптимизации и обоснованию значимости для поддержания стабильности экосистем и сохранения биоразнообразия. Логическим итогом этих исследований является разработка рекомендаций по совершенствованию сети ООПТ (Гафурова, 2008 и др.).

Оценка репрезентативности проводится по ландшафтному разнообразию, биоразнообразию в целом и другим критериям. Одним из наиболее важных критериев считают представленность на ООПТ редких и уязвимых видов сосудистых растений, как наиболее чувствительных к изменению условий обитания. Оценка репрезентативности ООПТ – один из основных этапов оптимизации сетей существующих охраняемых территорий, этому аспекту уделяется большое внимание во многих регионах.

Из всех показателей, которые позволяют судить о репрезентативности (общее флористическое разнообразие; участие редких видов разных категорий: виды из Приложения I Бернской конвенции, из Красной книги РФ (2008), из Красной книги Ивановской области (2010), из дополнительного списка региональной Красной книги; площади популяций редких видов; экотопологическое разнообразие, а также показатели, позволяющие судить о степени антропогенной трансформации и устойчивости экосистем и др.), для разработки шкалы было выбрано три на наш взгляд наиболее значимых:

- 1) общее флористическое разнообразие;
- 2) наличие популяций видов из Красных книг РФ и Ивановской области;
- 3) присутствие и общее число заносных, в том числе, инвазионных видов.

Каждый из трёх показателей оценивается по 5-бальной шкале. Общая репрезентативность оценивается как интегральный показатель этих трёх составляющих. Ниже приведены таблицы для оценивания каждого из критериев и общей репрезентативности.

**Таблица 4.** Репрезентативность по 1 критерию

Общее число видов во флоре ООПТ	Оценка в баллах
500-700 видов	5
300-500 видов	4
200-300 видов	3
100-200 видов	2
50-100 видов	1

**Таблица 6.** Репрезентативность по 3 критерию

Число заносных видов	Оценка в баллах
Менее 10	5
Более 10	4
Более 20	3
Более 30	2
Более 40	1

**Таблица 5.** Репрезентативность по 2 критерию

Число редких видов	Оценка в баллах
30-40	5
20-29	4
10-19	3
5-9	2
0-4	1

**Таблица 7.** Общая шкала оценки репрезентативности

Категория репрезентативности ООПТ	Общая сумма баллов
Высоко репрезентативные	10-15
Средне репрезентативные	5-9
Слабо репрезентативные	2-4
Нерепрезентативные	Менее 2

По разработанной шкале была оценена репрезентативность 31 исследованной ООПТ Ивановской области, для которых составлены полные флористические списки. Наиболее репрезентативные ООПТ и их характеристики представлены в таблице 8.

Таблица 8

## Наиболее репрезентативные ООПТ Ивановской области

<b>Название ООПТ</b>	<b>1 критерий</b> (общее число видов)	<b>2 критерий</b> (число редких видов)	<b>3 критерий</b> (число адвентивных видов)	<b>Баллы</b>
Федеральный заказник «Клязьминский»	<b>5*</b> (566)**	<b>5</b> (36)	<b>1</b> (40)	<b>11</b>
Озеро Рубское	<b>5</b> (625)	<b>4</b> (29)	<b>1</b> (51)	<b>10</b>
Озеро Поныхарь	<b>3</b> (219)	<b>3</b> (10)	<b>4</b> (16)	<b>10</b>
Озеро Заборье	<b>3</b> (280)	<b>3</b> (13)	<b>4</b> (18)	<b>10</b>
Озеро Западное	<b>2</b> (145)	<b>2</b> (6)	<b>5</b> (8)	<b>9</b>
Озеро Валдайское	<b>3</b> (230)	<b>2</b> (6)	<b>3</b> (23)	<b>8</b>
Озеро Полёво	<b>3</b> (250)	<b>1</b> (4)	<b>4</b> (15)	<b>8</b>
Заказник «Затеихинский»	<b>4</b> (386)	<b>1</b> (2)	<b>3</b> (28)	<b>8</b>
Озеро и болото Ламна	<b>3</b> (240)	<b>2</b> (7)	<b>3</b> (21)	<b>8</b>
Озеро и болото Рябо	<b>3</b> (220)	<b>2</b> (5)	<b>3</b> (20)	<b>8</b>

Примечание: \* – оценка репрезентативности в балах, \*\* – общее число видов.

