

На правах рукописи



Новикова Любовь Александровна

СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ТРАВЯНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ
ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ НА ЗАПАДНЫХ СКЛОНАХ
ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ И ПУТИ ЕЕ ОПТИМИЗАЦИИ

03.02.01 – ботаника

Автореферат диссертации
на соискание учёной степени доктора биологических наук

Саратов – 2011

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Пензенский государственный педагогический университет имени В.Г. Белинского»

Научный консультант: доктор биологических наук, профессор
Болдырев Владимир Александрович

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Саксонов Сергей Владимирович

доктор биологических наук, профессор
Кулагин Алексей Юрьевич

доктор биологических наук, профессор
Бакташева Надежда Мацаковна

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева»

Защита диссертации состоится «20» января 2012 г. в 10.00 часов на заседании ученого совета Д 212.243.13 при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» по адресу: 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83. E-mail: biosovet@sgu.ru . Fax: 8(8452) 27-85-29

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

Автореферат разослан « ___ » _____ 2011 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



С.А. Невский

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Луговые степи и остепненные луга на западных склонах Приволжской возвышенности вместе с широколиственными лесами являются зональными типами растительности Среднерусской (Верхнедонской) подпровинции Восточноевропейской лесостепной провинции, которая выделяется в пределах Евразийской степной области. Она включает три региональных варианта: среднерусские с двумя разностями (северной и южной), окско-донские и приволжские (Исаченко, Лавренко, 1980). В настоящее время отсутствует единое представление о статусе лесостепной зоны: одни авторы включают ее в состав степной зоны (Лавренко, 1940, 1956, 1980), другие – лесной (Огуреева и др., 1999). Некоторые авторы рассматривают лесостепь в качестве самостоятельной природной зоны (Мильков, 1950, 1956; Сакало, 1961; Голубев, 1965; Семенова-Тян-Шанская, 1966; Дохман, 1968; Прозоровский, 1972; Банникова, 1998 и др.). Существуют динамическая (Гроссет, 1931; Мордкович, 2006, Тишков и др., 2011 и др.) и антропобиотическая концепции лесостепной зоны (Восточноевропейские леса, 1994, 2004, Смирнова и др., 2001, Бобровский, 2010 и др.). В настоящее время в условиях интенсивного антропогенного воздействия растительность лесостепи подверглась существенной трансформации. Среднерусские луговые степи и остепненные луга в зональных условиях сохранились только в составе заповедников: «Центрально-Черноземного» («Казацкая степь» и «Стрелецкая степь» в Курской области), «Белогорье» («Ямская степь» в Белгородской области), «Приволжская лесостепь» («Кунчеровская лесостепь», «Островцовская лесостепь» и «Попереченская степь» в Пензенской области). Общая площадь плакорных среднерусских луговых степей не превышает 2,5 тыс. га (Филатова, 2005). В составе других лесостепных заповедников луговые степи и остепненные луга занимают незначительную площадь и не являются зональными.

Выработка оптимальных режимов охраны травяной растительности лесостепной зоны должна основываться на мониторинге растительности, главным образом, методом периодического крупномасштабного геоботанического картирования. Установление основных тенденций динамических изменений луговых степей на западных склонах Приволжской возвышенности для длительных временных периодов (столетия) и более коротких отрезков времени (десятилетия) позволяет не только подойти к решению некоторых теоретических вопросов фитоценологии и биогеографии, но и решать задачи оптимизации природопользования в регионе.

Восстановление луговых степей после полного уничтожения может осуществляться либо за счет естественного возобновления растительности на залежах (самовосстановление), либо за счет искусственного создания степных фитоценозов человеком (экологическая реставрация). Эффективное искусственное восстановление степей можно осуществить только на основе знания естественных процессов их демуляции.

Цель и задачи исследований. Цель работы – выявить структуру и динамику травяной растительности лесостепной зоны на западных склонах Приволжской возвышенности. Для достижения поставленной цели ставились и решались следующие задачи.

1. Изучить разнообразие травяной растительности исследуемого региона, включая эдафические варианты степей (меловые, каменисто-песчаные, песчаные, галофитные) и залежную растительность.

2. Построить классификацию травяной растительности на эколого-фитоценологических принципах.

3. Выявить структуру зональной травяной растительности лесостепи на примере луговых степей и остепненных лугов трех участков (Попереченского, Островцовского, Кунчеровского) Государственного природного заповедника (ГПЗ) «Приволжская лесостепь» путем крупномасштабного картирования.

4. Установить основные сукцессионные этапы динамики травяной растительности в условиях абсолютного заповедного режима (АЗР) и факторы, влияющие на интенсивность этого процесса.

