На правах рукописи

Решетникова Наталья Михайловна

ДИНАМИКА ФЛОРЫ СРЕДНЕЙ ПОЛОСЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 100 ЛЕТ НА ПРИМЕРЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Специальность: 03.02.01 — ботаника

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Москва — 2016

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук (ГБС РАН)

Научный консультант **Игнатов Михаил Станиславович**
доктор биологических наук, профессор, ГБС РАН, заведующий лабораторией Гербарий

Официальные оппоненты:

Полуянов Александр Владимирович
доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», профессор

Серегин Алексей Петрович
доктор биологических наук, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», биологический факультет, ведущий научный сотрудник

Сытин Андрей Кириллович
доктор биологических наук, ФГБУН Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук (БИН РАН), ведущий научный сотрудник

Ведущая организация:

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва»

Защита состоится 17 ноября 2016 г. в 13 часов на заседании диссертационного совета Д 002.028.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук (ГБС РАН) по адресу: 127279. Москва, Ботаническая ул., д. 4, конференц-зал.

Факс: 8-499-977-91-72.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГБС РАН (Москва, Ботаническая ул., д. 4) и на сайте www.gbsad.ru.

Автореферат разослан «___»_____2016 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор биологических наук Ю.К. Виноградова

ОБЩАЯ ХАРАТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В большинстве изданий по флоре средней полосы европейской части России флора региона (или локальная флора) рассматривается как статичный объект, в котором объем видов соответствует степени изученности. В современных сводках, например, выполненных методом сеточного картирования флоры Владимирской области (Серёгин, 2012) и составленных в виде традиционных конспектов флор Тульской (Шереметьева и др., 2008) и Рязанской (Казакова, 2004) областей, рассмотрено изменение численности лишь для отдельных видов, в основном приводятся данные об исчезнувших или исчезающих видах, чья динамика очевидна. Сведений о прогрессирующих аборигенных видах на уровне региона почти нет. Материалы об изменениях всего состава флоры имеются лишь на небольших локальных хорошо изученных участках, например, по заповедным территориям: Ямская степь (Золотухин, Золотухина, 2005, рукопись), Приокско-Террасный заповедник (Смирнов, 1958, Алексеев, 2004), национальный парк «Мещёра» (Серёгин, 2013). Более или менее хорошо в Средней России изучена динамика расселения некоторых адвентивных видов (Черная книга флоры Средней России…., 2010), их расселение по отдельным регионам, например, Тульской (Хорун, 1998, Хорун и др. 2006), Тверской (Маркелова, 2004), Московской (Майоров и др., 2012) областям, или динамика отдельных редких видов, например орхидных (Ефимов, 2011; Вахрамеева и др., 2014). В Западной Европе подробнейшие исторические материалы уже позволяют сравнивать дислокацию видов (Perring, Waltes, 1962; Preston et al., 2002; Lavergne, Molina, Debussche, 2006). Нами впервые в Европейской части России предпринята попытка обобщить данные по динамике флоры и выявить направления изменения флоры на уровне региона.

Калужская область — одна из наиболее изученных с конца XIX до начала XXI века областей, и ее территория позднее несущественно трансформирована антропогенно. Это позволяет проследить динамику флоры на уровне региона. Выявленные тенденции изменения флоры могут быть экстраполировать на другие регионы Нечерноземья.

Цель и задачи. Цель работы: выявление скорости и основных тенденций изменения флоры центра европейской России на примере Калужской области.

Для ее достижения были поставлены следующие задачи:

1. Обобщить имеющиеся исторические данные по флоре области.

2. Провести инвентаризацию современной флоры, особо подробно для ранее детально изученных участков, и проанализировать выявленные отличия флоры.

3. Выявить исчезающие, прогрессирующие, динамичные и стабильные виды аборигенной флоры, проанализировать изменения флоры в различных местообитаниях.

4. Проанализировать особенности расселения адвентивных видов, уязвимые для них местообитания, и выявить состав инвазионных видов для Черной книги региона.

5. Проанализировать динамику встречаемости охраняемых видов Калужской

области с целью оптимизации их территориальной охраны.

6. Рассмотреть современные гибридогенные процессы: распространение гибридов, их встречаемость и возможности расселения.

Научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Обобщены данные по флоре национального парка «Угра» и по флоре Калужской области в целом, составлены аннотированные списки видов. Впервые показана степень и направления изменения флоры региона в целом: выявлены исчезающие и прогрессирующие виды, проанализированы изменения флоры по различным местообитаниям. Выдвинуты гипотезы о причинах их динамики. Впервые выявлена доля прогрессирующих в настоящее время по долинам рек аборигенных растений и общие тенденции изменения флоры на уровне региона. Показано, что некоторые виды растений меняют во времени свою приуроченность к экотопам, и расселение растений часто сопровождается освоением ими новых типов местообитаний. Существенно переработан состав Красной книги Калужской области (исключено 36 видов как нередких или не нуждающихся в охране, включено 53 новых вида), пересмотрены категории охраны и меры охраны для большинства видов. Рассмотрена динамика и натурализация адвентивных видов, выделены местообитания, наиболее подверженные внедрению чужеродных растений. Материалы по охраняемым видам способствуют реорганизации системы ООПТ региона (проведен анализ редких охраняемых видов по всем изученным объектам области, предложены к организации новые памятники природы). Материалы по адвентивным видам позволяют разрабатывать меры, ограничивающие распространение видов-трасформеров (чужеродных растений, меняющих облик естественных фитоценозов). Проанализирована скорость современного видообразования на примере возникновения в регионе гибридов.

Методология. Основой для сравнения современной и исторической флоры стало сочетание анализа архивных данных и современных полевых работ. Были изучены литературные данные по флоре Калужской области, проведена ревизия всех гербарных сборов по флоре области. Для сопоставления исторических и современных данных полевые исследования были проведены в хорошо изученных ранее пунктах — повторно изучены участки речных долин (в том числе Оки), болота, озера, широколиственные засечные леса, боры на дюнах, участки ополья, участки старовозрастных хвойных лесов. Изучены почти все участки, по которым имелись ранние материалы по региону. Новые описания выполнены на охраняемых территориях и территориях, предложенных к охране. Для каждого участка был составлен отдельный список сосудистых растений, причем регистрировалось не только присутствие вида, но и типы местообитаний, в которых встречен вид. Отдельно изучена адвентивная флора нарушенных территорий.

Положения, выносимые на защиту.

1. Региональная флора весьма динамична, что показано на примере Калужской области, где за последние 100 лет около половины аборигенных видов флоры изменили встречаемость, причем около четверти видов сокращают численность, и столько же — увеличивают.

2. За последние 100 лет в Калужской области натурализовались и самостоятельно расселяются в природных местообитаниях не менее 130 адвентивных видов; возобновляющиеся адвентивные виды составляют в настоящее время 25% природной флоры региона.

3. Расселение растений (аборигенных и адвентивных) часто сопровождается освоением ими новых типов местообитаний.

4. Наиболее заметны изменения флоры, связанные с климатическими факторами и изменением хозяйственной деятельности человека (в первую очередь с эвтрофикацией почвы и формированием новых местообитаний).

Степень достоверности и апробация результатов.

Редкие и новые виды растений собраны в гербарий, образцы переданы в гербарий ГБС РАН (MHA). Изучен гербарный материал по Калужской области в фондах гербариев MHA, MW, KLH, MOSP, LE и Калужском областном краеведческом музее. Сравнение с материалами конца XIX — начала XX века осуществлено на основе 17 источников и коллекций, с середины до конца XX века имеются работы 12 научных коллективов и отдельных исследователей. С целью изучения динамики флоры в регионе были повторно проведены современные исследования в подробно и достоверно изученных в прошлом местах: обследовано около 230 участков, по которым имелись сведения с конца XIX века. Всего автором обследовано более 450 участков.

Основные положения диссертационной работы докладывались на конференциях разного уровня (региональных, всероссийских и международных — всего более 50 конференций): на всероссийской конференции посвященной 200-летию кафедры высших растений МГУ «Фундаментальные проблемы ботаники и ботанического образования: Традиции и перспективы» (Москва, 26-30 янв. 2004 г.); Втором международном симпозиуме по изучению инвазийных видов (Борок, Россия, 27 сент.-1 окт. 2005); XIX Всероссийской научной конференции «Вопросы археологии, истории, культуры и природы Верхнего Поочья» (Калуга, 5-7 апреля 2005 г.); XII Всероссийской научной конференции «Вопросы археологии, истории, культуры и природы Верхнего Поочья» (Калуга, 3-5 апреля 2007 г.); VI научном совещании по флоре Средней России (Тверь, 15-16 апреля 2006 г.); всероссийской конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века» (Петрозаводск, 22-27 сентября 2008 г.); Всероссийской школе-семинаре по сравнительной флористике, посвященной 100-летию «Окской флоры» А.Ф. Флёрова «Окская флора» (Рязань, 2010); научном симпозиуме «Экология антропогенных ландшафтов: тенденции изменения, проблема сохранения биоразнообразия Калужского края» (Калуга, 5-7 апреля 2011 г.); XV Всероссийской научной конференции «Вопросы археологии, истории, культуры и природы Верхнего Поочья» (Полотняный Завод-Калуга, 2-4 апреля 2013 г.»; межрегиональной научной конференции «Флора и растительность Центрального Черноземья» (г. Курск, 6 апреля 2013 г.); рабочем совещании «Инвазионная биология: современное состояние и перспективы: материалы» (Москва, 10-13 сентября 2014 г.); научно-практической конференции, посвященной 20-летию Государственного природного заповедника

«Полистовский» «Современные тенденции развития особо охраняемых природных территорий» (9-11 октября 2014 г. пос. Бежаницы, Псковская область); VIII научном совещании по флоре Средней России «Флористические исследования в Средней России: 2010-2015» (Москва, 20-21 мая 2016), различных региональных докладах на научно-технических советах в национальном парке «Угра» и совещаниях в министерстве природных ресурсов и экологии Калужской области.

Публикации по теме диссертации. Н.М. Решетниковой с коллективами авторов изданы: список флоры национального парка «Угра» (Решетникова и др., 2005), «Калужская флора…» (Решетникова и др., 2010), «Красная книга растений Калужской области» (2015) и «Материалы к Красной книге Калужской области…» (Решетникова и др., 2015). Всего по теме диссертации опубликовано 80 работ, включая 6 коллективных монографий (в которых Н.М. Решетникова является первым автором), 32 статьи в реферируемых журналах ВАК (доля авторского участия по флоре сосудистых растений в них составляет более 60%).

Личный вклад автора. Автором разработана методология описания территории и выполнены полевые описания. Собрано более 5000 листов гербария, в том числе новые для территории (112 видов и 49 гибридов), редкие виды и интересные формы. На основе этих материалов написаны конспект флоры национального парка «Угра», флора Калужской области, материалы к Красной книге и их анализ (дополненные коллегами и соавторами по их собственным наблюдениям).

Благодарности. Искренне благодарю коллектив ботаников, работающих в Калужской области, соавторов «Калужской флоры…» (2010), Красной книги Калужской области (2015), «Материалов …» (2015), «Сосудистых…» (2005): Н.В. Воронкину, А.В. Крылова, С.Р. Майорова, М.И. Попченко, А.А. Шмытова и Р.А. Романову.

Благодарю своих учителей В.Н. Тихомирова, А.К. Скворцова, А.В. Щербакова, научного консультанта М.С. Игнатова за обсуждение многочисленных вопросов и результатов работ.

Благодарю за помощь в сборе гербарного материала и дружескую поддержку Н.Ю. Степанову, В.В. Телеганову, М.Б. Носову и И.А. Шанцера, за обсуждение проблем динамики широколиственных лесов М.В. Бобровского, обсуждение адвентивной флоры Ю.К. Виноградову и В.Д. Бочкина. Существенную помощь в сборе гербарного материала оказали сотрудники и студенты кафедры высших растений биологического факультета МГУ, КГУ им. К.Э. Циолковского, ученики и преподаватели школы 179 г. Москвы. Удачные места, где произрастали редкие и новые в области виды, были обнаружены благодаря консультациям В.П. Есипова и А.С. Коваленко. Благодарю за предоставленную информацию по флоре области А.С. Беэра, С.С. Беэр, Н.Г. Кадетова, М.В. Костину, Е.О. Королькову, С.В. Купцова, А.А. Нотова, М.Н. Сионову, Е.Г. Суслову, Л.Г. Ханину, А.А. Шулакова.

Благодарю всех, кто организовывал летние экспедиционные и полевые работы в Калужской области и помогал в обследовании охраняемых территорий

— особенно сотрудников калужских лесничеств, национального парка «Угра» и заповедника «Калужские засеки», М.Н. Абадонову. Искренне благодарю О.А. Новикову, курирующую работы по Красной книге и памятникам природы региона, за рассмотрение и обсуждение всех наших предложений.

Глубоко признательна за консультации и проверку определения гербарного материала всем специалистам-монографам, к которым мы обращались за консультациями. Благодарю всех работников гербариев, где мы работали с коллекциями.

Помощь при оформлении работы оказали Н.А. Бурлешина, Н.А. Решетников и Л.А. Скрябина.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Материалы и методы

1.1. Общие сведения о Калужской области

Калужская область (29,9 тыс. кв. км) находится в центре Восточно-Европейской равнины в бассейнах верхней Оки и Десны. На западе она граничит со Смоленской областью, на севере — с Московской, на юге — с Брянской и Орловской, на востоке — с Тульской. В настоящее время территория области разделена на 24 административных района, а территории вокруг городов Калуга (учтена нами как отдельный район), Киров, Людиново и Обнинск находятся в их административном подчинении. В конце XIX века Калужская губерния была разделена на 11 уездов.

По области проходит граница московского оледенения — оно покрывало север и северо-запад области, относящиеся к Смоленско-Московской возвышенности, и часть центра региона. Здесь проходит и южная граница сплошного распространения верховых болот (Герасимов, 1924). Юго-западные и южные районы области относятся к Днепровско-Деснинской низменности и входят в состав территории Брянско-Жиздринского полесья. Оно сформировалось под влиянием талых вод днепровского, а позднее московского оледенений. Здесь поверхность покрыта песками, местами встречаются даже песчаные дюны. Восточные и частично центральные районы области относятся к Среднерусской возвышенности, они не подвергались воздействию московского оледенения и представляют собой эрозионные равнины с выпуклыми склонами, балками и речными долинами (Пашканг и др., 1979).

Область находится на стыке двух природных подзон. Север, северо-запад и запад области (находящиеся на Смоленско-Московской возвышенности), а также юго-запад области (окраина Днепровско-Деснинской низменности) относятся к подзоне хвойно-широколиственных лесов. Центр, восток и юго-восток (находящиеся на Среднерусской возвышенности) — к подзоне широколиственных лесов (Соловьёва, Хомутова, 1969; Пашканг и др., 1979). В восточную часть области по долине Оки (и местами в центральное Мещовское ополье) проникают виды лесостепной подзоны, широко распространенные в черноземной полосе.

1.2. Три основных периода в истории изучения флоры Калужской области

Обсуждение данных в работе проведено по трем периодам изучения флоры Калужской области (Калужская флора…, 2010; Материалы…, 2015). Первый — это материалы конца XIX — начала XX века (до 1949 года). По Калужской губернии имеются 17 источников и коллекций, один из основных — «Калужская флора» А.Ф. Флёрова (1912). Второй период — с 1950 по 1999 год характеризуется планомерными долговременными исследованиями местной флоры различными коллективами и отдельными ботаниками, 7 коллективов, работавших в регионе по долговременным проектам. Третий, современный период изучения флоры — с 2000 г. по 2015 г. — это организованная инвентаризация флоры локальных территорий: охраняемых или перспективных для мониторинга или охраны. Автор диссертации руководила или участвовала лично в большинстве современных проектов по флоре региона — 14 проектов.

1.3. Методы

Использован разработанный нами маршрутно-флористический метод описания территории на основе метода А.В. Щербакова, использовавшего идеи В.В. Алёхина (Щербаков, Полевова, Решетникова, 2002) — для каждого маршрута составлялся отдельный список флоры (на заготовленных заранее бланках). Маршрут в нашем понимании — это не только траектория движения, а некоторая осмотренная локальная площадь, к которой он привязан (в идеальном случае — ландшафтный выдел, на котором выявлены все встреченные виды). Например: окрестности озера, болото, участок долины реки, несколько кварталов леса, ограниченные просеками, или интересное урочище. Протяженность маршрута составляла 3-10 км.

На каждом маршруте (ландшафтном выделе) составлен отдельный список всех видов сосудистых растений, с указанием конкретных местообитаний каждого вида.