В результате установлено, что все обследованные ООПТ являются репрезентативными, среди них особо выделяются федеральный заказник «Клязьминский» и 3 водно-болотных комплекса: озеро Рубское, озеро Заборье, озеро Поныхарь, относящиеся к категории высоко репрезентативных. Из обследованных 27 ООПТ относятся к средне репрезентативным, подробнее они описаны в Главе 4 диссертации. На основе оценки репрезентативности изученных ООПТ высоко репрезентативные охраняемые природные территории выделены в крупные ядра (ключевые территории), составляющие основу экологической сети Ивановской области. Эти ООПТ также отличаются ландшафтным и фаунистическим разнообразием (многие являются КОТР).

## **ГЛАВА 5. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕРРИТОРИЙ, ПРЕДЛАГАЕМЫХ К ВКЛЮЧЕНИЮ В СЕТЬ ООПТ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

В результате проведённых исследований, а также учитывая рекомендации по перспективным ООПТ, предлагавшимся к включению в региональную сеть ООПТ ранее, были выделены 18 территорий, отличающихся высоким флористическим и экотопологическим разнообразием, участием редких видов растений, которым целесообразно придать статус памятников природы и ботанических заказников (см. табл. 9). Это позволит оптимизировать существующую сеть ОПТ региона.

## Характеристика перспективных ООПТ Ивановской области

Название предлагаемой ООПТ	Площадь (га)	Число видов			
		Общее	ККИО (2010)	ККРФ (2008)	Приложение I Бернской Конвенции
Ельник на склоне коренного берега р. Волги восточнее г. Плеса (Приволжский р-н)	150	120	8	1	1
Лиственные леса в долине р. Волги восточнее д. Пеньки (Приволжский р-н)	400	150	10	-	-
Лиственные и смешанные леса коренного берега р. Волга западнее д. Миловка (Приволжский р-н)	150	140	9	-	1
Сосняк можжевельовый с сон-травой и горошком кашубским на юго-западной окраине с. Ивановковский (Гав.-Посадский р-н)	20	100	2	-	1
Широколиственный лес по склону правого берега р. Волги от границы с Приволжским р-ном до Никулинского карьера (Вичугский р-н)	200	120	12	-	1
Старовозрастный сосняк на склоне правого берега р. Пезухи (Вичугский р-н)	50	110	1	-	1
Сосновый лес на правом берегу р. Лух в окрестностях д. Мугреевский Бор (Пестяковский р-н)	60	180	5	1	1
Сосновый лес на северо-восточной окраине д. Сезух (Пестяковский р-н)	30	90	8	-	1
Берёзово-осиново-еловый лес с участием пихты сибирской (Кинешемский р-н)	30	100	2	-	-
Сосняк в долине р. Волги западнее с. Решма (Кинешем. р-н)	40	90	2	-	-
Еловый лес с башмачком настоящим в окрестностях с. Решма (Кинешемский р-н)	14,5	100	3	1	1
Сосняки левого берега р. Нодога в ур. Красный Яр (Кинешемский р-н)	100	85	6	-	-
Луг по правому берегу р. Елпать в окр. д. Васильевка (Юрьевецкий р-н)	80	150	1	-	-
Болото Мартьяновское (Ильинский р-н)	10	90	5	-	-
Долина левого берега р. Клязьмы в окрестностях д. Глушицы и д. Пустынь (Южский р-н)	420	300	24	-	2
Территория бывшего Сезуховского охотничьего заказника (Пестяковский р-н)	28700	300	17	1	3
Луг Подмарево (Гаврилово-Посадский р-н)	2	100	2	-	-
Участок долины р. Сунжи у д. Кузнецово (Вичугский р-н)	10	200	2	-	-