5. Определить основные направления динамических изменений травяной растительности на территории лесостепных заповедников Восточной Европы.

6. Исследовать основные сукцессионные этапы восстановления луговых степей после их полного уничтожения во время распашки в условиях АЗР и факторы, определяющие их эффективность.

Научная новизна и теоретическая значимость. Впервые детально изучены луговые степи и остепненные луга трех отделений («Кунчеровская лесостепь», «Островцовская лесостепь» и «Попереченская степь») ГПЗ «Приволжская лесостепь» и проведен их сравнительный анализ. Детально исследована их структура на основе крупномасштабного геоботанического картирования (М 1 : 5000). Впервые на западных склонах Приволжской возвышенности подробно изучены эдафические варианты степей (меловые, каменисто-песчаные, песчаные и галофитные) и установлены закономерности их размещения. Прослежена динамика растительного покрова каждого степного участка ГПЗ «Приволжская лесостепь» в зависимости от орографического фактора. В условиях АЗР установлена тенденция мезофитизации и сальватизации плакорной травяной растительности – трансформация луговых степей в остепненные луга, которая сопровождается распространением лесных и кустарниковых сообществ. Предлагаются методы управления этим процессом. Показаны последовательность и продолжительность этапов восстановления луговых степей после полного их уничтожения в процессе распашки. Дается прогноз развития залежной растительности на плакорах в условиях АЗР на ближайшее столетие. Выявлена интенсивность всех динамических процессов (резерватных и восстановительных) в растительном покрове лесостепной зоны на западных склонах Приволжской возвышенности в зависимости от типа ландшафта. Установлено, что мезофитизация и сальватизация растительности быстрее протекают в лесостепных ландшафтах вторичных моренных равнин (Островцовский и Попереченский участки), а восстановление степей активнее осуществляется в лесостепных ландшафтах эрозионно-денудационных равнин

(Кунчеровский участок). На этом основании растительность изученных лесостепных ландшафтов отнесена к разным региональным вариантам Среднерусской подпровинции.

Практическая значимость. Полученные сведения о структуре и динамике травяной растительности лесостепной зоны на западных склонах Приволжской возвышенности позволяют выработать эффективные методы сохранения луговых степей и их экологической реставрации. Разработаны рекомендации по оптимальному режиму сохранения зональных луговых степей на всех участках ГПЗ «Приволжская лесостепь». Для поддержания степного характера их растительности рекомендуется введение элементов регулируемого антропогенного вмешательства: сенокосного и пастбищного режимов (СР и ПР). С целью оптимизации существующей в Пензенской области системы ООПТ нами предложено 48 ценных ботанических объектов, из которых только пятнадцать в настоящее время получили статус памятников природы регионального значения. Многие из них относятся к различным эдафическим вариантам степей на меловых, песчаных, каменисто-песчаных и засоленных местообитаниях. Выявленные особенности восстановления луговых степей после уничтожения на западных склонах Приволжской возвышенности позволяют оптимизировать методы экологической реставрации травяной растительности лесостепной зоны. Искусственное создание луговых степей рекомендуется осуществлять на базе многолетних засеянных травами залежей.

Результаты исследований использованы при составлении Красной книги Пензенской области (Ч. I. Растения и грибы, 2002), при издании книг: «Список редких видов животных, растений и грибов для Красной книги Пензенской области» (1999), «Редкие растения Пензенской области» (2008), «Особо охраняемые природные территории Пензенской области» (2008) и др.

Полученные данные используются в учебном процессе педагогических университетов при изучении курсов «Ботаника с основами фитоценологии», «Биогеография», «Флора Пензенской области», «Растительность Пензенской области», «Растительность Среднего Поволжья», при написании учебных пособий для студентов (Растительность Пензенской области, 2000; Ботаническая география, 2008) и школьников (Методика экологических мониторинговых исследований организмов, популяций, сообществ, 1998; Географический атлас Пензенской области, 1998, 2005; Приволжская лесостепь, 1999, 2002).

Положения, выносимые на защиту.

- Разработанная эколого-фитоценологическая классификация естественной и залежной растительности ГПЗ «Приволжская лесостепь» позволяет отразить все ее разнообразие и может быть положена в основу создания легенд к геоботаническим картам.
- Растительность лесостепных ландшафтов эрозионно-денудационных равнин («Кунчеровскую лесостепь») на основе особенностей структуры и динамики следует отнести к приволжскому региональному варианту луговых степей и остепненных лугов Среднерусской (Верхнедонской)

подпровинции Восточноевропейской лесостепной провинции Евразийской степной области.