Преимущества метода: 1) прослеживается распределение видов по территории, появляется возможность привязки к определенной площади и сравнения с геологическими, географическими, историческими и др. данными — при анализе данных по каждому виду сразу видна его частота (число маршрутов, на которых встречен вид) и дислокация на территории; 2) получены и отражены точные места произрастания редких видов; 3) появляется возможность составить детальное описание экологической приуроченности вида на изучаемой локальной территории, выявить его характерные местообитания, не ссылаясь на общие данные из определителей, и отразить специфику именно этого района; 4) основные показатели, к которым применялось понятие «активность», введенное Б.А. Юрцевым (1968, 1998) (обилие, число освоенных видом местообитаний или сообществ, их площадь), находят отражение при флористических описаниях. По сравнению с геоботаническими методами повышается скорость описания; 5) сразу выявляются маршруты, где зарегистрировано относительно большое число видов вообще или большое число редких видов растений (ключевые ботанические территории, на которых в дальнейшем можно проводить мониторинг флоры).

В настоящее время в Средней России не существует общепринятой удобной в пользовании системы местообитаний. При разработке используемого нами перечня местообитаний (Решетникова, 2006а; Решетникова, Виноградова, 2010, с добавлениями) мы систематизировали наиболее часто встречающиеся в определителях (Маевский, 2014) и используемые нами регулярно при работе в поле характеристики вида, вписав их в классификацию биомов. Для ценофильных видов в качестве местообитаний вида указаны различные сообщества (хвойный лес, дубрава, луг и пр.), а для ценофобных — экотопы (отмель, река, обочина дороги). При полевых работах в Калужской области мы отмечали 28 типов естественных и полуестественных местообитаний. На маршруте для каждого вида отмечали номер местообитания, в котором он встречен. При изучении адвентивных видов в трасформированных местообитаниях добавился еще ряд антропогенных экотопов.

Просмотрен материал основных гербариев, где имеются сборы по Калужской области: MHA, MW, KLH, KOKM, MOSP. Лишь в отношении редких видов и видов из Красной книги Калужской области изучены фонды в LE и MCXA. Материалы студенческой практики из окрестностей д. Сатино изучены только в гербарии MGB.

Проведен традиционный анализ известной литературы по Калужской области. В работе А.Ф. Флёрова «Калужская флора» (1912), в первой части цитируются материалы других авторов, а во второй части приведены его собственные списки видов — 1186 описаний. В них, как правило, имеется привязка к географическому пункту, при этом отдельное описание — это список видов какого-либо местообитания. Нами проработаны эти ранее не учтенные для анализа материалы, и учтены точные места произрастания охраняемых в регионе видов (Материалы…, 2015) и видов, изменивших численность. Наиболее подробные описания, сделанные А.Ф. Флёровым и другими исследователями флоры региона на болотах, в долине Оки, на боровых песках у Козельска и на территории современного заповедника «Калужские засеки», перенесены на наши современные бланки описаний. Это позволило: 1) планировать современные маршруты с учетом изучения динамики флоры и 2) быстро сравнивать материалы начала XX века с современными данными при повторном обследовании территории. Списки флоры по геоботаническим описаниям, сделанные Г.А. Пешковой (1971) на 17 наиболее интересных болотах региона также перенесены на современные флористические бланки.

С целью изучения динамики флоры современные исследования были повторно проведены в подробно и достоверно изученных в прошлом местах, в первую очередь это:

1) долина Оки. Повторены почти все участки выше г. Дугна, обследованные С.Н. Милютиным (1890), Б.А. Федченко и А.Ф. Флёровым (1912); все участки, обследованные П.П. Саницким (1884) и Д.И. Литвиновым (1895); почти все участки, обследованные О.В. Волошиной и А.А. Могильнер (2001) — сделаны описания 29 ландшафтных выделов в Калужско-Алексинском каньоне, выше по течению Оки и у ее небольших притоков — еще 45 участков. Материалы из

окрестностей Тарусы — данные А.Ф. Флёрова (1912), сборы З.А. Минквиц и неизвестной Е.В. П-овой (LE — 1889, 1912), данные А.К. Скворцова (1969), Т.Г. Дервиз-Соколовой (Дервиз-Соколова, Хомутова, 1971, 1973) — проанализированы нами с использованием современных данных М.И. Попченко (Попченко, 2011; Материалы (2015);

2) Калужский городской бор (в окрестностях Калуги вблизи долины Оки). Имелись сборы и наблюдения Д.И. Литвинова (MW, LE — конец XIX века; Литвинов, 1885), описание А.Ф. Флёрова, сделанное в 1903 г. (1912) — нами выполнено поквартальное описание 30 участков;

3) болота Калужской области — изученные Е.Л. Голицыной (MW — конец XIX века), а позднее Б.А. Федченко и А.Ф. Флёровым (1912), Т.А. Работновым (1929), Д.А. Герасимовым (1924) и Г.И. Пешковой (Пешкова 1967а,б, 1969, 1971, 1974а,б, 1975) — нами изучена динамика флоры на 24 болотах (не обследовано 4 болота, по которым имеются материалы конца XIX века и XX века), изучено еще 9 болот, являющихся памятниками природы или предложенных к охране;

4) в Калужских засечных широколиственных лесах на территории заповедника «Калужские засеки» нами повторено большинство маршрутов В.Н. Хитрово и А.Ф. Флёрова (1912), а также на основе анализа материалов, полученных под руководством О.В. Смирновой по флоре заповедника (Смирнова, Ханина 1990-е, «FORUS» электронная рукопись), обследованы наиболее интересные урочища, — всего выполнены флористические описания 41 участка территории;

5) правобережье Жиздры и долина Серёны, изученное ранее М.И. Голенкиным (1890) и А.Ф. Флёровым (1912), затем С.Р. Майоровым (MW — 1980-е; Майоров 1995, 1996а,б,в,г, 1998, Майоров и др., 1993), Н.В. Воронкиной (KLH; Воронкина, Романова, 2001а) — в 2000-х годах обследовано 38 участков, позднее повторно осмотрено еще 8 участков, дополнительно изучено еще 13 новых участков по долине Серёны;

6) долина Угры, которая ранее была изучена в окрестностях г. Юхнова — сборы Н. Кузнецова (LE — 1913), и по всему течению реки А.К. Скворцовым в 1970-х (Скворцов, 2005а) и Н.В. Воронкиной (KLH; Воронкина, Романова, 2001б; Воронкина и др., 2001) — в 2000-х обследовано 42 участка, Юхновский бор — обследован специально в 2011 г. — 6 участков;

7) долина Рессеты, изученная М.С. Хомутовой в 1960-х и А.К. Скворцовым в 1970-х годах — нами обследовано 5 участков;

8) долина Протвы, изученная ранее А.Ф. Флёровым (1912) и А.К. Скворцовым (1970-е) (Скворцов, 2005а) — нами обследованы 15 участков, основу анализа составляют современные материалы М.И. Попченко и А.А. Нотова;

9) окрестности Сатинской биостанции, изученные в 1960-х годах и позднее Н.А. Егоровой и Н.Я. Таскаевой (Егорова, Таскаева,1972; Таскаева и др., 1979), эти данные мы сопоставили современными материалами, предоставленными нам Н. Кадетовым и Е.Г. Сусловой.

Всего при изучении современной флоры Калужской области

Н.М. Решетниковой совместно с различными коллективами выполнены флористические описания более 450 участков в разных районах; многие из них обследованы несколько раз в разные годы. Изучены почти все участки, по которым имелись ранние данные — всего 230 участков. Добавлены точки произрастания редких видов на основе анализа материалов современных исследователей флоры региона.

Под распространением мы понимаем частоту вида (как число маршрутов или точек, где он зарегистрирован) и освоенные им местообитания.

При сравнении современных данных с историческими для выявления характера динамики частоты вида используются следующие параметры: 1) число точек и районов в Калужской губернии, откуда был известен вид (на основе исторических данных), и число современных точек — по нашим описаниям, а для редких видов и по данным других исследователей флоры (Материалы…, 2015); 2) число современных районов произрастания и число районов, где он был известен ранее; 3) долины рек, в которых зарегистрирован вид в настоящее время и ранее; 4) сравнительные данные для близких видов — если один вид был указан как обыкновенный, а другой как редкий, то можно сравнивать, сохранилось ли это соотношение распространения в настоящее время; 5) сравнительная частота вида в коллекциях, присланных В.Я. Цингеру из Калужской и Смоленской губерний: «дробное число, которое имеет знаменателем полное число коллекций из губернии, а числителем — число тех, в которых находился рассматриваемый вид» (Цингер, 1885).

Мы разделили виды на четыре категории: стабильные, исчезающие, динамичные и прогрессирующие.

При анализе редких охраняемых в области 220 видов в среднем для каждого вида число не подтвержденных старых указаний мест нахождения относится к числу современных примерно как 2:3[1] (Материалы…, 2015). Если число старых не подтвержденных указаний превышает число современных — это говорит о том, что численность вида сокращается. Если число современных указаний в два и более раз больше не подтвержденных — вид стабилен или прогрессирует. Эти две категории мы различали на основе сохранения места произрастания вида. К категории динамичных относятся виды, утраченные в одних местонахождениях, но заново зарегистрированные в новых, где ранее, несмотря на то, что территория была хорошо изучена, вид не находили.

Некоторые противоречия при описании динамики вида и его дислокации удалось разрешить при учете и анализе не только числа точек мест нахождения, но и числа административных районов области, в которых вид зарегистрирован. Это позволило разграничить виды, спорадически распространенные по всей территории, от видов, встречающихся часто, но только в одном районе. Кроме того, для малолетних видов нередко точку произрастания повторить не удается, а район произрастания сохраняется, что позволяет сделать вывод о сохранении характера их распространения. Соотношение не подтвержденных и современных

[1] При ином числе описаний могло получиться другое соотношение исторических и современных данных, поэтому эти числа применимы только к Калужскому региону.

данных для охраняемых видов по районам — примерно 1:2. Если для вида все или подавляющее большинство указаний районов произрастания современные, то это говорит о его стабильности или прогрессе. Если число «старых» указаний районов равно или больше современных — очевидно сокращение численности.

1.4. Итоги флористического изучения Калужской области

В 2010 году нами с коллективом авторов опубликована «Калужская флора: аннотированный список сосудистых растений Калужской области» (2010). В нее включено 1484 вида, которые относятся к 582 родам и 125 семействам, но к собственно флоре Калужской области, т.е. к аборигенным растениям, «гибридогенным» видам и возобновляющимся адвентивным растениям отнесены 1280 видов. После публикации «Калужской флоры…» получен и обработан новый массив данных. В тексте раздела перечислены новые для региона виды (58 новых видов и 16 гибридов), находки редких для региона растений и некоторые необычные формы известных видов.

1.5. Анализ регистрации аборигенных и адвентивных видов на территории Калужской области

Всего мы относим к аборигенной флоре 988 видов (без учета микровидов) и 72 гибрида, к адвентивной — 521 вид (считая гибридогенные виды), из которых возобновляется на территории 238 видов. Среди них 8 видов рассматриваются и как аборигенные и как адвентивные, на гистограммах они условно отнесены к одной из групп[2].

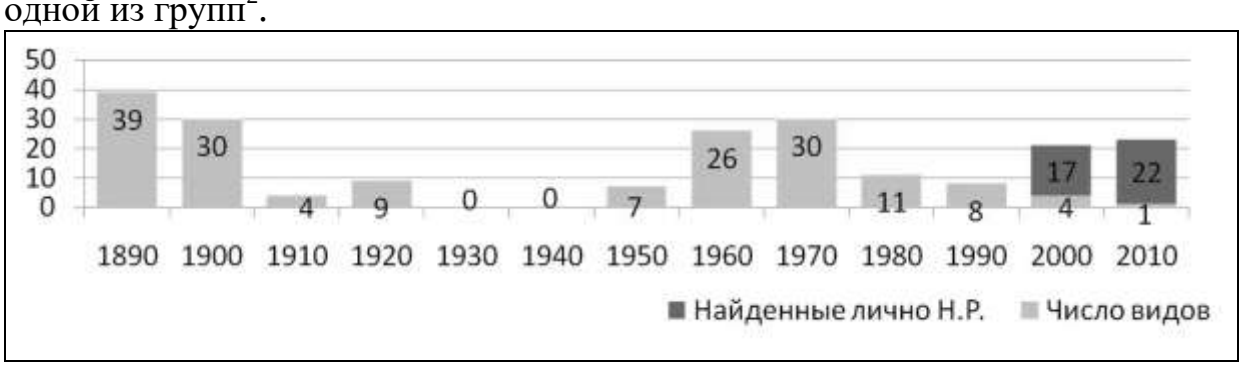

Рисунок 1. Регистрация новых аборигенных видов на территории Калужской области по десятилетиям. Темным цветом выделены виды, найденные лично Н.М. Решетниковой.

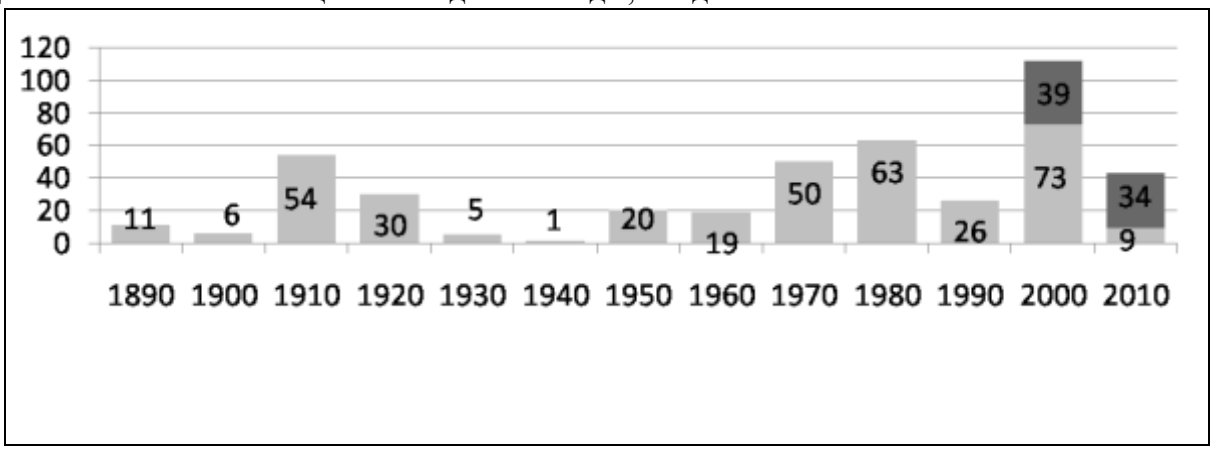

Рисунок 2. Регистрация новых адвентивных видов на территории Калужской области по десятилетиям.

---

[2] Например, *Lilium martagon* – наблюдалась в засечных лесах на юге области в начале и во второй половине XX века, но в настоящее время известна только на территории старинных парков.

Первый список растений Калужской губернии П.П. Саницкого (1884) включал около 700 аборигенных видов. На рисунке 1 показана регистрация новых аборигенных видов по десятилетиям, начиная с работ Д.И. Литвинова (1890, 1895). На рисунке 2 — регистрация адвентивных видов с того же периода. Данные о первых находках внесены на основании гербарных сборов или публикаций. Близость пиков гистограмм выявления аборигенной и адвентивной флоры говорит о том, что эти всплески объясняются скорее интенсивностью исследований, чем изменением скорости проникновения чужеродных видов на территорию (хотя это тоже имеет место). Спады интенсивности флористических работ и, как следствие, уменьшение числа зарегистрированных аборигенных и адвентивных видов совпадают с неблагоприятными социально-политическими ситуациями в России: первый спад — с революцией 1917 года, второй, наиболее протяженный, — с Великой Отечественной войной, третий — с событиями 1990-х годов.

На гистограммах нет снижения числа находок — с продолжением исследований находятся все новые и новые растения. В среднем за каждые 10 лет, начиная с 1900 г., регистрировалось приблизительно по 30 новых для Калужской области адвентивных видов и по 15 видов аборигенной флоры. Постоянное прибавление видов аборигенной флоры обусловлено не только повышением уровня изученности территории и более узким, дробным пониманием видов, но и естественными изменениями границ ареалов растений. Для адвентивной флоры это объясняется продолжающимся заносом диаспор, натурализацией и расширением вторичных ареалов адвентивных растений (Крылов, Решетникова, 2009, 2010; Решетникова, Крылов, 2008).

Глава 2. Динамика флоры Калужской области

2.1. Очаги стабильности или «оазисы» флоры? Анализ изменений состава флоры по нескольким показательным хорошо изученным участкам

При анализе стабильности охраняемых растений Калужской области показано, что некоторые виды (92 вида) отмечены в одних и тех же местах произрастания (241 точка) уже более 100 лет. Мы предполагали на основе анализа этих данных выявить «очаги стабильности» — участки, где растения сохраняются лучше. Однако в хорошо изученных местах продолжают регистрироваться новые растения (в долинах рек — 18 видов за 6 последних лет) и исчезают некоторые ранее известные виды. Среди впервые найденных в Калужской области в XXI веке 14 редких аборигенных видов, предложенных к охране, — 9 найдено в изученных ранее местах. Из 23 аборигенных видов найденных после издания «Калужской флоры…» (2010) — 16 найдено на ранее обследованных кем-либо участках, из 34 найденных нами адвентивных видов — 17 зарегистрированы на участках, которые ранее были изучены.