Примечание: ККИО – Красная книга Ивановской области, ККРФ – Красная книга России

В Ивановской области сохранились участки коренных хвойных лесов, крупные массивы верховых и низинных болот, которые нуждаются в охране. Признание предлагаемых объектов особо охраняемыми природными территориями должно способствовать сохранению уникальных местообитаний и крупных устойчивых популяций редких видов растений и биоразнообразия в целом, а также оптимизации существующей сети ООПТ региона и стабильности экосистем Верхневолжья.

## ГЛАВА 6. СТРУКТУРА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ВЫЯВЛЕНИЯ ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ

С целью оптимизации существующей сети ООПТ нами была оценена её репрезентативность на основе изучения флористического компонента биоразнообразия, поскольку сосудистые растения составляют основу экосистем и являются индикаторами уникальных ландшафтов и ценных территорий.

В результате проведённых полевых исследований и учитывая имеющийся опыт по ландшафтно-географическому и зоологическому подходам к формированию экологической сети региона, была разработана схема экологической сети Ивановской области, соответствующая современным критериям формирования экосетей в Европе (Воропаева, 2011; Гафурова, 2003, 2008; Митропольская, 2011; Руководящие принципы..., 2000; Соболев, 2011, 2012; Сорокин и др., 2011; Шварц, 1998, 2003 и др.), которая кроме ядер включает биологические (экологические) коридоры и буферные зоны. Схема представлена на рисунке 2.