- Растительность изученных участков луговых степей на плакорах под влиянием абсолютно заповедного режима подвергается в разной степени мезофитизации и силватизации. Эти процессы протекают быстрее в лесостепных ландшафтах вторичных моренных равнин, чем в лесостепных ландшафтах эрозионно-денудационных равнин.

- В условиях абсолютно заповедного режима восстановление залежной растительности на водоразделах идет по мезофитному варианту, что исключает формирование климаксовых луговых степей. Восстановление степей осуществляется быстрее в лесостепных ландшафтах эрозионно-денудационных равнин, чем в лесостепных ландшафтах вторичных моренных равнин.

- Режим абсолютной заповедности не способствует сохранению зональных луговых степей и их восстановлению после уничтожения. Оптимизировать эти процессы возможно только путем введения научно обоснованного регулируемого антропогенного вмешательства (выпас и сенокосение) на основе периодического геоботанического картирования (не реже, чем через 10 лет).

Личный вклад автора. В работе обобщены результаты 30-летних исследований автора по изучению структуры и динамики Пензенских («Кунчеровская», «Островцовская» и «Попереченская») и Курских («Казацкая») степей. Автором самостоятельно определены цель и задачи исследования, выбраны методы сбора полевого материала и способы его обработки. Анализ собранных данных и их последующая интерпретация проведены лично автором. Доля участия автора в подготовке и написании совместных публикаций составляет 50–80%.

Апробация работы. Материалы диссертации докладывались и обсуждались на: съездах РБО (Алма-Ата, 1988; Петрозаводск, 2008) и на конференциях и совещаниях разного уровня: научной сессии, посвященной 100-летию со дня рождения В.В. Алехина (Курск, 1982); «Охрана гено- и ценофонда травяных биогеоценозов» (Иваново-Плес, 1988); «Социально-экономические проблемы биологии» (Пенза, 1990); «Проблема устойчивости биологических систем» (Севастополь – Харьков, 1990); «Экологические проблемы охраны живой природы» (Москва, 1990); «Состояние растительных ресурсов Восточной Европы» (Ульяновск, 1992); «Проблемы сохранения разнообразия природных степных и лесостепных регионов» (Курск, 1995); «Проблемы изучения и охраны природных комплексов», посвященной 60-летию Хоперского заповедника (пос. Варварино, Воронежской области – Воронеж, 1995); «Краеведческие исследования в регионах России», посвященной 100-летию А.И. Куренцова (Орел, 1996); «Краеведческие исследования и проблемы экологического образования» (Пенза, 1996); «Проблемы охраны биоразнообразия России» (Пенза, 1996); I–V симпозиумах «Степи северной Евразии» (Оренбург, 1997, 2000, 2003, 2006, 2009); совещании заведующих кафедрами ботаники университетов и институтов России (Барнаул, 1997); «Формирование непрерывного экологического образования» (Пенза,