А.Ф. Флёров (1906-1910), анализируя распределение видов по Оке, заметил, что редкие у нас, но широко распространенные южнее растения могут существовать в долине как бы «оазисами», на ограниченном пространстве, в тех случаях, если только на этом пространстве и нашлись подходящие для их жизни

условия, или же постепенно расселяться на более значительное пространство. Вероятно, именно в «оазисах» и происходит, в первую очередь, пополнение флоры, и новые, мигрирующие с юга (а иногда и с севера) растения находят в них подходящие условия жизни.

Во всех подробно изученных типах местообитаний происходят изменения флоры, меняется состав редких и даже распространенных видов. В этом разделе в тексте диссертации рассмотрено несколько конкретных примеров изменения флористического состава по хорошо изученным участкам территории региона: обсуждаются изменения флоры в долинах рек, на болотах, в широколиственных засечных лесах (и их окрестностях — на территории заповедника «Калужские засеки») и борах на дюнах.

Показано, что очень динамична флора речных долин — в первую очередь за счет расселения новых видов, как редких аборигенных, так и адвентивных. На болотах многие редкие виды исчезают, находки новых аборигенных растений часто связаны с трансформацией местообитания и изменением гидрологического режима болота. В сообществах, близких к климаксовым — в широколиственных лесах — также наблюдаются изменения флоры, связанные с появлением новых экологических ниш (как результата деятельности животных) и изменением режима использования лесов. Наиболее стабильны участки боров на дюнах, что связано со стабильностью их режима и отсутствием пути заноса диаспор из других регионов.

Выявленные изменения подтверждают необходимость постоянного мониторинга флоры. «Оазисы» флоры следует специально охранять, выделяя как «памятники природы», заповедники, «ключевые ботанические территории» в национальных парках.

2.2. Характер динамики аборигенных видов — прогрессирующие, исчезающие, динамичные и стабильные

Из 988 (1000) видов, отнесенных к аборигенной флоре Калужской области, за 100 лет более чем у 210 (около четверти) существенно изменилось распространение (частота и (или) освоенные местообитания) (рис. 4). Если еще учесть малозаметные или сложные для определения и сбора виды, или растения, по которым было относительно мало записей, то распространение изменилось почти у половины аборигенной флоры (рис. 5). При этом за 100 лет флора пополнилась более чем 130 натурализовавшимися на территории области адвентивными видами, облик и состав ее растительного покрова значительно изменились за сравнительно небольшой в историческом плане срок.

Из 988(1000), по-видимому, **исчез** 41 вид, **исчезают** еще 70 видов. По нашему мнению, к категории исчезающих следует отнести еще 40 видов, это малозаметные растения, отсутствие сведений о которых можно объяснить тем, что они «просматриваются» или данных об их произрастании недостаточно для окончательного вывода. Всего 151 вид.

К **динамичным** видам, которые исчезли в одних районах, но появились в других, относим 67 вида (еще 4 с некоторым сомнением). Некоторые из них изменили местообитания.

К заметно **прогрессирующим** видам мы относим 95 видов; возможно, прогрессируют еще 65 видов. Всего 160 видов.

Среди исчезающих имеются некоторые сомнения о динамике численности приблизительно для 1/4 видов, среди прогрессирующих их больше — около 1/3. Это объясняется тем, что современные данные о том, что вид стал встречаться реже по сравнению со старыми описаниями, получить проще, а доказать, что у вида ранее было меньше сборов и указаний не из-за тривиальности, а потому, что он действительно встречался реже, несколько сложнее.

В последние годы (с 2000-го) отмечено 36 новых аборигенных видов, по-видимому, большинство из них прогрессирующие.

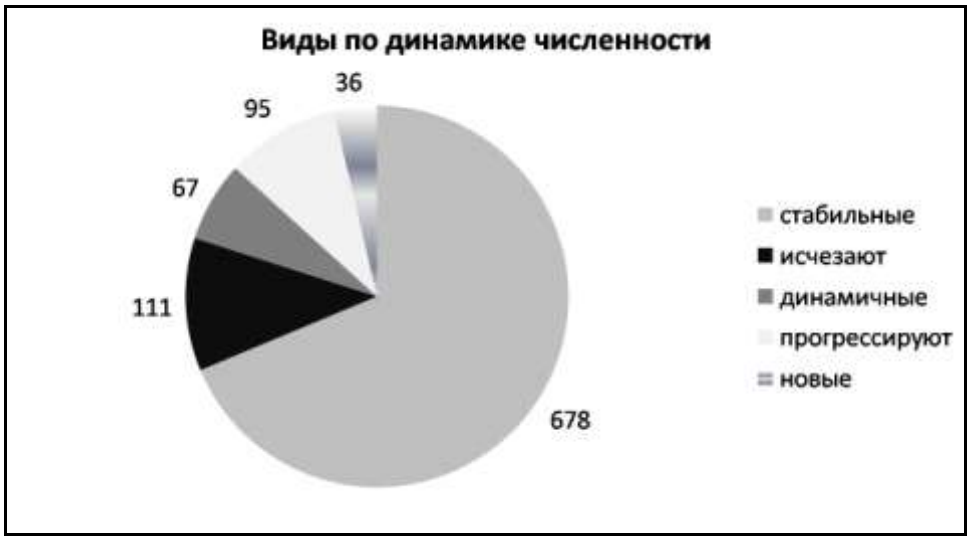

Рисунок 4. Число аборигенных видов, существенно изменивших численность и стабильных.

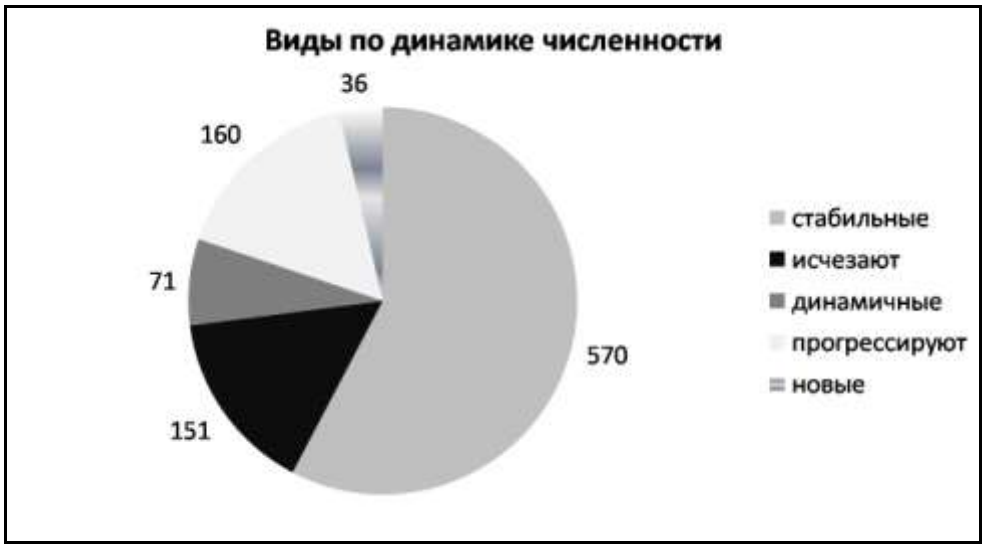

Рисунок 5. Число видов, изменивших численность с учетом малозаметных видов, по которым строгих данных недостаточно.

К **стабильным** мы относим 430 видов. Стабильность еще 140 видов вызывает сомнения.

Более 100 аборигенных видов исчезли или без сомнения исчезают, в то время как заметно прогрессируют также примерно 100 аборигенных видов. Число

исчезающих видов примерно равно числу прогрессирующих, если учитывать и «возможно исчезающие» и «возможно прогрессирующие» аборигенные виды. Интересно, что и число конкретных не подтвержденных точек произрастания редких видов приблизительно равно числу новых выявленных для них точек (то же и для районов дислокации).

2.2.1. Динамика численности редких растений

Динамика редких растений более очевидна, так как их редкость чаще всего определяется их стенотопностью (возможностью расти только в узких экологических рамках), и очевиднее факторы, которые на них действуют.

В 2015 г. было выпущено второе издание Красной книги Калужской области (состав охраняемых видов значительно переработан). Если рассмотреть характер изменения численности среди видов Красной книги, то заметно, что среди них большинство видов исчезает, что определяется выборкой, но даже среди редких растений достаточно большая доля прогрессирует.

На основе гербарных материалов, литературных данных и современных описаний нами проанализировано 3664 точки произрастания растений в Калужской области (Материалы…, 2015). Они нанесены на карты распространения видов Красной книги Калужской области (Красная книга Калужской области, 2015; Материалы…, 2015). Отдельными точками мы считали места нахождения видов, разнесенные не менее чем на 1 км.

Современных точек произрастания охраняемых видов — 2259. Из них в 241 точке — 92 вида были известны еще 75-100 лет назад; в 271 точке — 117 видов были известны еще 25-50 лет назад. Менее 20 лет назад в конце XX века, были отмечены 44 вида в 107 местонахождениях. Таким образом, по крайней мере в 619 точках виды зарегистрированы повторно (примерно каждая четвертая точка). Бóльшая часть хорошо изученных мест исследованы повторно, при этом современными данными не подтверждены 1405 мест нахождения растений Красной книги (рис. 6). В среднем для каждого вида число не подтвержденных старых указаний мест нахождения относится к числу современных примерно как 2:3 (на основе этого соотношения нами выделены категории исчезающих, стабильных и прогрессирующих видов).

Данные по находкам растений учтены нами по 24 административным районам Калужской области и городскому округу Калуги (всего 25 территориальных единиц). Их границы определяются историческими, а значит географическими, ландшафтными факторами, и совпадают с естественными границами на территории области. При рассмотрении встречаемости каждого вида по районам мы рассматриваем все указания вида (одно или несколько) из одного административного района как район дислокации вида. В результате в целом для 220 видов выделены 1286 районов дислокации. Всего охраняемые виды отмечены в настоящее время из 893 районов дисклокации (отдельный административный район может быть районами дислокации нескольких охраняемых видов). В среднем каждый вид встречается примерно в 4 районах. Отсюда сразу видно, насколько часты виды «10 районов», отнесенные к 5 категории статуса охраны. Эти виды маркируют местообитания, достойные

охраны, хотя такие участки не так редки в регионе — старовозрастные сосновые леса, хорошо сохранившиеся сфагновые болота, широколиственные леса в долинах рек, открытые луговые склоны. Эти участки создают ландшафтное своеобразие региона, и одним из обоснований для их охраны может быть присутствие видов не столь редких, но характерных и заметных. Рядом с ними на хорошо сохранившихся местообитаниях могут обитать и значительно более редкие и уязвимые в области, но незаметные и просматриваемые не специалистами-ботаниками.

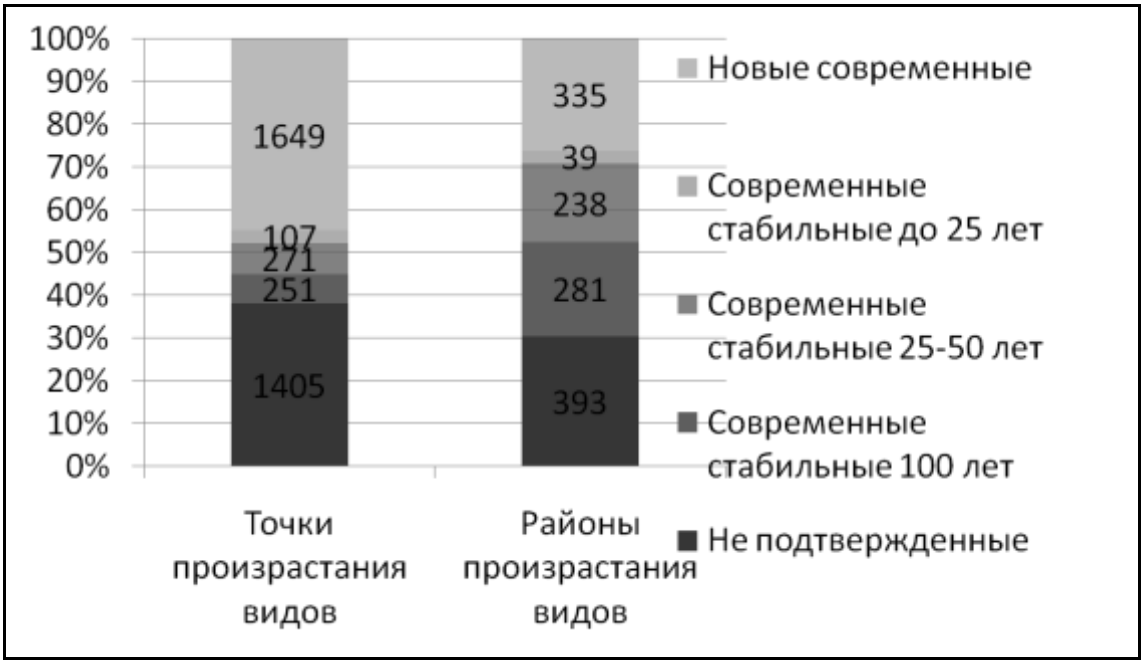

Рисунок 6. Число современных и не подтвержденных точек, а также современных и не подтвержденных районов произрастания охраняемых видов.

Нет современных сведений для 393 районов дислокации охраняемых видов. Соотношение не подтвержденных и современных данных — примерно 1:2. Это означает, что для охраняемых видов утрачена треть районов произрастания и подтверждает их уязвимость.

Стабильны уже более 75-100 лет — по крайней мере 281 район дислокации у 126 видов (это треть от современных данных в целом!), около 25-50 лет — 238 районов дислокации у 121 вида, около 20 лет — 39 районов у 34 видов, новые данные получены из 335 районов дислокации видов (рис. 6). Вероятно, распределение по районам значительно ближе к реальной динамике видов. Даже редкие уязвимые виды достаточно стабильны по своей дислокации. Примерно треть современных районов произрастания сохраняется уже более 100 лет. Однако и динамика дислокации растений достаточно заметна — они расселились в новые районы произрастания.

В этом же разделе обсуждается биология различных по динамике численности видов Красной книги. Большинство видов Красной книги исчезает, однако анализ характера изменения численности показал, что среди них есть и стабильные, и динамичные, и прогрессирующие виды (рис. 7).

В разделе обсуждаются особенности биологии (жизненная форма,

вегетативная подвижность, особенности диссеминации) и экологии для исчезающих, стабильных и прогрессирующих охраняемых видов.

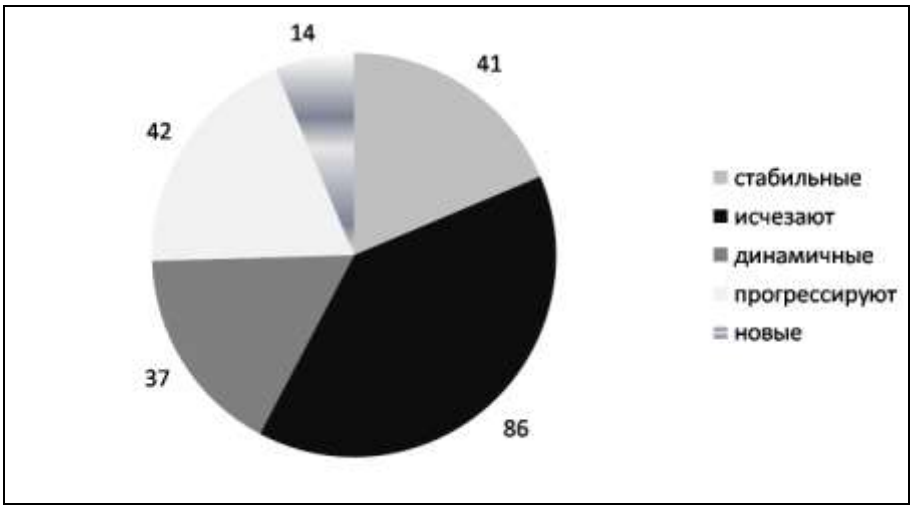

Рисунок 7. Охраняемые виды по характеру динамики численности.

2.3. Анализ тенденций изменений флоры в разных типах местообитаний

В тексте диссертации перечислены все изменившие численность виды и обсуждается их распространение в конце XIX — начале XX века, в конце XX века и в настоящее время (382 вида). Наиболее заметные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 (с сокращениями). Число местонахождений и районов по трем периодам изучения флоры для некоторых исчезающих и прогрессирующих видов. Знаком «+» обозначены находки на нарушенных местообитаниях — в карьерах и на ж.-д. насыпях.