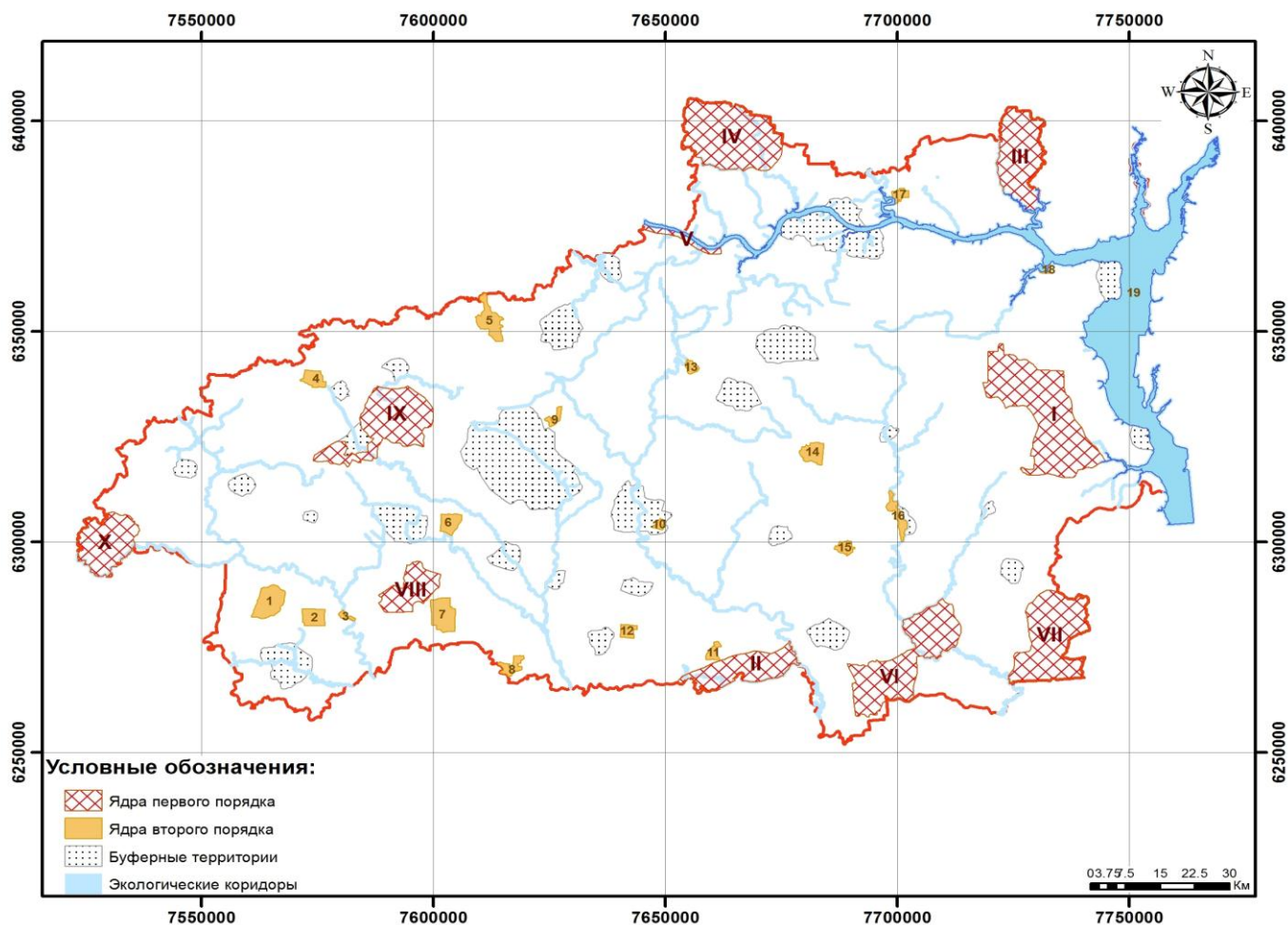


Рис. 2. Схема экологической сети Ивановской области по показателям фиторазнообразия.



Её основу составляют 10 крупных ядер (ядра 1-го порядка), расположенных по периферии области, в состав которых входят существующие ООПТ с конкретными площадями и границами, и 19 мелких ядер (2-го порядка). Крупные и мелкие ядра связаны между собой коридорами – лесными массивами, крупными и средними реками и их пойменными сообществами. Вокруг всех крупных населённых пунктов выделено 29 буферных территорий для стабилизации экосистемы. 9 территорий получили статус перспективных на включение в Изумрудную сеть (Изумрудная книга..., 2011-2013; List..., 2012).

Планируемая экологическая сеть Ивановской области охватывает площадь 367 755 га, или 15,3% от всей территории региона. Она включает как уникальные, так и типичные природные сообщества, охватывает разнообразные экотопы и ценозы с участием популяций редких и уязвимых видов растений, что должно способствовать поддержанию и сохранению фиторазнообразия и биологического разнообразия в целом.

### Выводы

1. В современной флоре ООПТ насчитывается 800 видов сосудистых растений, относящихся к 5 отделам, 8 классам, 99 семействам и 390 родам. Среди них 11 видов впервые приводятся для флоры Ивановской области. 5 видов имеют общеевропейское значение, 5 видов включены в Красную книгу РФ, 91 вид – в Красную книгу Ивановской области. Основу биоморфологической структуры флоры составляют многолетние травянистые растения (66,5%). На долю малолетних видов приходится 19,9%, на долю древесных растений – 11,6%. Такие показатели систематической и биоморфологической структуры характерны для бореальных флор голарктики.

2. Проведение географического анализа флоры позволило установить явное преобладание аборигенных видов (79%), адвентивные виды составляют 21% от общего числа. Среди видов местной флоры преобладают виды с широким типом ареала. Среди адвентивных 29 видов относится к числу инвазионных, представляющих угрозу биоразнообразию. Основу флорогенетической структуры флоры составляют виды средиземноморского и ирано-туранского происхождения, что характерно для Верхневолжского региона в целом.

3. Оценка репрезентативности показала, что все изученные ООПТ по флористическим критериям относятся к репрезентативным. Среди них 4 ООПТ отличаются высокой репрезентативностью, 27 ООПТ относятся к средне репрезентативным. Все репрезентативные ООПТ в планируемой экологической сети Ивановской области выполняют функцию крупных ядер и ядер 2-го порядка.