Название вида	Число точек до 1950 г.\ Число районов до 1950 г.	Число точек с 1950 г. по 1999г.\ Число районов с 1950 по 1999 гг.	Число точек после 2000 г.\ Число районов после 2000 г.
Исчезающие охраняемые виды низкотравных лугов			
Arabis sagittata	**1\1**	**2\2**	**3\3**
Calamagrostis neglecta	**5\5**	**3\3**	**2\1**
Coeloglossum viride	**3\2**	**7\6**	**1\1**
Epipactis palustris	**6\5**	**5\5**	**7+13\7+2**
Eriophorum latifolium	**10\5**	**9\5**	**2\2**
Herminium monorchis	**3\3**	**0\0**	**1\1**
Gentiana amarella	**4\4**	**3\3**	**0\0**
Gymnadenia conopsea	**12\8**	**2\2**	**1\1**
Kadenia dubia	**2\2**	**0\0**	**1\1**
Orchis militaris	**8\4**	**0\0**	**3\2**
Parnassia palustris	**15\8**	**8\7**	**14\9**
Pedicularis palustris	**14\11**	**12\9**	**8\8**
Polygala amarella	**5\3**	**6\6**	**1+3\1+1**
Прогрессирующие в регионе охраняемые виды речных долин			
Carex muricata	**1\1**	**6\5**	**21\12**

Dactylorhiza baltica	**0\0**	**11\6**	**33\12**
Lunaria rediviva	**2\2**	**15\3**	**22\9**
Sisymbrium strictissimum	**0\0**	**10\4**	**30\6**
Hypericum hirsutum	**?\ 3**	**11\5**	**26\9**
Seseli annuum	**6\5**	**10\7**	**41\9**
Gentiana cruciata	**7\4**	**15\9**	**50\12**
Lithospermum officinale	**2\2**	**6\5**	**22\10**
Salvia verticillata	**15\5**	**23+3\ 7+1**	**32+6\ 7+2**
Scrophularia umbrosa	**2\1**	**12\8**	**32\13**
Inula hirta	**2\2**	**13\6**	**30\10**
Прогрессирующие в регионе не охраняемые виды			
Carex montana	**2\1**	**15\6**	**80\12**
Cerastium arvense	**3\1**	**8\5**	**47\11**
Saponaria officinalis	**9\7**	**13\12**	**76\15**
Silene dioica	**5\4**	**9\8**	**52\11**
Alliaria petiolata	**3\2**	**10\8**	**71\12**
Agrimonia procera	**0\0**	**13\8**	**77\19**
Pyrus communis	**8\4**	**9\8**	**95\16**
Anthyllis vulneraria	**6\4**	**21+1\10**	**88+1\15**
Vicia tetrasperma	**3\3**	**14\11**	**151\21**
Epilobium tetragonum	**1\1**	**3\2**	**44\14**
Cornus sanguinea	**10\4**	**18\9**	**40\12**
Cuscuta epithymum	**0**	**18\14**	**53\16**
Hypochoeris radicata	**1\1**	**11\7**	**28\8**
Lactuca serriola	**3\3**	**2\1**	**45\14**
Mycelis muralis	**4\3**	**7\6**	**58\14**

Изменившие численность виды мы сгруппировали по местообитаниям. Синантропные группы видов выделяются достаточно уверенно. Они представляют собой подвижный и, в историческом смысле, молодой компонент флоры. Объединение видов в прочие группы не всегда очевидно. Разграничивая их, мы руководствовались не только экотопической приуроченностью видов, но и сходством причин, определяющих их расселение.

Синантропные виды:

2.3.1. Сорно-полевые виды;

2.3.2. Рудеральные виды;

2.3.3. Виды, приуроченные к обочинам и колеям дорог.

Растения местообитаний, широко распространенных и характерных для бореальной зоны, характерных для умеренного гумидного климата (по Щербакову, 2011**):**

2.3.4. Растения низкотравных лугов и лесных полян, минеротрофных болот;

2.3.5. Растения сфагновых болот и их окраин;

2.3.6. Растения олиготрофных озер.

Хвойные леса:

2.3.7. Растения сосняков, в первую очередь сосняков-зеленомошников;

2.3.8. Растения ельников (в том числе одновозрастных еловых посадок).

Растения, связанные с долинами рек, а также с местообитаниями, шире распространенными в лесостепной зоне (характерными для умеренного аридного климата (по Щербакову, 2011)) или напоминающими их по экологическим условиям:

2.3.9. «Окская флора»; растения открытых склонов и опушек на склонах речных долин;

2.3.10. Растения пойменных лугов;

2.3.11. Растения, обитающие на песках в долинах рек;

2.3.12. Растения выходов известняков и песчаников (как правило, в Калужской области связаны с выходами коренных пород в долинах рек);

2.3.13. Растения широколиственных лесов в долинах рек;

2.3.14. Растения засечных широколиственных лесов.

Гигрофиты, растения берегов, прибрежно-водные и водные виды:

2.3.15. Прибрежно-водные растения, растения отмелей, берегов и прирусловых валов;

2.3.16. Растения, обитающие по выходам ключей по берегам рек;

2.3.17. Водные и прибрежно-водные виды стоячих водоемов.

Для каждого местообитания в тексте диссертации обсуждаются факторы, определяющие динамику численности видов в настоящее время; приведены все исчезающие, динамичные и прогрессирующие виды с картосхемами распространения редких видов.

Особенности и направления расселения видов за последние 100 лет.

У половины видов аборигенной флоры изменилась частота встречаемости в области, причем у одних видов численность сокращается, а у других растет. При этом нередко меняются и местообитания вида, для некоторых растений изменение местообитаний заметно и без изменения численности.

Основные три фактора, которые влияют на распространение видов: изменение климата (большее число солнечных дней, выпадение более интенсивных осадков в более короткие сроки, повышение температуры в августе и др.); эвтрофикация, в первую очередь вызванная изменениями хозяйственного режима; образование новых местообитаний (насыпные дороги, насыпи железных дорог, постройка водохранилищ или обширных мелководных прудов, карьеров и др.). Все эти факторы способствуют в настоящее время прогрессу видов, широко распространенных южнее, и исчезновению растений, связанных с олиготрофными, бореальными местообитаниями (за некоторыми исключениями). Впервые в отношении водной флоры это было подробно показано в работах А.В. Щербакова (2011).

Сильнее меняется численность видов, находящихся на границе сплошного распространения, так как изменения параметров окружающей среды скорее на них сказываются. При этом для большинства видов на границе распространения наблюдаются те же тенденции в изменении численности по всей Средней России, но есть виды, для которых численность изменилась в противоположном направлении при других географических (или антропогенных) условиях. Так прогрессирующие (или динамичные) в Калужской области виды *Carex*

chordorrhiza, Eriophorum gracile, Scutellaria hastifolia, Hypericum hirsutum, в хорошо изученной Владимирской области отнесены к группе исчезающих (Серёгин, 2014).

Среди групп видов, связанных с олиготрофными местообитаниями, большая часть растений исчезает *(Eriophorum latifolium, Coeloglossum viride, Gymnadenia conopsea, Orchis militaris,* и др.). Это отмечается в настоящее время во многих областях Средней России, и было статистически показано А.П. Серёгиным при анализе флоры Владимирской области (Серёгин, 2014), а также и в Западной Европе (Preston et al., 2002; Van Landuet et al., 2008).

Эвтрофикацией местообитаний, а также расселением заносных видов может объясняться исчезновение в окрестностях городов *Lycopodium complanatum, Goodyera repens, Neottianthe cucullata* и др.

По-видимому, в первую очередь климатическими причинами может объясняется отступление ряда видов «северного тяготения», распространенных шире к северу от Калужской области и приуроченных к олиготрофным местообитаниям (в первую очередь к болотам, которые высыхают в настоящее время, например, *Scheuchzeria palustris, Salix lapponum, Betula humilis, Utricularia intermedia*); и сыроватым ельникам (*Moneses uniflora*).

Динамика ряда растений связана с режимами хозяйственного использования территории: прямого — сменой сельскохозяйсвенных полевых культур (например, *Bromus arvensis, Bromus secalinus, Lolium remotum, Agrostemma githago* и др.), изменение режима у жилья (для *Urtica urens, Chenopodium urbicum, Conium maculatum*), прокладкой дорог (см. ниже), постройкой прудов и др., и косвенного — отсутствием сенокошения и выпаса (что, по-видимому, вызывает эвтрофикацию почвы), перевыпасом и др., созданием одновозрастных еловых посадок и др.

Виды, местообитания которых находятся в основном в долинах рек (в первую очередь по долине Оки), прогрессируют. Направления расселения при этом самые разнообразные (преимущественно с юга, а также и с запада, и даже с северо-запада). По-видимому, имеют место различные пути миграции южных видов: из ополья и малых рек с юга на Оку или, наоборот, с Оки в Мещовское ополье.

Возможно, с северо-запада (из Литвы и Смоленской области) расширили свое распространение: *Dryopteris expansa, Fragaria moschata*.

С юга распространились: *Arabis pendula, Lactuca serriola, Tragopogon dubius,* возможно *Setaria pumila.*

С юга-запада и с запада в целом: *Digitaria ischaemum, Leersia oryzoides, Agrimonia procera, Cirsium arvense, Hypochoeris radicata.*

Из ополья на Оку распространился: *Juncus inflexus*, возможно, *Potentilla alba*.

Расселение из долины Оки на ее притоки и в Мещовское Ополье, по-видимому, осуществлялось интенсивнее. Возможно, именно из долины Оки, где они были впервые отмечены, распространились по долинам других рек и в ополье: *Carex montana, Chenopodium rubrum, Corispermum hyssopifolium, Cerastium arvense, Saponaria officinalis, Pyrus communis, Epilobium tetragonum,*

Torilis japonica, Cornus sanguinea, Daucus carota, Cuscuta epithymum, Dracocephalum thymiflorum, Salvia pratensis, Carduus acanthoides и др.

Подвижность долинных флор отмечал еще А.Ф. Флёров (1910). Формирование комплекса «Окской флоры» продолжается и сейчас. Причины успешного возобновления южных видов — это природные факторы, моделирующие более южные условия существования, и постоянный занос диаспор как естественным водным путем (с половодьем), так и при воздействии человека.

Однако, если раньше одним из основных транспортных путей были крупные реки, то сейчас путями миграции видов стали железные и в меньшей степени автодороги. В первую очередь это определяется тем, что большинство дорог в настоящее время насыпные, а каждая насыпь, построенная из щебня и дренированная, создает условия, аналогичные условиям на склонах речных долин, поэтому некоторые растения, ранее приуроченные к речным долинам, сейчас широко распространились по всей территории области.

С постройкой ж.-д. насыпей, возможно, связано распространение следующих видов, встречающихся в долинах рек: аборигенных *Falcaria vulgaris, Elytrigia intermedia,* и адвентивых *Anisantha tectorum, Arrhenatherum elatius, Cardaminopsis arenosa, Lathyrus tuberosus*.

С постройкой насыпных дорог связано расселение *Anthyllis vulneraria* и *Anthemis arvensis, Trifolium campestre* и даже *Poa compressa, Carex hirta, Rumex obtusifolius* и др.

Климатические факторы также определяют продвижение южных видов на север по долинам рек (в нашем случае миграция южных видов может происходить и с северо-востока — по долине Оки из анклава «Окской флоры» между Каширой и Серпуховым — с территории «Приокско-Террасного заповедника»). Возможно, климатическим фактором можно объяснить продвижение на север по Средней России: *Sisymbrium loeselii, Lactuca serriola, Erysimum hieracifolium, Pyrus communis, Epilobium tetragonum, Cornus sanguinea, Thymus marschallianus,* возможно, в какой-то степени *Alliaria petiolata, Corydalis marschalliana* и др.

Прогревание водоемов определяет увеличение численности редких видов: *Salvinia natans, Potamogeton acutifolius* и *Trapa natans,* продвижение к северу *Lemna gibba, Ceratophyllum submersum*.

Изменение хозяйственного режима в лесах, общее повышение доступного азота (за счет разложения ветровалов и вывалов) определяют прогресс нитрофильных видов в лесах (процесс сильнее выражен в долинах рек): *Silene dioica, Stellaria nemorum, Alliaria petiolata, Lunaria rediviva, Torilis japonica,* и очевидно, на лугах тоже, хотя большинство нитрофильных луговых видов были известны и ранее.

Многие прогрессирующие виды связаны распространением с Мещовским опольем, причем прогрессируют не виды открытых склонов, а растения, обитающие на опушках: *Carex montana, Dianthus superbus, Hypericum hirsutum, Nepeta pannonica, Inula hirta, Serratula tinctoria* и др. Редкие растения открытых

склонов нередко исчезают в связи с их зарастанием: *Linum flavum, Veronica spuria, Aster amellus, Senecio erucifolius*. Расселение ряда растений сопровождается изменением или расширением освоенных ими типов местообитаний, например: *Allium rotundum, Rumex obtusifolius, Alliaria petiolata, Vicia tetrasperma, Trifolium campestre, Epilobium tetragonum, Chaerophyllum bulbosum, Dracocephalum thymiflorum* и др.

У некоторых видов колебания численности могут быть связаны с расселением близкого адвентивного или даже аборигенного вида в их местообитаниях (*Lepidium ruderale* и *L. densiflorum, Matricaria chamomilla* и *M. discoidea, Xanthium strumarium* и *X. albinum, Symphytum officinale* и *Symphytum asperum* и гибриды × *Symphytum, Stellaria uliginosa* и *S. crassifolia, Chaerophyllum bulbosum* и *Ch. prescottii*).

Таким образом, процесс расселения растений продолжается, и состав флоры существенно меняется. Особенно это заметно на территориях, расположенных в районах перехода от одной географической зоны к другой.

Показательно, что сообщества, близкие к климаксовым, в частности, широколиственные леса, изменились меньше, хотя и в них отмечены новые (по сравнению с началом XX века) виды, например, *Torilis japonica*, а также *Arctium nemorosum, Dipsacus pilosus*. То же самое можно сказать о сообществах со специфическими условиями существования — болотах и борах на дюнах. В других же типах сообществ, особенно открытых (поймы, открытые склоны), эти изменения более существенны.

Флора Калужской области сложилась в результате длительного процесса формирования в условиях определенных режимов землепользования. Наблюдающееся в последнее время их изменение приводит к исчезновению или сокращению одних типов местообитаний и связанных с ними видов растений и значительному расширению других. Приведенные выше данные свидетельствуют о высокой динамичности этого процесса. Это необходимо учитывать при разработке стратегии сохранения биоразнообразия. Иногда для максимально полного сохранения видового состава важнее не прекращать хозяйственную деятельность, а поддерживать разнообразие существующих режимов использования территории.

2.4. Изменение типов местообитаний отдельных аборигенных видов за последние 100 лет

В этом разделе обсуждаются в основном относительно распространенные растения. Изменение экотопической приуроченности в регионе нередко (но не всегда) сопровождается изменением численности.

Для выявления различий мы использовали материалы А.Ф. Флёрова (Калужская флора, 1912) и собственные материалы. Все сомнительные случаи не учитывали. При заметной разнице в описании современных местообитаний и местообитаний в описаниях А.Ф. Флёрова мы использовали другие сводки конца XIX — начала XX века, где более или менее подробно характеризуются места произрастания вида: по сопредельной Московской области (Сырейщиков, 1927) и по Средней России (Цингер, 1885). Если в них различия в местообитаниях

подтвердилось, то обсуждаем виды в этом разделе. Для контроля полученных наблюдений по смене местообитаний конкретных видов мы провели сравнение описания условий произрастания еще с тремя самыми современными региональными сводками по Средней России, содержащими оригинальные данные по местообитаниям: Рязанской (Казакова, 2004), Тульской (Шереметьева и др., 2008) и Владимирской (Серёгин, 2012) областями. В тексте диссертации перечислены все виды, местообитания которых за 100 лет изменились, некоторые обсуждаются подробно по четырем регионам.

Наибольшее число изменений приуроченности видов связано с изменениями синантропных местообитаний — причем изменились сами местообитания, технологии их использования, освоения или постройки. В первую очередь это обочины дорог (115 видов), поля (более 30 видов), залежи (около 70 видов) и рудеральные местообитания «у жилья» (около 35 видов).

Вторая группа видов, изменивших свои типы местообитаний по сравнению с данными начала XX века, — это растения, которые были редки и росли в малом числе местообитаний в Калужской области, а в течение XX века увеличили частоту (по-видимому, в связи с изменениями климата) и освоили те местообитания, в которых в конце XIX века были широко распространены южнее (например, в черноземной полосе): *Alliaria petiolata, Carduus acanthoides, Carex montana, Cerastium arvense, Chelidonium majus, Lactuca serriola, Lapsana communis, Rumex obtusifolius, Saponaria officinalis*.

Для ряда эвритопных растений, возможно, определяющим был не тип местообитания, а трофность, и при общей эвтрофикации, происходящей в Европе, они освоили другие типы местообитаний по Средней России, где повысилось количество доступного азота (как в лесах, где, очевидно, возросла эвтрофикация в связи с отсутствием уборки валежин, так и на лугах, где перестали косить и пасти — и идет разложение травяного опада), — это справедливо для большинства видов предыдущей группы, а также *Anthriscus sylvestris, Chaerophullum bulbosum, Myosoton aquaticum, Scirpus sylvaticus, Silene dioica, Vicia sepium.*

Шесть видов растений, которые встречались в начале XX века только в лесах или по опушкам, могут регистрироваться в настоящее время на открытых склонах или полянах в связи с общей тенденцией зарастания открытых местообитаний. К этой группе отнесены *Carlina vulgaris, Brachypodium pinnatum, Geranium palustre, Lathyrus sylvestris, Listera ovata, Platanthera bifolia*. В настоящее время и в черноземной полосе наблюдается наступление леса на степные участки.

У двух видов местообитания заметно различаются в разных регионах Средней России. *Scutellaria hastifolia* в одних регионах обитает на пойменных лугах, а в других – в дубравах на известняках, *Selinum carvifolia* встречается в хвойных лесах, а в других – на полянах. В Калужской области в связи общими климатическими изменениями у них изменилась экология и во времени (по сравнению с данными начала XX века), *Scutellaria hastifolia* ранее встречался на лугах, сейчас стал чаще регистрироваться в дубравах, *Selinum carvifolia* ранее отмечалась в лесах, сейчас чаще на открытых местообитаниях.

Наконец, два вида, возможно, изменили свои местообитания вследствие

каких-либо генетических модификаций (изменился сам вид, подобно тому, как из американского *Epilobium rubescens*,к А.К. Скворцов выделил сформировавшийся во вторичном ареале вид *Epilobium pseudorubescens*). Здесь мы имеем дело с формированием отдельных подвидов, разновидностей у *Epilobium tetragonum, Malus sylvestris.* Это предположение нуждается в обосновании молекулярными методами.

Характер изменения типов местообитаний может быть различным. Большинство видов сохраняются в тех местообитаниях, где были отмечены ранее, и осваивают новые типы местообитаний (это справедливо для видов, распространяющихся с юга, что связанно с возрастанием эвтрофикации). Некоторые растения практически исчезли в тех экотопах, где были отмечены в начале XX века в Калужской области, но зато зарегистрированы в новых местообитаниях: *Allium rotundum. Carex montana, Carex remota, Carlina vulgaris, Chaerophyllum prescottii, Epilobium tetragonum, Platanthera bifolia, Rumex obtusifolius, Selinum carvifolia, Selinum carvifolia.* Наименьшее число видов сократило число типов местообитаний: *Campanula patula, Geranium palustre, Neottia nidus-avis.*

Направление изменения типов местообитаний разное — одни виды осваивают открытые экотопы (причем одни по суходольным лугам и полянам, другие – по поймам рек, некоторые и по участкам бедным азотом, например, *Brachypodium pinnatum, Carlina vulgaris, Viola hirta*), другие виды — лесные сообщества (одни по мелколиственным, другие по хвойным, третьи по широколиственным и хвойно-широколиственным лесам, причем некоторые и по участкам, бедным азотом, например, *Poa angustifolia, Antennaria dioica, Campanula rotundifolia, Lysimachia vulgaris, Scorzonera humilis*), на болотах ранее не регистрировался *Melampyrum pratense.*

В трех областях Средней России, с которыми проведено сравнение экотопической приуроченности, для большинства видов выявлены те же тенденции изменения местообитаний.

2.5. Гибриды и гибридогенные виды

Современный режим регулярной и местами глубокой и долговременной антропогенной трансформации территории создает промежуточные местообитания, где именно гибридные особи с промежуточными признаками будут иметь преимущества. Как пример можно привести: а) обочины лесных дорог (где встречаются родительские экологически разобщенные лесные и луговые виды); б) придорожные луговины (луговые и сорнополевые виды); в) вторичные леса — березняки на месте ранее существовавших мезотрофных лугов и полей (но не на месте пожаров и вырубок, где идет более или менее естественная сукцессия); г) водохранилища — с нерегулярным режимом воды и др.

Открыты для вселения гибридов естественные местообитания, где существуют регулярные нарушения, освобождающие от межвидовой конкуренции свободные площади: а) северные холодные неглубокие, но не пересыхающие летом реки, где грунт дна подвижен и есть недолговечные

перекаты; б) отмели и берега рек; в) в какой-то степени сфагновые сплавины и окраины сфагновых болот, где жесткий отбор вызван специфическими факторами окружающей среды, но до некоторой степени снижена межвидовая конкуренция у сосудистых растений. В тексте диссертации для каждого местообитания приведены конкретные примеры из наблюдений в Калужской, Московской, Нижегородской, Смоленской, Псковской и Новгородской областях, многие проиллюстрированы фотографиями.

В Калужской области число гибридных особей превышает родительские виды в отдельных точках не менее чем у 10 гибридов (всего на территории региона отмечено 72 гибрида). На специально обследованных трансформированных территориях число растений, которые специалисты определяли как гибриды, возрастало, причем встречались гибриды между аборигенными и адвентивными видами, например, *Rosa* × *majorugosa* (*R. rugosa* и *R. majalis* и др., *Populus* × *canescens* (*P. alba* × *P. tremula*) и др.

Глава 3. Адвентивный компонент флоры Калужской области

3.1. Понятие «адвентивные виды», разграничение аборигенного и адвентивного компонентов флоры

Под адвентивными мы понимаем преднамеренно или непреднамеренно занесенные в результате деятельности человека растения. Натурализовавшиеся археофиты вслед за многими авторами не рассматриваются.

Принадлежность ряда видов флоры Калужской области к адвентивному или аборигенному компоненту дискуссионна. Во-первых, как отмечала О.Г. Баранова в Удмуртии, мы сталкиваемся с трудностями при оценке статуса видов, ареал которых удален от анализируемого региона не более чем на 100-300 км или теми видами, которые имеют очень «диффузную» границу (как отмечали по Тверской области А.А. Нотов и Н.Р. Маркелова). Во-вторых, расположение Калужской области у границы лесной и лесостепной подзон и ее значительная протяженность с юга на север (более 220 км) определяют то, что в области проходят естественные границы ареалов (в одной части области вид может проявлять себя как аборигенный, в другой — как адвентивный). В третьих, в природных сообществах лесной зоны, приуроченных к долинам крупных рек, встречаются популяции степных и лесостепных растений, которые традиционно трактуются как аборигенные, но пути их заноса могут быть связаны с деятельностью человека.

Примером нечеткого разграничения этих групп могут служить виды, обитающие в долине Оки. В данном разделе в тексте диссертации рассматривается и обсуждается динамика и современное распространение адвентивных, но производящих впечатление аборигенных, видов, отмеченных в долине Оки лишь в XX веке. Многие из них в литературе трактовались как аборигенные, но дополнительный анализ позволил заключить, что их адвентивное происхождение вероятнее. Это *Arrhenatherum elatius, Salix purpurea, Isatis tinctoria, Onobrychis viciifolia* и др. Большинство из обсуждаемых в разделе адвентивных растений распространены в черноземной полосе, лесостепной зоне; немногие их них, по-видимому, распространились с запада. Некоторые при

прекращении культивирования или после разового заноса исчезли, но большинство прогрессирует и расселяется по притокам Оки. Все непреднамеренно занесенные растения зарегистрированы, кроме долины Оки, и на ж. д. Те же факторы, что определяют распространение южных аборигенных растений в долинах рек, определяют и распространение адвентивных видов. Поэтому в оазисах сосредоточены и аборигенные, и адвентивные виды, что затрудняет анализ их происхождения.

В этот разделе также обсуждаются виды, которые мы считаем аборигенными в долине Оки и адвентивными вне её: *Elytrigia intermedia, Asparagus officinalis, Symphytum officinale* и др. Практически все из перечисленных видов (за исключением культивируемого *Populus nigra*), кроме долины Оки, отмечены на ж.-д. насыпях. Вероятно, и для предыдущих групп «окских видов» ж.-д. насыпи и насыпные дренированные автодороги являются современным путем расселения, значимо способствующим увеличению их численности.

Таким образом, миграция как аборигенных, так и адвентивных видов по долинам рек продолжается и в настоящее время, хотя пути заноса диаспор меняются, и «водный» путь заноса в большой степени сменяется «железнодорожным».

3.2. Регистрация появления и динамика распространения адвентивных видов в Калужской области

Данные о времени заноса позволяют проследить изменение статуса адвентивных видов, оценить скорость инвазионного процесса и темп адвентизации флоры территории.

В тексте диссертации рассмотрена регистрация адвентивных видов в области по десятилетиям с обсуждением изменения характера их распространения к настоящему времени (перечислены все источники и виды) (рис. 8). При перечислении по десятилетиям выделено три категории: 1) по-видимому, исчезли (более не регистрировались) или стали встречаться значительно реже; 2) по-видимому, не изменили характер распространения; 3) к настоящему времени распространились шире. Для каждого вида обозначено происхождение в регионе: А — непреднамеренно занесенный, С — расселившийся из культуры, АС — имели место оба пути происхождения (промежуточная группа).

3.2.1. Регистрация адвентивных растений

В среднем за каждые 10 лет, начиная с 1900 г., регистрировалось приблизительно по 30 новых для Калужской области адвентивных видов. В Тульской области средняя скорость обогащения флоры пришлыми видами составляет 15 видов за 10 лет (с 1880 по 1991) (Хорун и др., 2006). В Московской с 1900 по 1980 области к адвентивной флоре прибавлялось в среднем по 60 видов за 10 лет (Игнатов и др., 1990), а в последние годы еще интенсивнее (Майоров и др., 2012). Скорость заноса зависит от антропогенной трансформированности изучаемой территории, которая и определяет существенную прибавку чужеродной флоры в Московской области.

По нашим данным за рассматриваемый период разница между числом видов, которые распространились, и видов, которые выпали из состава флоры,

составляет около 5-10%. То же соотношение было получено Л.В. Хорун с соавторами (2006) в сопредельной Тульской области при другом способе анализа материала.

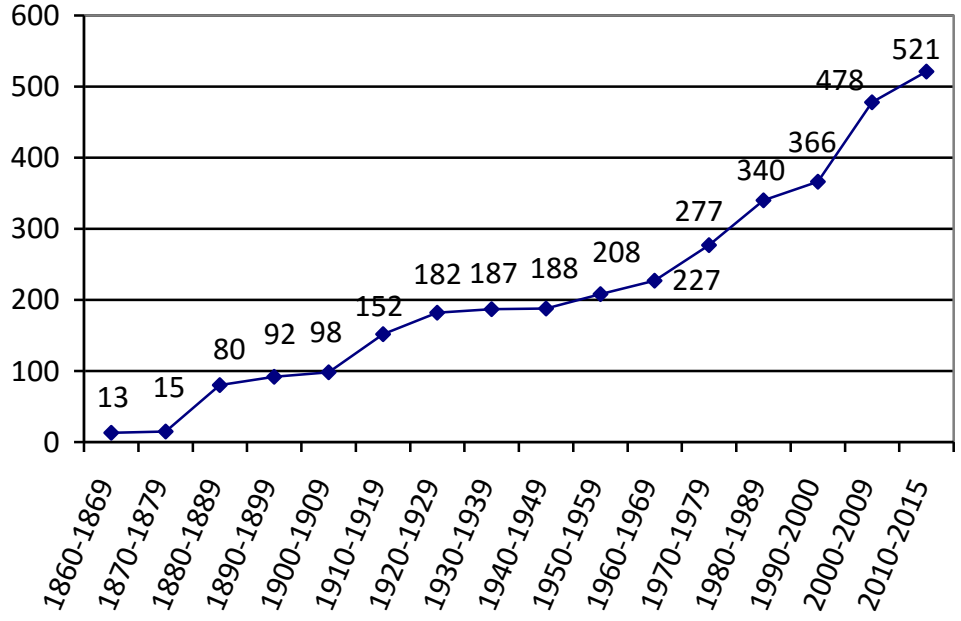

Рисунок 8. Общее число зарегистрированных адвентивных видов на территории Калужской области по десятилетиям.

3.2.2. Изменение численности адвентивных видов

Из 521 зарегистрированных адвентивных видов 17% в XXI веке (93 вида) исчезли (более не регистрировались) или стали встречаться значительно реже; 46% (239 видов), по-видимому, не изменили характер распространения по сравнению с концом XX века; 27% (142 вида) к настоящему времени распространились шире или имеют тенденцию к распространению; динамика распространения 9% (47 видов) пока не ясна.

Помимо биологических и экологических особенностей адвентивных растений, следует выделить антропогенные факторы, способствующие изменению численности чужеродных видов. Они обсуждаются в тексте диссертации.

3.2.3. Способы заноса адвентивных растений

В Калужской области преобладают преднамеренно занесенные виды: А — 37% (191 вид), С — 55% (287 видов), АС — 8% (43 вида). Однако соотношение видов этих групп в разные периоды различно: во второй половине XIX в. преобладают преднамеренно занесенные растения, а во второй половине XX в. — непреднамеренно занесенные (рис. 9). Увеличение доли последних заметно уже в 20-х гг. XX в. в период исследований В.Д. Луганского и М. Караваева. Связано это со строительством в конце XIX в. ж.-д. линий Москва — Брянск и Данков — Смоленск, а также с открытием участка Сызрано-Вяземской ж.д., соединившей Калугу с Тулой. Доля непреднамеренно занесенных видов стала возрастать и в результате заноса диаспор автотранспортом, особенно в последние годы, когда

возросло число дальних перевозок. Промежуточные по способу заноса виды также преобладают в конце XIX в. (рис. 9) — это широко культивируемые виды, которые в XX в. стали часто встречаться и по ж.-д. насыпям, обочинам автодорог (*Panicum miliaceum, Triticum aestivum, Borago officinalis*), а сорный *Agrostemma githago*, напротив, в настоящее время возделывается как декоративное растение. В конце XX в. соотношение стало меняться — снова возросла регистрация культурных видов. Косвенно этому способствовал возросший интерес к культурным видам и появление определителей, включающих декоративные растения, которые впервые достоверно зарегистрированы в начале XXI в. В то же время имело место и реальное распространение новых интродуцированных видов (*Silphium perfoliatum, Solidago gigantea* и др.) чаще всего как результат широкого культивирования на дачных участках.

Рисунок 9. Распределение числа адвентивных видов по способу появления на территории (типам заноса).

Среди видов, шире распространившихся к настоящему времени (т.е. натурализовавшихся и перешагнувших через барьер распространения), также преобладают преднамеренно занесенные виды: А — 57 вида, С — 75, АС — 12. (характер распределения во времени у них тот же, что и по регистрации адвентивных видов в целом).

На наш взгляд, это самое важное наблюдение из проведенного анализа. Мы вряд ли можем сократить долю непреднамеренно заносимых на территорию чужеродных видов. Однако в Средней России, как и во всем мире, основная доля натурализующихся заносных видов принадлежит интродуцированным видам, которые когда-то были сознательно высажены на территорию за пределами своего ареала.

3.3. Натурализация адвентивных видов

При анализе адвентивной флоры Калужской области мы использовали три основных уровня натурализации видов (подробные характеристики каждого даны

в тексте диссертации), выделяя в каждом еще 3-4 более мелких градации степени натурализации. Для их обозначения применяем символы (N^0-N^9), так как использование терминов осложняется существованием значительного числа уже предложенных, которые нередко разными исследователями использованы в разных смыслах. В тексте диссертации перечислены все адвентивные виды по десяти градациям степени натурализации. Подробно обсуждается биология инвазионных видов, внедряющихся в естественные ценозы.

Это материал для дальнейшего мониторинга адвентивной флоры, так как: 1) степень натурализации вида меняется в обозримые промежутки времени; 2) в разных областях виды могут внедряться в естественные местообитания или распространяться по территории иначе, с различной скоростью, и даже в сопредельных Смоленской и Московской по нашим наблюдениям, уже сейчас существенно отличается состав адвентивной флоры в разных типах местообитаний.

Из 521 адвентивного вида не преодолели барьер размножения 39% (204 вида, степени натурализации N^0-N^2). Количество преодолевших барьер размножения 61% (316 вида, N^3–N^9), из них при этом успешно размножающихся (натурализовавшихся) — 34% адвентивной флоры (180 видов, N^5–N^9) — при этом в старых списках региона (Саницкий, 1884; Литвинов, 1895) указывалось только 24 (!) из них. Инвазионных видов в Калужской области 13% от всей адвентивной флоры (67 видов, N^7–N^9) (еще 10 лет назад нами к этой категории было отнесено 58 видов).