4. С целью оптимизации существующей сети ООПТ выделено 18 перспективных территорий, отличающихся высоким флористическим разнообразием и участием редких и уязвимых видов, которым целесообразно придать статус ООПТ. Среди них 12 – участки лесных массивов.

5. На основе подходов к формированию экологических сетей Европы как единой функциональной системы разработан проект экологической сети Ивановской области, включающий 10 крупных ядер, 19 ядер 2-го порядка и 27 буферных территорий, связанных биологическими коридорами, общей площадью

367 755 га (около 15,3 % территории Ивановской области), что важно для интеграции в Общеввропейскую экологическую сеть.

### **Список основных работ, опубликованных по теме диссертации**

#### ***Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ***

1. Борисова, Е.А. Особенности распространения орхидных в Ивановской области / Е.А. Борисова, **А.А. Курганов**, Д.А. Мишагина // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2014. № 3 (3). С. 26-29.

2. Борисова, Е.А. Новые и редкие виды растений Ивановской области / Е.А. Борисова, **А.А. Курганов** // Бот. журн. – 2015. – Т. 100. № 5. – С. 504-507.

3. Борисова, Е.А. Памятник природы Ивановской области "Озеро Заборье" / Е.А. Борисова, М.П. Шилов, Д.С. Марков, **А.А. Курганов** // Известия самарского научного центра Российской академии наук. – 2016. – Том 18, №2. – С. 47-50.

#### ***Коллективная монография***

4. Редкие растения и грибы: Материалы по ведению Красной книги Ивановской области / Е. А. Борисова, М. П. Шилов, М. А. Голубева, А. И. Сорокин, **А. А. Курганов**, Л. Ю. Минеева / под ред. Е. А. Борисовой. – Иваново: Кириллица, 2015. – 144 с.

#### ***Публикации в журналах, сборниках и материалах конференций***

5. Борисова, Е.А. Адвентивные виды во флоре федерального заказника «Клязьминский» / Е.А. Борисова, **А.А. Курганов** // Роль ботанических садов и охраняемых природных территорий в изучении и сохранении разнообразия растений и грибов: материалы Всероссийской конференции с международным участием. Ярославль: ЯГПУ, 2011. – С. 246-248.

6. Борисова, Е.А. Интересные флористические находки, сделанные летом 2012 года / Е.А. Борисова, **А.А. Курганов**, Д.А. Мишагина, М.П. Шилов // Актуальные проблемы изучения и сохранения биоразнообразия Верхневолжья: М-лы межрегион. науч.-практ. конф. – Иваново: Иван. гос. ун-т, 2012. – С. 12-17.

7. Борисова, Е.А. Редкие виды растений во флоре памятника природы Ивановской области «Озера Большие и Малые Тоньки» / Е.А. Борисова, **А.А. Курганов** // Экологические проблемы уникальных природных и антропогенных ландшафтов: м-лы Всерос. науч.-практ. конф. с междун. уч. / отв. ред. В.П. Семерной; Яросл. гос. ун-т. – Ярославль, 2012. – С. 60-63.

8. Борисова, Е.А. Асафовы острова на Волге в Ивановской области: современное состояние флоры, проблемы охраны / Е.А. Борисова, М.П. Шилов, **А.А. Курганов**, Д.А. Мишагина, Н.Д. Бегак // Экологические проблемы уникальных природных и антропогенных ландшафтов: м-лы Всерос. науч.-практ. конф. с междун. уч. / отв. ред. В.П. Семерной; Яросл. гос. ун-т. Ярославль, 2012. – С. 63-67.

9. **Курганов, А.А.** Редкие виды растений на территории федерального заказника «Клязьминский» / А.А. Курганов // Особо охраняемые природные территории и объекты Владимирской области и сопредельных регионов: М-лы I Межрегион. науч.-практ. конф. – Владимир, 2012. – С. 44-47.