Особенности биологии и происхождения инвазионных видов позволили выявить следующие черты каждой группы:

1. Среди 16 адвентивных растений, в настоящее время активно расселяющихся и натурализующихся пока только по нарушенным местообитаниям (N^7) — большинство (13 из 16 видов) — однолетники и двулетники. Исключение составляют *Puccinellia distans, Medicago sativa* и *Lamium album.* В целом в составе адвентивного компонента флоры Калужской области малолетние виды — 39%, многолетние травянистые — 34% и древесно-кустарниковые растений — 27% — представлены примерно в равных долях. В ненарушенных сообществах лесной зоны Средней России преобладают многолетние растения, а однолетние более распространены в нарушенных местообитаниях (где и встречаются виды группы N^7). В этой группе, в отличие от следующих групп (N^8, N^9), преобладают непреднамеренно занесенные растения — 13 видов. Происхождение растений в этой группе различное, но преобладает дальний трансконтинентальный (в понимании Ю.Е. Алексеева (2000)) перенос — 8 видов. По-видимому, трансзонально (не из смежной географической зоны) занесено 3 вида, и всего 1 — *Puccinellia distans* без сомнений занесен из смежной географической зоны (межзонально). В отношении еще 4 видов имеются сомнения: возможно, они занесены межзонально или имел место трансзональный перенос.

2. Среди 30 адвентивных растений, расселяющихся и натурализующихся по нарушенным, полуестественным и естественным местообитаниям (N^8**)**

большинство (22 вида), в отличие от предыдущей группы (N^7) — древесные породы и травянистые многолетники, которые преобладают в Средней полосе европейской России и среди аборигенных видов в естественных местообитаниях. Исключение составляют 8 одно- и малолетних заносных видов, натурализующихся на отмелях (где распространены и аборигенные однолетники), например, *Eragrostis albensis, Xanthium albinum,* на песках — *Anisantha tectorum,* на лугах — *Cuscuta epithymum,* и по берегам водоемов и сплавинам — *Bidens connata.* Интересна относительно большая доля деревьев и кустарников среди натурализующихся в естественных сообществах видов (11 из 29, — 34%). В естественных сообществах в Калужской области встречается 52 вида деревьев и кустарников (из 988 видов аборигенной флоры — 5%). Возможно, легкость внедрения деревьев в растительные сообщества может объясняться некоторой «послеледниковой обедненностью» древесной флоры, т.е. малым числом видов деревьев и кустарников и, следовательно, меньшей конкуренцией, и даже свободными экологическими нишами. Кроме того, в области осуществлялось планомерное озеленение древесно-кустарниковыми интродуцированными видами, которые специально подбирались для наших условий. В этой группе большинство — преднамеренно занесенные растения (17 видов), но немалая доля и случайно занесенных (11 видов). Происхождение *Arrhenatherum elatius* неясно, его сеяли в травосмесях, но, по-видимому, он достаточно долго не распространялся. Не исключено, что современное его широкое распространение связано с заносом по железной дороге с юга. Довольно большую долю среди этих растений составляют виды, занесенные трансконтинентально (9 североамериканских видов). Многие виды из этой группы распространились из смежной зоны с юга или с запада (10 видов), а о происхождении 3-х сведения противоречивы: возможно, также имел место межзональный перенос у *Poa supina, Acorus calamus, Viola odorata.* Этим, вероятно, объясняется их способность возобновляться в естественных местообитаниях, по условиям близким к их зональным местообитаниям, а также то, что в отличие от последующей группы, они не нарушают сукцессионые смены в фитоценозах.

3. Подавляющее большинство (14 из 21) видов, изменяющих характер, условия, физиономичность или природу экосистем, нарушающих сукцессионные связи (N^9), составляют интродуцированные в Калужской области растения. Случайно занесенными в область мы считаем: *Elodea canadensis,* которая, возможно, преднамеренно занесена аквариумистами, *Oenothera biennis* — декоративное растение, не исключено его проявление из культуры, и *Erigeron annuus,* также не исключено его культивирование, как декоративного. Нет сомнений в самостоятельном (непреднамеренном) распространении в регионе лишь у *Erigeron canadensis, Bidens frondosa и Impatiens parviflora.* Преобладает трансконтинентальный перенос из Северной Америки (12 видов) и дальний трансзональный (Дальний Восток и Азия — 7 видов), исключение составляют лишь *Festuca arundinacea* и *Trisetum flavescens* — растения смежной зоны. Большинство видов этой группы — многолетние растения (14 видов); одно-двулетние составляют около 1/3, и почти все они натурализовались и широко

распространены по долинам рек: *Impatiens glandulifera, Oenothera biennis, Echinocystis lobata, Bidens frondosa, Erigeron canadensis, E. annuus*. Единственный однолетник, который начал распространяться в лесах — *Impatiens parviflora*.

При анализе **скорости расселения** натурализовавшихся в Калужской области растений были сделаны следующие наблюдения. Очень быстро распространяются однолетние и двулетние растения, имеющие большую семенную продуктивность, некоторые из них распространились менее чем за 10 лет: *Poa supina, Lepidium densiflorum, Impatiens parviflora, Bidens frondosa, Chamomilla suaveolens, Erigeron annuus*. В Калужскую область многие из них занесены случайно. Некоторые растения зарегистрированы сразу в нескольких районах, а ранее, по-видимому, просматривались: *Juncus tenuis, Echinocystis lobata, Solidago gigantea*. Быстрое распространение (около 20 лет) может быть связано и с широким внедрением в культуру, например, *Festuca arundinacea*.

У растений, возобновляющихся вегетативно, скорость расселения ниже, но мы знаем два примера вегетативно распространяющихся в области видов, оказывающих сейчас существенное влияние на растительность: *Elodea canadensis, Sorbaria sorbifolia*. Скорость их распространения в области невелика: *Elodea canadensis* быстро освоила долину р. Оки, а в других районах появилась примерно через 50 лет, *Sorbaria sorbifolia* — со времени первой регистрации в посадках до наблюдений о внедрении в естественные ценозы прошло около 90 лет. *Reynoutria japonica* не возобновляется семенами в Калужской области, но может со временем оказаться способным трансформировать естественные сообщества. *Rudbeckia laciniata* расселяется вегетативно, однако освоила прирусловые валы у р. Пополта.

В естественных сообществах деревья и кустарники начали встречаться по прошествии 30-40 лет после начала широкой интродукции в области: *Amelanchier spicata, Sambucus racemosa, Fraxinus pennsylvanica, Symphoricarpos albus* (последние два вида выращивали в начале XX века, но лишь в отдельных парках и дендрариях). Большую долю одичавших деревьев и кустарников дала интродукция конца 60-х — начала 70-х гг.: *Aronia mitschurinii, Physocarpus opulifolius, Caragana arborescens, Acer negundo, Hippophae rhamnoides*. Среди многолетних трав в это время высевались *Lupinus polyphyllus* и *Heracleum sosnowskyi*, их распространению в области способствовало: 1) широкое культивирование, 2) прекращение хозяйственной деятельности в 1990-х — при регулярном выкашивании и силосовании эти виды (особенно монокарпик *Heracleum sosnowskyi*) не имели бы возможности давать большого количества семян.

Несмотря на то, что некоторые растения сравнительно быстро «ускользают из культуры», есть виды, которые культивировались в области более полувека, но широко не дичали: *Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, Parthenocissus inserta, Solidago canadensis,* а затем начали распространяться. Это связано, вероятно, не только с возможными изменениями климата и возрастанием уровня антропогенной нагрузки, но с генетическими различиями заносимых диаспор. С широким культивированием после 1960-1970-х гг. может быть связано распространение спустя 50 лет после первых указаний и *Lolium perenne, Vicia*

villosa. По-видимому, с климатическими изменениями последних лет может быть связано расселение розоцветных кустарников широко распространенных южнее: *Crataegus curvicepala, Rosa villosa,* или долгое время культивируемых, но в последние годы регистрируемых вне культуры — *Cerasus vulgaris, Malus domestica*.

На основании данного и предыдущего разделов можно сделать вывод, что точно предсказать результаты интродукции чужеродных видов невозможно.

3.4. Полемохоры — растения, занесенные во время Великой Отечественной войны

Термин «полемохоры» (заносные растения, оказавшиеся за пределами естественного ареала в результате военных действий) введен в ботаническую науку финскими ботаниками (Mannerkorpi, 1944), которые наблюдали появление заносных растений в местах дислокации подразделений советской армии в Финляндии. Большинство полемохоров заносились диаспорами в составе сена и прочего фуража, необходимого для конницы и гужевого транспорта.

В районе реки Рессы и ее притоков Пополты и Перекши военные действия происходили в период с октября 1941 г. по март 1943 г. Линия фронта по большей части проходила по долинам рек или вблизи них. Левый берег в основном был немецкий. Штаб немецкой 260-й пехотной дивизии располагался в стороне — вне долины реки Рессы — в д. Харинки Юхновского района. В районе правобережья р. Вытебеть в 1941-42 г. базировались немецкие войска «Орловского плацдарма» (2-я танковой и 2-я полевой немецкой армии). В 2014-2015 гг. в местах долговременного размещения немецких войск отмечено 18 (!), западноевропейских видов (в тексте диссертации они обсуждаются подробно). При этом на дороге в немецкий штаб отмечено 10 из них (считая *Phyteuma spicatum,* собранный в 1981 г. Л.Ф. Волосновой, но не встреченный нами), еще 9 найдено вблизи окопов Великой Отечественной войны по берегам первых трех рек (*Festuca filiformis, Lerchenfeldia flexuosa, Phleum hubbardii* — совпадают с дорогой в штаб), хотя *Malva moschata, Lapsana intermedia*, возможно, связаны с парковой культурой. Почти все 18 видов, за исключением двух последних, довольно невзрачные, хотя растут большими зарослями (6 из них — злаки), поэтому их появление именно с фуражом (сеном) немецких оккупационных войск довольно вероятно. Еще 4 вида (*Lerchenfeldia flexuosa, Phleum hubbardii* — совпадают с бассейном Рессы, *Primula elatior,* и *Crataegus calycina*) найдены в долине р. Вытебеть. Один вид (*Luzula luzuloides*) собран Е.О. Корольковой на северо-западе области, также вблизи Варшавского шоссе и немецких блиндажей.

Полученные материалы значимо подтверждают высказанное А.Н. Сенниковым и А.В. Щербаковым предположение о роли немецкой оккупации в появлении некоторых растений на территории России и представляют интерес для историков. Многие из этих редких видов в отрыве от основных ареалов были включены в Красную книгу Калужской области (2006) или внесены в списки предложенных к охране растений региона — целых 7 (!) видов (*Festuca filiformis, Holcus mollis, Koeleria pyramidata* (как *K. cristata*), *Lerchenfeldia flexuosa, Carex brizoides, Phyteuma spicatum, Achillea ptarmica)*. Как

заносные виды, они исключены нами из списка охраняемых видов.

Необходимо продолжить специальные исследования территорий, где долговременно (в первую очередь зимой, когда необходим был дополнительный завоз сена) проходила линия фронта, и участков, где размещались немецкие штабы или склады. По нашим наблюдениям в регионе сосняки наиболее восприимчивы к натурализации заносных растений, поэтому особое внимание следует уделить участкам сосновых лесов.

3.5. Естественные местообитания, подверженные внедрению адвентивных видов

На основании точных сведений о местообитаниях и пунктах находок инвазионных видов можно выявить сообщества и местообитания-реципиенты, в которые легче внедряются инвазионные растения, и возможные причины приуроченности адвентивных видов к этим местообитаниям. В тексте диссертации все эти местообитания перечислены, обсуждаются состав и наиболее распространенные в них адвентивные виды.

При анализе изложенного материалы видно, что в группе естественных местообитаний наиболее инвазибельными являются луговые ценозы: открытые склоны речные долин, пойменные и суходольные луга, а также берега водоемов с прирусловыми валами; менее инвазибельны леса и сообщества с более узкими условиями существования — водоемы и болота. Однако из всех местообитаний вообще наибольшее число чужеродных растений (54 вида) зарегистрировано в сосновых (в основном, сосново-широколиственных лесах в долинах рек).

3.6. Предварительный список растений для Черной книги Калужской области

Основная задача региональных Черных книг: не только привлечь внимание к инвазионным видам, видам-трансформерам, но и реально разработать меры по предотвращению их расселения в регионе — и в первую очередь потенциально опасных для здоровья людей и меняющих облик растительных сообществ.

Мерами по охране природы могут быть и сохранение редких видов и ограничение расселения чужеродных (ограничение биологического загрязнения). Именно число чужеродных видов на территории может стать мерой нарушенности территории при анализе флоры ООПТ. Этот показатель используется нами при работах в Калужской области. Он хорошо «работает» для выявления ненарушенных местообитаний, где могут отсутствовать охраняемые виды, однако расти характерные, типичные растения, составляющие своеобразие региона.

Согласно Лесному Кодексу РФ посадка чужеродного дерева на территории, принадлежащей лесхозу, уже является административным преступлением, за которое лесничество несет ответственность в виде штрафа. Следует законодательно запретить и использование чужеродных растений в массовых посадках вне лесхозов. Список видов «Черной книги» следует строго ограничить теми растениями, к которым можно применить конкретные меры ограничения численности. Те виды, которые занесены непреднамеренно (*Elodea canadensis, Impatiens parviflora*), или уже давно являются компонентами наших сообществ

(*Erigeron canadensis, Oenothera biennis*) мы не сможем контролировать (хотя для некоторых следует осуществлять мониторинг). Зато, возможно, следует внести в «Черную книгу» растения, пока еще не широко расселившиеся, но агрессивно проявившие себя в соседних регионах или на отдельных участках Калужской области.

К **первой категории** статуса борьбы отнесены виды, которые следует планомерно уничтожать (*Heracleum sosnowskyi*). **Вторая категория** — виды, посадки которых необходимо заменять посадками аборигенных растений (*Fraxinus pennsylvanica, Sorbaria sorbifolia, Caragana arborescens, Lupinus polyphyllus, Acer negundo, Cornus alba*). **Третья категория** — виды, которые нельзя высаживать в области при организованных посадках — в лесополосах, при рекультивации карьеров, высаживании в сельскохозяйственной практике, на клумбах (*Arrhenatherum elatius, Festuca arundinacea, Trisetum flavescens, Salix purpurea, Reynoutria japonica, Amelanchier spicata, Aronia mitschurinii, Physocarpus opulifolius, Parthenocissus inserta, Impatiens glandulifera, Hippophae rhamnoides, Solidago canadensis, S. gigantea*). **Четвертая категория** — виды, которым необходим мониторинг состояния в области. Это еще не проявившие себя в естественных местообитаниях виды, которым при необходимости при переиздании книги (как и Красную книгу — Черную книгу следует переиздавать каждые 10 лет) можно повысить статус борьбы (*Symphoricarpos albus, Aster × salignus*). Кроме того, сюда входят непреднамеренно занесенные виды, меры борьбы с которыми неочевидны (*Impatiens parviflora, Bidens frondosa, Erigeron annuus*). Чем короче будет список, тем эффективнее его использование.

3.7. Флора карьеров, как трансформированных местообитаний, их значение в адвентизации и сохранении флоры региона

В 2014-2015 годах обследовано 20 зарастающих известняковых (17 из них разрабатывались промышленным способом, 3 — кустарным); 6 песчаных и 4 торфяных карьеров. Семь из них были изучены нами ранее в 2000-х годах, что стало основой для мониторинга состава и численности популяций редких видов растений. Площадь карьеров различна, например, котлован известнякового карьера у ст. Шаня имеет в диаметре около 1 км, а площадь кустарного в долине Оки у с. Кольцова около 150 м в ширину. Составлены полные списки флоры каждого карьера — в некоторых случаях отдельно для котлованов и отвалов как различных по природным особенностям элементов техногенного ландшафта — всего изучен 41 объект.

В тексте диссертации обсуждаются особенности каждой группы карьеров — по характерным, охраняемым и адвентивным видам.

При определенных условиях карьеры могут представлять собой аналоги естественных местообитаний и, соответственно, убежища редких видов. Некоторые редкие растения, занесенные в Красную книгу, в настоящее время сохранились только на карьерах, или растут здесь в большом числе. Заболоченные котлованы известняковых карьеров — современное убежище видов минеротрофных болот. Отвалы могут быть аналогами моренных гряд. Карьеры в долинах рек могут восстанавливаться как естественные обнажения коренных

пород на склонах долины. Обводненные карьеры на болотах могут быть аналогами болотных озерков с восстанавливающейся сплавиной. На 33 из 41 обследованных объектах отмечены охраняемые виды растений. Репрезентативность антропогенно трансформированных территорий по числу охраняемых растений оказывается значительно выше, чем в системе региональных ООПТ. Некоторые карьеры могут быть включены в систему ООПТ с целью сохранения ценных компонентов биоразнообразия региона, как места произрастания редких видов, а также в качестве рекреационных и эколого-просветительских объектов.

Рекультивация отвалов известняковых карьеров сосной может способствовать восстановлению на них местной флоры, использование чужеродных видов растений при рекультивации недопустимо.

Ландшафты карьеров (за исключением болотных) потенциально открыты для внедрения заносных растений. Всего отмечено 70 адвентивных видов (на одном объекте может встречаться до 18 чужеродных видов), причем некоторые виды встречаются чаще, чем в других местообитаниях. Способствовать нарушению сообществ и расселению этих растений может замусоривание карьеров. Наибольшее количество чужеродных видов связано со свалками, и, по-видимому, их популяции недолговечны. На старых давно заброшенных карьерах число адвентивных видов не превышает число их в естественных местообитаниях. Карьеры, по-видимому, все же не являются «донорами» чужеродных видов в естественные местообитания (единственное исключение *Hippophaë rhamnoides*), а представляют собой «акцепторы» видов, открытые как для вселения малоконкурентных аборигенных, так и расселяющихся адвентивных растений.

Глава 4. Охраняемые виды Калужской области

4.1. Анализ состава Красной книги растений Калужской области

В 2015 году издана «Красная книга Калужской области. Том 1. Растительный мир» (http://admoblkaluga.ru/sub/ecology/OxranaOC/Krasnaa_kniga/). Она содержит сведения о 220 видах сосудистых растений. Лично соискателем написано 68 видовых очерков, 15 очерков в соавторстве и осуществлялась общая редакция всех очерков по разделу «Сосудистые растения».

В разработанном нами перечне охраняемых растений Калужской области исключено 36 видов первого издания Красной книги (2006) (в тексте кратко перечислены причины исключения и виды). По результатам новых исследований в современный перечень охраняемых сосудистых растений включено 53 вида, и таким образом, Красная книга Калужской области (2015) включает 220 видов. Это составляет 16% от природной флоры региона и примерно 21% от видов аборигенной фракции флоры. Хотя число охраняемых видов в Калужской области больше, чем в среднем по Красным книгам других регионов Средней России, число их не завышено и объясняется: 1) общим высоким уровнем изученности флоры Калужской области; 2) включением в Красную Книгу Калужской области 20 видов 4-й категории, чей статус нуждается в уточнении, и 19 видов 5-й категории, чья численность восстанавливается. По мнению Т.И. Варлыгиной (МГУ им. М.В. Ломоносова), в различных регионах России эффективно может

быть организована охрана от 10 до 20% видов природной флоры. Поэтому Красная книга Калужской области (2015) может эффективно работать (и уже используется) как природоохранный инструмент при определении ценности охраняемых территорий.

В тексте диссертации кратко обсуждается таксономический состав охраняемых растений: показано, что относительно велика доля архегониальных видов в связи с уязвимостью гаметофита, а также семенных растений, которые сходны с архегониальными облигатной микотрофностью и продолжительным прегенеративным периодом — *Orchidaceae, Pyrolaceae, Ericaceae.* Более выигрышной является стратегия семейств, чьи представители размножаются не семенами, а односемянными плодами, эти диаспоры имеют дополнительные оболочки на семени и могут более эффективно формировать банк семян. Такие семейства, как правило, многочисленны, среди их представителей меньше доля уязвимых видов, многие (даже охраняемые) прогрессируют — *Compositae, Labiatae, Umbelliferae, Gramineae, Cyperaceae*.

Кратко обсуждаются жизненные формы охраняемых растений и показано, что сокращение численности не связано с жизненной формой, но более устойчивы длиннокорневищные и при этом способные образовывать клоны виды.

Организация охраны и мониторинга однолетних и двулетних видов вызывает целый ряд вопросов: численность этих растений год от года существенно меняется, большинство из них приурочено к участкам с регулярными естественными нарушениями растительного покрова. При отсутствии нарушений и естественном зарастании местообитаний их численность сокращается. Такие однолетние виды наземных местообитаний исключены нами из Красной книги Калужской области, например, *Juncus capitatus, Radiola linoides, Centunculus minimus*. Охрану водных однолетних растений, вероятно, можно осуществлять, сохраняя водоемы и их режим использования.

4.2. Анализ видов Красной книги Калужской области по категориям

В этом разделе мы обсуждаем динамику численности видов Красной книги (2015) в связи с вопросами установления категории статуса охраны. Анализ изменения численности видов по каждой категории показал, что некоторые категории могут быть пересмотрены в следующем издании Красной книги.

4.3. Границы ареалов видов Красной книги, их распространение в сопредельных областях и редкие растения в пограничных районах

4.3.1. Большинство охраняемых видов — 66% (145 из 220), находится у границ ареала, ценоареала, или в отрыве от основного ареала, т.е. находятся на границе распространения (рис. 10), что, вероятно, и определяет их уязвимость в области.

Больше всего охраняемых видов вблизи северной (северо-западной или северо-восточной) границы распространения (или широко распространенных в лесостепной и степной зонах) — 77 видов (см. рис. 10 на стр. 39). Их уязвимость определятся не только их редкостью, но часто и их декоративностью: многие имеют эффектные цветки, поэтому их собирают в букеты, могут выкапывать для цветников. Они часто приурочены к открытым луговым склонам речных долин,

боровым пескам, прогреваемым старицам, растут в разреженных дубравах на прогреваемых склонах речных долин, нередко по опушкам широколиственных лесов и в засечных широколиственных лесах на юго-востоке области. С одной стороны, в связи с общим потеплением и аридизацией климата растения у северной границы ценоареала получили некоторое преимущество и прогрессируют, с другой стороны, в настоящее время наблюдается зарастание открытых участков луговых склонов и загущение лесов.

Довольно много растений у южной границы ареала, широко распространенных севернее — 50 видов. Большинство из них приурочены либо к болотам, либо к заболоченным лесам (в первую очередь, еловым). Среди северных видов почти отсутствуют декоративные виды: немало неэффектных осок, злаков, и даже орхидные имеют мелкие невзрачные цветки. Их уязвимость в первую очередь связана с уязвимостью их местообитаний — при осушении болот или вырубке лесов они исчезают. В настоящее время граница их распространения отступила к северу. Особенно это заметно у стенотопных видов. Исключением стали растения, способные осваивать антропогенные местообитания (например, карьеры).

Меньше растений, имеющих восточную границу распространения — 14 видов. Однако именно эти виды восточнее не встречаются (или редки) на большей части территории России и поэтому нуждаются в более пристальном наблюдении. Они отмечены в разных местообитаниях: *Corydalis cava* и *Dentaria bulbifera* связаны с широколиственными лесами, *Ranunculus pseudofluitans* — с очень чистыми реками, *Hepatica nobilis* растет в ельниках, *Cortusa matthioli* и *Vicia dumetorum* — на выходах известняков по речным долинам, *Armeria vulgaris* — на песках.

Наименьшее число уязвимых видов имеет западную границу распространения — 4 вида. Это определяется особенностями пространственного расположения климатических границ. С севера на юг изменяется температура, а с запада на восток континентальность климата. Поэтому для восточных видов, приспособленных к более жестким условиям существования, в регионе нет естественных преград, и они встречаются и далее к западу.

4.3.2. Распространение охраняемых растений Калужской области во всех сопредельных регионах проиллюстрировано в тексте диссертации таблицей. Она включает сведения о произрастании видов и статусе их охраны по литературным источникам и собственным материалам по Калужской и Смоленской областям. На основании приведенных в ней данных можно выделить следующие группы видов (все виды в тексте перечислены): 1) уникальные виды, в первую очередь нуждаются в сохранении калужских местонахождений; 2) уязвимые охраняемые виды, требующие особого внимания, в первую очередь нуждаются в изучении биологии (особенности размножения, состав популяции и др.); 3) группа растений на границе ареала, для которых в первую очередь следует изучать дислокацию (размещение) по территории Средней России; 4) группа динамичных по численности растений, в первую очередь нуждающихся в изучении численности и в обосновании необходимости их охраны в Калужской или в сопредельных

областях.

4.3.3. При первом взгляде на распределение редких видов в пограничных в Калужской областью районах сопредельных областей (см. рис. 10), кажется, что оно не соответствует границам ареалов, проходящих Калужской по области. Однако это не так, потому что многие распространенные в лесостепи («южные виды») известны только севернее в долине Оки, в Серпуховском районе Московской области в окрестностях д. Лужки.

В тексте диссертации обсуждаются находки редких растений в сопредельных областях вблизи границ с Калужской областью и перспективы их поиска на территории региона.

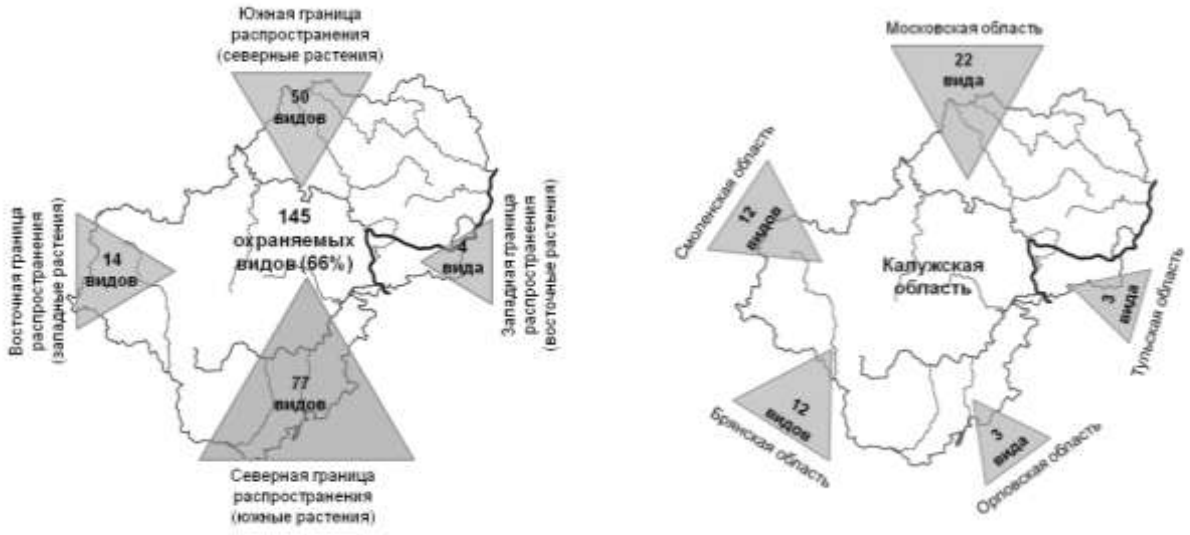

Рисунок 10. Сравнение распределения видов на границах ареалов с распределением редких видов в пограничных районах сопредельных областей.

4.4. Организация охраны растений в Калужской области

4.4.1. Виды, занесенные в Красную книгу на охраняемых территориях региона

На территории **национального парка** «**Угра**» и его охранной зоны отмечено 166 охраняемых видов, что составляет 75% от всех редких и уязвимых видов Калужской области. Только здесь охраняются 43 вида растений, которые не отмечены на других охраняемых территориях региона — они перечислены в тексте диссертации. Целых 18 (!) из них в настоящее время известны только на территории национального парка «Угра». Одни из них были найдены только на его территории, другие ранее были известны и за его пределами, но исчезли. Уникальное богатство и сохранность биоты во многом может объясняться тем, что парк — единственный субъект области, который направлен на сохранение традиционного природопользования и специально принимает меры для его поддержания. В настоящее время парк осуществляет программу по изучению и сохранению культурных ландшафтов. Ее важность для флоры парка очевидна.

На территории заповедника **«Калужские засеки»** к настоящему времени известны 60 охраняемых сосудистых растений (перечислены в тексте

диссертации). Это составляет 27 % от видов, занесенных в Красную книгу региона. Только на территории заповедника «Калужские засеки» охраняются 6 видов (два из них известны только в заповеднике).

На территории государственного природного заказника «**Таруса**» были отмечены 47 вид охраняемых сосудистых растений. Из них 6 видов уже не регистрируются в последние годы. Только на территории заказника «Таруса» в настоящее время охраняются три вида, более они нигде не отмечены.

На территории различных особо охраняемых природных территорий регионального значения (памятников природы) по нашим данным зарегистрированы 101 вид сосудистых растений (перечислены в тексте диссертации), это 44 % всех охраняемых видов. Только на территории памятников природы охраняются 18 видов — среди них 2 более нигде не встречаются в регионе.

Необходима ревизия охраняемых территорий. Во время работ, организованных в последние годы министерством природных ресурсов Калужской области, из 118 памятников природы (в обследовании большинства которых принимала участие Н.М. Решетникова) лишь на 50 отмечены те или иные охраняемые растения. Многие участки в специальной охране не нуждаются.

4.4.2. О необходимости организации новых особо охраняемых территорий для сохранения растений в Калужской области

Целых 29 видов (13%) не имеют территориальной охраны (рис. 11).

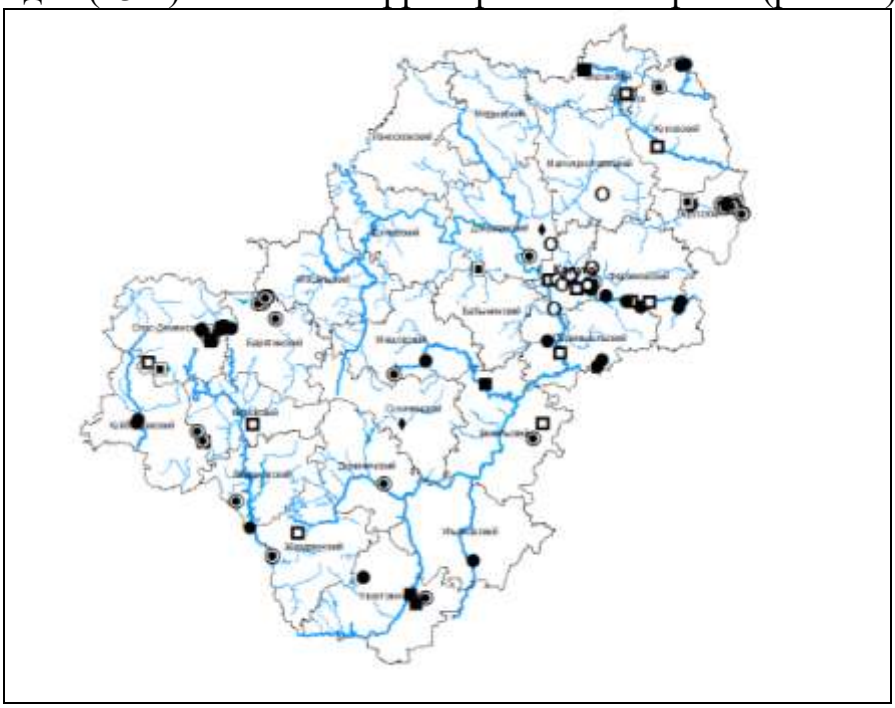

Рисунок 11. Местонахождения 29 видов, не имеющих территориальной охраны Кружком обозначены материалы, подкрепленные гербарным сбором, квадратом — наблюдения, ромб — адвентивное происхождение. Белые — точки начала XIX — первой половины XX века, с заполненной серединой — точки второй половины XX века, черные — современные точки.

Можно выделить наиболее ценные в ботаническом отношении территории, которые вызывают особый природоохранный интерес. Они нуждаются в придании им статуса ООПТ, или повышении природоохранного статуса для уже

существующих памятников природы регионального значения. В тексте диссертации для каждой территории перечислены наиболее ценные виды растений.

Памятниками природы среди них уже являются следующие: «Боры на песчаных дюнах в долине Оки», «оз. Святое», «Песчаные боры и долина р. Рессеты» в окрестностях д. Теребень Хвастовичского района и ниже по течению р. Рессеты.

Практически не имеют статуса охраны.

Исторически сложилось, что долина Оки в Калужской области не подвергалась грубому антропогенному воздействию. Имеющиеся по берегам поселения расположены вне склонов долины Оки. Это дало возможность сохранится уникальному природному ландшафтному комплексу, имеющему и огромную рекреационную ценность. Нуждаются в охране «Окская долина» от устья Жиздры до устья Угры; «Калужско-Алексинский каньон»; по материалам А.К. Скворцова (1969) и М.И. Попченко (2011) луга на правом берегу Оки напротив г. Таруса, а также притоки Оки: долина р. Тарусы, долина р. Свободь.

Нуждается в охране и заслуживает особого внимания «комплекс северо-западных болот» — верховые и переходные болота Спас-Деменского, Барятинского, Кировского и Куйбышевского районов, многие из них уже охраняются. Необходимо включить в состав ООПТ Большое Игнатовское, Малое Игнатовское, болото у д. Пустая Спас-Деменского района.

Нуждаются в охране старовозрастные «овражистые широколиственные леса в долине р. Болвы» и прилегающая к ним территория у д. Куява Людиновского района.

В мониторинге нуждается территория низовьев р. Угры в окрестностях с. Дворцы и отвалы Акатовского, Турынинского и особенно котлован Полотнянозаводского (у ж-д ст. Шаня) карьеров.

4.4.3. Мониторинг уязвимой флоры

Для организации охраны растений в первую очередь необходима информация об их историческом и современном состоянии. Именно для этого мы опубликовали все имеющиеся материалы, собранные при написании очерков Красной книги (2015) в «Материалах…» (2015).