10. **Курганов, А.А.** Характеристика структуры флоры федерального заказника «Клязьминский» / А.А. Курганов // Вестник молодых ученых ИвГУ. – Иваново: Иван. гос. ун-т, 2012. Вып. 12. – С. 23-25.

11. **Курганов, А.А.** Виды Красной книги Ивановской области на территории г. Иваново / А.А. Курганов, Д.А. Мишагина // Актуальные проблемы экологии и физиологии живых организмов: М-лы Всерос. (с междунар. участием) науч. конф. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2013. – С. 109-112.

12. **Курганов, А.А.** Виды Красной книги Ивановской области на территории федерального заказника «Клязьминский» / А.А. Курганов, Е.А. Борисова // Современная ботаника в России: тр. XIII Съезда Рус. бот. о-ва и конф. Тольятти: Кассандра, 2013. Т. 3: Охрана растит. мира. Ботанич. ресурсведение. Культурные растения. Интродукция растений. Экологич. физиология растений. Ботанич. образование. С. 30-31.

13. **Курганов, А.А.** О находке посконника коноплевого (*Eupatorium cannabinum* L., Asteraceae) в г. Иваново / А.А. Курганов, Д.А. Мишагина // Особо охраняемые природные территории и объекты Владимирской области и сопредельных регионов (Вып. 2): М-лы II Межрегион. науч.-практ. конф. – Владимир: Транзит-ИКС, 2013. – С. 68-69.

14. Борисова, Е.А. Флора озер Савинского района Ивановской области / Е.А. Борисова, М.П. Шилов, А.В. Щербаков, **А.А. Курганов** // Бюл. Брянского отд. РБО. – 2013. – № 2(2). – С. 20-27.

15. Борисова, Е.А. Интересные флористические находки в Савинском районе Ивановской области / Е.А. Борисова, М.П. Шилов, **А.А. Курганов** // Тр. Междунар. конф. «Систематические и флористические исследования Северной Евразии» (к 85-летию со дня рождения проф. А.Г. Еленевского) / Под общ. ред. д.б.н. В.П. Викторова. – М.: МПГУ, 2013. – С. 36-38.

16. Борисова, Е.А. Динамика флоры озера Валдайское Ивановской области / Е.А. Борисова, М.П. Шилов, **А.А. Курганов** // Экология водно-болотных угодий и торфоразработок (сборник научных статей) / Гл. ред. В.В. Конищук. – Киев: ТОВ «НВП «Интерсервис», 2014. – С. 52-56.

17. Курганов, А.А. Флора долины реки Нерль Ивановской области / **А.А. Курганов** // Научный поиск. – 2014. – № 2.7. – С. 14-17.

18. Борисова, Е.А. Флора особо охраняемой природной территории Ивановской области «Озеро Рябо» / Е.А. Борисова, **А.А. Курганов** // Биологические аспекты распространения, адаптации и устойчивости растений: М-лы Всерос. (с междунар. уч.) науч. конф. (Саранск, 20–22 ноября 2014 г.). – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. – С. 44-46.

19. **Курганов, А.А.** Ивовые (*Salicaceae* Mirb.) во флоре окрестностей озера Рубское / А.А. Курганов // Борисовский сборник. Выпуск 5 / Отв. ред. В.В. Возилов. Иваново: Издательский дом «Референт», 2014. – С. 173-179.

20. **Курганов, А.А.** Флора памятника природы «Парк им. Ногина» Вичугского района Ивановской области / А.А. Курганов, Е.А. Чекунова // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смидовича. Вып. 14. Саранск; Пушта, 2015. С. 267-270.

21. Борисова, Е.А. Новые материалы о редких видах флоры Ивановской области / Е.А. Борисова, **А.А. Курганов**, Д.А. Мишагина, М.П. Шилов // Фиторазнообразие Восточной Европы. – 2015. – Т. IX. № 2. – С. 100-106.