Следующая задача — продолжение мониторинга состояния редких растений Калужской области, к которому хотелось бы привлечь как можно больше участников и не обязательно специалистов-ботаников. Работая со школьниками из Московской школы № 179, мы попробовали разработать анкету для сбора сведений о редких видах. Пункты плана описаний были предложены самими школьниками и обсуждались совместно. Несмотря на простоту, она достаточно детальна и помогает выявить динамику численности растений в природе. В результате надеемся получить значительно более широкий спектр наблюдений за региональной флорой.

В тексте диссертации эта анкета приведена и обсуждаются возможности ее применения и уже полученные данные. Та же анкета применялась нами и для мониторинга адвентивной флоры в окрестностях д. Городец.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На территории Калужской области отмечено 1573 вида и гибрида сосудистых растений; к возобновляющимся относятся 1268 вида и гибрида. В среднем за каждые 10 лет, начиная с 1890 г., на территории Калужской области регистрировалось по 30 адвентивных и по 15 аборигенных видов.

2. В хорошо изученных местах (около 230 участков, по которым имелись подробные сведения с конца XIX века) продолжают регистрироваться новые растения и исчезают некоторые ранее известные виды; изменения происходят во всех типах местообитаний.

3. Среди 988 аборигенных видов за последние 100 лет стабильны по численности менее 75% видов; исчезающих видов, по крайней мере, 10% (111 видов), динамичных — около 5% (67 видов), прогрессирующих — 10% (95 видов). Если учесть менее очевидные различия, число исчезающих и прогрессирующих видов, изменивших распространение (частоту и местообитания), еще больше — до половины аборигенной флоры.

4. Наиболее заметны изменения флоры, связанные с климатическими факторами и сменой режимов землепользования, в первую очередь вызывающих эвтрофикацию почвы, а также с формированием новых местообитаний в результате хозяйственной деятельности.

5. Наиболее заметно сократили численность виды низкотравных мшистых лугов. Изменился состав сорно-полевых видов, рудеральных видов, что связано с изменением хозяйственного режима. Сократилась площадь распространения многих болотных видов и видов еловых лесов. Для растений сосняков определяющими факторами являются как естественная сукцессия и смена вторичных сосновых лесов, так и антропогенная нагрузка и сопровождающая ее нитрификация и расселение адвентивных агрессивных видов. Состав флоры широколиственных лесов более стабилен, однако и в них наблюдается появление новых видов. Имеет место и постоянная миграция видов по долинам рек (преимущественно с юга и запада), а также по обочинам насыпных шоссейных и железных дорог. В результате заметно изменился состав березняков и открытых склонов ополья. Прогрессируют некоторые водные растения, в первую очередь, те, которые ранее встречались южнее, что связано с бóльшим прогреванием водоемов.

6. Расселение растений на локальной территории часто сопровождается освоением ими новых типов местообитаний.

7. За 100 лет по территории региона расселилось около 130 адвентивных видов. Всего на территории отмечен 521 вид адвентивных растений, преодолели барьер размножения и возобновляются на территории 316, преодолели барьер расселения из них — 180, зарегистрированы в естественных сообществах — 115 видов, 67 — широко расселились в области, а трансформируют местообитания — 21 вид. С каждым этапом натурализации возрастает доля видов появившихся из культуры.

8. К видам-полемохорам, занесенным во время Великой Отечественной

войны, относится 18 видов.

9. Большинство широко расселившихся в области адвентивных видов появились из культуры, среди 21 вида-транформера подавляющее большинство (14 видов) составляют интродуцированные растения. Многие из видов-трансформеров занесены трансконтинентально (12 видов) или дальние трансзональные (Дальний Восток и Азия — 7 видов). Быстрой натурализации способствует широкое культивирование: по прошествии 30-40 лет после начала широкой интродукции культивируемые древесные виды начинают встречаться в естественных сообществах. Составлен список видов «Черной книги», представленный в министерство природных ресурсов области (насчитывает 25 видов).

10. Наиболее уязвимы для внедрения чужеродных видов сосновые леса и открытые местообитания (материковые луга, открытые склоны речных долин и пойменные луга, а также берега рек и прирусловые валы) — так как расселению адвентивных растений способствуют естественные или искусственные нарушения местообитаний и постоянный приток диаспор. Быстро распространяются однолетние и двулетние растения, имеющие большую семенную продуктивность, некоторые из них расселились по области менее чем за 10 лет.

11. Переработан список охраняемых растений Калужской области — исключено 36 видов (нередкие виды, адвентивные виды и виды эфемерных местообитаний, чья охрана не целесообразна), добавлено еще 53 вида. В результате список охраняемых растений региона насчитывает 220 видов.

12. Динамика редких видов растений не менее значительна: не подтверждены современными данными около трети точек произрастания охраняемых видов (1405 точек 3664); среди современных 2259 точек примерно каждая четвертая была известна ранее (от 25 до 100 лет), данные об остальных получены после 2000 года. При анализе не точек, а районов произрастания, показано, что около трети районов, где ранее были известны редкие охраняемые виды, не подтверждены современными данными. В то же время среди современных районов произрастания примерно треть известна уже более 100 лет, а для трети данные впервые получены только после 2000 года (хотя их территории были ранее хорошо изучены).

13. Среди охраняемых территорий региона наиболее представителен национальный парк «Угра», где отмечено 75% охраняемых видов. На территории памятников природы региона известно 44% охраняемых видов, однако из 118 памятников природы лишь в 50 отмечены редкие охраняемые растения. В то же время 29 видов не имеют территориальной охраны вообще — нами предложены обоснования к созданию 9 новых памятников природы.

14. Не менее чем у 10 из 72 гибридов численность местами превышает родительские виды. Современный режим регулярной и долговременной антропогенной трансформации территории создает промежуточные местообитания, где именно особи с промежуточными признаками имеют преимущества. На трансформированных территориях гибриды регистрируются чаще, причем встречаются гибриды между адвентивными и аборигенными

видами. Также гибриды произрастают на обочинах дорог, по берегам рек и в реках, на сплавинах и по окраинам болот, а также в березняках, сменивших открытые луговые склоны.

Список работ по теме диссертации

Коллективные монографии

1. **Решетникова Н.М.** Скворцов, А.К., Майоров, С.Р. Воронкина Н.В. Сосудистые растения национального парка "Угра": (Аннотированный список видов). — М., 2005. — 143с. (Флора и фауна национальных парков; Вып. 6).

2. **Решетникова Н.М.**, Королькова Е.О., Новикова Т.А. Сосудистые растения Полистовского заповедника: (Аннотированный список видов). — М., 2006. — 97 с. (Флора и фауна заповедников; Вып. 110).

3. **Решетникова Н.М.,** Королькова Е.О., Зуева Н.В. Сосудистые растения Рдейского заповедника: (Аннотированный список видов). — М., 2007. — 89 с. (Флора и фауна заповедников; Вып 111).

4. Калужская флора: аннотированный список сосудистых растений Калужской области / **Н.М. Решетникова,** С.Р. Майоров, А.К. Скворцов, А.В. Крылов, Н.В. Воронкина, М.И. Попченко, А.А. Шмытов. — М.: Т-во научных изданий КМК. 2010. — 548 с., 212 с. цв. ил.

5. Красная книга Калужской области. Том 1. Растительный мир — Калуга: ООО «Ваш Домъ», 2015. — 536 с.: ил.

6. Материалы к Красной книге Калужской области: данные о регистрации сосудистых растений за 150 лет с картосхемами распространения. / **Н.М. Решетникова,** А.В. Крылов, Е.М. Сидоренкова, Н.В. Воронкина, М.И. Попченко, А.А. Шмытов, Р.А. Романова — Калуга: ООО «Ваш Домъ», 2015. — 448 с.: ил.

Статьи в периодических изданиях рекомендуемых ВАК для публикации результатов диссертаций

1. **Решетникова Н.М.,** Майоров С.Р. Новые флористические находки в национальном парке Угра (Калужская область) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2004. — Т. 109, вып. 3. — С. 78-81.

2. Воронкина Н.В., Крылов А.В., **Решетникова Н.М.,** Шмытов А.А. О редких растениях Калужской области, сборы которых хранятся в гербарии Калужского государственного университета. // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2006. — Т. 111. Вып.3. — С.59-63.

3. **Решетникова Н.М**., Крылов А.В. Новые данные по флоре Калужской области. // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2006. — Т. 111, Вып. 6. — С. 67-68.

4**. Решетникова Н.М.,** Фадеева И.А., Богомолова Т.В. Предложения по изменению списка растений Красной книги Смоленской области в связи с необходимостью ее переиздания // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2007. — Т. 112, вып. 2 — С. 50-59.

5**. Решетникова Н.М.**, Фадеева И.А., Богомолова Т.В. Новые данные по флоре Смоленской области (2006) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2007. — Т. 112, вып. 3. — С. 65-66.

6. **Решетникова Н.М.,** Крылов А.В. Орхидеи отвалов известняковых

карьеров Калужской области // Вестник Тверского государственного университета №8 (36). — Вып. 4. — 2007. — С. 111-115.

7. Крылов А.В., **Решетникова Н.М**. Дополнения-2006 к флоре Калужской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2007. — Т. 112, вып. 3. — С. 68-72.

8. **Решетникова Н.М.**, Мамонтов А.К. Дополнения к флоре Белгородской области из окрестностей пос. Вейделевка по находкам 2006 г. // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2007. — Т. 112, вып. 3. — С. 68-72.

9. **Решетникова Н.М.** Шмытов А.А., Крылов А.В. Дополнения к флоре Калужской области из гербария В.Д. Луганского (Калужский областной краеведческий музей) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2007. — Т. 112, вып. 6. — С. 44-46.

10. **Решетникова Н.М.,** Крылов А.В., Майоров С.Р., Шмытов А.А. Дополнения и поправки к «Флоре…» П.Ф. Маевского (2006) по Калужской области. // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2007. — Т. 112, вып. 6. — С. 58-59.

11. Еленевский А.Г., Чаадаева Н.Н., Мамонтов А.К**., Решетникова Н.М.** Дополнения и поправки к «Флоре…» П.Ф. Маевского (2006) по Белгородской области. // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2007. — Т. 112, вып. 6. — С. 55.

12. **Решетникова Н.М.**, Фадеева И.А. Дополнения и поправки к «Флоре…» П.Ф. Маевского (2006) по Смоленской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2007. — Т. 112, вып. 6. — С. 62-63.

13. Мамонтов А.К. **Решетникова Н.М.** Дополнения к флоре Белгородской области (находки 2007 г. из окрестностей пос. Вейделевка) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2008. — Т. 113, вып. 3. — С. 77-80.

14. Фадеева И.А., **Решетникова Н.М.** Новые данные по флоре Смоленской области за 2007 год // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2008. — Т. 113, вып. 6. — С. 62-64.

15. Крылов А.В., **Решетникова Н.М.** Дополнения 2007 года к флоре Калужской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2008. — Т. 113, вып. 6. — С. 64- 67.

16. Булохов А.Д., Панасенко Н. Н., Браславская Т.Ю., Семенищенков Ю.А., Пригаров М.А., Евстигнеев О.И., **Решетникова Н.М.** Дополнения и поправки к «Флоре…» П. Ф. Маевского (2006) по Брянской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2008. — Т. 113, вып. 6. — С. 73-74.

17. Крылов А.В., **Решетникова Н.М.** Адвентивный компонент флоры Калужской области: натурализация видов // Ботанический журнал, 2009. — Т. 94, №8. — С. 1126-1148.

18. Крылов А.В., **Решетникова Н.М.** Адвентивный компонент флоры Калужской области: динамика распространения видов // Ботанический журнал, 2010 — Т. 95, №3 — С. 350-367.

19. Бочкин В.Д., Мамонтов А.К., **Решетникова Н.М.** Дополнения к адвентивной флоре Смоленской области из Демидовского района по находкам 2008 года. // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. 2010. — Т. 115, вып. 3. — С. 73-74.

20. **Решетникова Н.М.,** Мамонтов А.К., Агафонов В.А. Дополнения к флоре Белгородской области (по материалам 2008 года) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2011. — Т. 116, вып. 6. — С. 77-81.

21. **Решетникова Н.М.,** Крылов А.В. Дополнения к флоре Калужской

области по материалам 2010 г. // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2013. — Т. 118, вып. 3. — С.67-69.

22**. Решетникова Н.М.,** Крылов А.В. Дополнения к флоре Калужской области по материалам 2011 г. // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2013. — Т. 118, вып. 6. — С.64-65.

23. **Решетникова Н.М.**, Крылов А.В. Дополнения к флоре Калужской области по материалам 2012 г. // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2014. — Т. 119, вып. 1. — С.73-76.

24. **Решетникова Н.М.,** Крылов А.В. Дополнения к флоре Калужской области по материалам 2013 г. // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2014. — Т. 119, вып. 3. — С. 64–67.

25**. Решетникова Н.М.,** Воронкина Н.В. Находка *Diplazium sibiricum* (Turcz. ex G. Kunze) Kurata в Калужской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2014. — Т. 119, вып. 3. — С. 67–68.

26. **Решетникова Н.М.** Дополнения к флоре Белгородской области (по материалам 2009 года) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2014. — Т. 119, вып. 6. — С.66-68.

27. **Решетникова Н.М**. Дополнения к флоре Калужской области по материалам 2014 г. // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2015. — Т.120, вып. 6. — С. 69-74.

28**. Решетникова Н.М.,** Степанова Н.Ю. Дополнения к флоре Белгородской области (по материалам 2013 года) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2015. — Т. 120, вып. 3. — С. 65–69.

29. **Решетникова Н.М.** Путь появления некоторых западноевропейских растений в Калужской области — путь следования немецкой армии в 1941-1943 // Российский Журнал Биологических Инвазий, 1915— № 4. — С. 95-104.

30. **Решетникова Н.М.,** Телеганова В.В. Значение карьеров Калужской области для сохранения и адвентизации флоры региона // Ботанический журнал, 2016 — Т. 101, №5 — С. 547-576.

31. **Решетникова Н.М.** Новые и редкие для Средней России виды растений, найденные в Калужской области // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2016 — Т.121, вып. 3. — С. 66-69.

32. **Решетникова Н.М.** Дополнения к флоре Белгородской области (по материалам 2014 г.) // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2016 — Т.121, вып. 3. — С. 70-74.

Некоторые статьи в других периодических и продолжающихся изданиях

1. **Решетникова Н.М.** Купцов С.В. Анализ изменения флоры сосудистых растений озера Глубокого за столетие // Гидробиологическая станция на Глубоком озере: Труды. — М.;Тула, 2002. — Т.8. — С. 36-67.

2. **Решетникова Н.М.** Материалы к флоре Смоленской области // Бюлл. Главного ботанического сада. — Вып. 188. — 2004. — С. 70-102.

3. **Решетникова Н.М.** О различиях флоры бассейнов р. Угры и р. Жиздры (на территории национального парка «Угра», Калужская область). // Бюлл. Главного ботанического сада. — Вып. 191. — 2006. — С. 38-87.

4**. Решетникова Н.М**. О частоте и обилии гибридов в природе (по

наблюдениям в Средней полосе России) // Общие вопросы ботаники (Сборник статей молодых ученых, посвященный 60-летию Главного ботанического сада им. Н.В.Цицина РАН). М.: ГЕОС, 2006. С. 112-127.

5. Телеганова В.В., **Решетникова Н.М.,** Шмытов А.А., Воронкина Н.В., Крылов А.В. Динамика флоры болот Калужской области // Труды регионального конкурса проектов фундаментальных научных исследований. — Вып. 19. — 2014. — Калуга, изд-во АНО "Калужский региональный научный центр им. А.В. Дерягина" — С. 156-163

6. Щербаков А.В., **Решетникова Н.М**. Нестерова Н.И. Конспект флоры водных растений северо-запада Смоленской области // Фиторазнообразие Восточной Европы, 2015. — Т.IX, № 2. — С. 4-31.

8. Крылов А.В., **Решетникова Н.М.** О разграничении адвентивного и окского компонентов флоры Калужской области // Труды Рязанского отделения Русского Ботанического общества. — Вып. 2. Ч.1 : Окская флора: материалы Всерос. Школы-семинара по сравнительной флористике, посвященной 100-летию «Окской флоры» А.Ф. Флёрова / Под ред. М.В. Казаковой ; Ряз. Гос. ун-т им. С.А. Есенина. — Рязань, 2010. — С. 47-61.

9. **Решетникова Н.М.** О сосудистых растениях Красной Книги Калужской области в национальном парке «Угра» // Природа и история Поогорья. — Вып.7. — Калуга, 2013. — С. 35-45

10. Телеганова В.В., **Решетникова Н.М.,** Шмытов А.А., Воронкина Н.В., Крылов А.В. Современная динамика флоры болот Калужской области под воздействием природных и антропогенных факторов // Труды регионального конкурса проектов фундаментальных научных исследований. — Вып. 18. — Калуга: Изд-во АНО "Калужский региональный научный центр им. А.В. Дерягина", 2013. — С. 152-162.