1998); юбилейных конференциях, посвященных 120-, 125-, 130-, 135-летию со дня рождения И.И. Спрыгина (Пенза, 1993, 1998, 2003, 2008); «Изучение и охрана биологического разнообразия ландшафтов Русской равнины», посвященной 80-летию Пензенского заповедника (Пенза, 1999); конференции, посвященной 60-летию ПГПУ им. В.Г. Белинского (Пенза, 1999); «Современные проблемы ботанической географии, картографии, геоботаники, экологии», посвященной 100-летию со дня рождения Е.М. Лавренко (С-Петербург, 2000); «Флористические и геоботанические исследования в европейской России», посвященной 100-летию со дня рождения А.Д. Фурсаева (Саратов, 2000); «Состояние, изучение и сохранение заповедных природных комплексов лесостепной зоны», посвященной 65-летию Хоперского государственного природного заповедника (Воронеж, 2000); «Эколого-экономические проблемы лесостепных регионов» (Пенза, 2000); «Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений» (Пенза, 2000); «Проблемы изучения и охраны биоразнообразия природных ландшафтов Европы» (Пенза, 2001); «Экологические и социально-гигиенические аспекты окружающей среды человека» (Рязань, 2001); «Агроэкологические аспекты повышения эффективности сельскохозяйственного производства», посвященной 50-летию ПГСХА (Пенза, 2001); «Вопросы практической экологии» (Пенза, 2002); «Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении исчезающих степей Евразии» (Чебоксары, 2002); «Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства» (Пенза, 2002); «Устойчивое развитие административных территорий и лесопарковых хозяйств: проблемы и пути их решения» (Москва, 2002); Экологические проблемы бассейнов крупных рек – 3» (Тольятти, 2003); «Проблемы охраны природных ландшафтов и биоразнообразия России и сопредельных стран» (Пенза, 2004); «Актуальные вопросы ботаники и физиологии растений», посвященной 100-летию В.Н. Ржавитина (Саранск, 2004); «Заповедное дело. Проблемы охраны и экологической реставрации степных экосистем», посвященной 15-летию государственного заповедника «Оренбургский» (Оренбург, 2004); «Природное наследие России: изучение, мониторинг, охрана» (Тольятти, 2004); «Изучение флоры Восточной Европы: достижения и перспективы» (Москва – С-Петербург, 2005); «Пензенское краеведение: опыт, перспективы развития» (Пенза, 2005); «Биоресурсы и биоразнообразие экосистем Поволжья: прошлое, настоящее, будущее» (Саратов, 2005); «Вопросы общей ботаники: традиции и перспективы» (Казань, 2006); конференции, посвященной 50-летию Ботанического сада СГУ (Саратов, 2006); «Флористические исследования в Средней России» (Москва, 2006); «Биологическое разнообразие и интродукция растений» (С-Петербург, 2007); «Биоморфологические исследования в современной ботанике» (Владивосток, 2007); «Мониторинг природных экосистем» (Пенза, 2007, 2008, 2009); «Принципы и способы сохранения биоразнообразия» (Пушино – Москва, 2008); «Современное состояние, проблемы и перспективы региональных ботанических исследований» (Воронеж, 2008); «Проблемы изучения и восстановления ландшафтов лесостепной зоны» (Тула, 2008, 2011); «Проблемы

биоэкологии и пути их решения (Вторые Ржавитинские чтения)» (Саранск, 2008); «Актуальные проблемы Волжского бассейна» и «Раритеты флоры Волжского бассейна» (Тольятти, 2009); «Актуальные проблемы охраны почв, биологического разнообразия и здоровья в условиях трансформированной среды обитания» (Оренбург, 2009); VIII международной конференции по морфологии растений, посвященной памяти И.Г. и Т.И. Серебряковых (Москва, 2009); I Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием (Чебоксары, 2009); «География: проблемы науки и образования: LXIII Герценовские чтения» (С-Петербург, 2010); «Окская флора: посвященная 100-летию «Окской флоры» А.Ф. Флерова» (Рязань, 2010); «Проблемы мониторинга природных процессов на особо охраняемых природных территориях» и «Геоинформационное картографирование в регионах России» (Воронеж, 2010); «Перспективы развития и проблемы современной ботаники» (Новосибирск, 2010); «Роль особо охраняемых природных территорий» (Чебоксары, 2010); «Изучение и охрана флоры Средней России» (Курск, 2011); «Экология, география растений и сообществ Среднего Поволжья» (Тольятти, 2011); «Biodiversity. Ecology. Adaptation. Evolution», dedicated to 160-th anniversary from the birth of professor Frants Kamenskiy (Odesa, 2011) и др.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 190 научных работ, из которых 9 книг и 10 статей в изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 9 глав, заключения, выводов, списка цитированной литературы (420 наименований в отечественных и зарубежных изданиях) и 4 приложений. Работа изложена на 537 страницах машинописного текста и включает 44 иллюстрации (20 таблиц и 24 рисунка). В Приложениях представлены классификация растительности и фактический материал по геоботаническому картированию трех степных участков (Кунчеровского, Островцовского, Попереченского) ГПЗ «Приволжская лесостепь».

Благодарности. Работу автор посвящает светлой памяти своего учителя доцента кафедры геоботаники и экологии растений Санкт-Петербургского государственного университета Ю.Н. Нешатаева. Выражает глубокую благодарность старшему научному сотруднику лаборатории геоботаники СПбГУ В.Н. Ухачевой, а так же профессорам – В.А. Болдыреву, А.И. Иванову, Н.В. Ловелиусу, Т.Б. Силаевой, А.А. Чистяковой, А.А. Ямашкину; доцентам – В.М. Васюкову, Г.Р. Дюковой, Н.А. Леоновой, А.Н. Чебураевой; директору ГПЗ «Приволжская лесостепь» А.Н. Добролюбову; директору Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени профессора В.В. Алехина А.А. Власову.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. ЛУГОВЫЕ СТЕПИ И ОСТЕПНЕННЫЕ ЛУГА КАК
ЗОНАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ

История изучения Пензенских степей связана с именами известных ботаников И.И. Спрыгина и Б.А. Келлера. Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь» официально организован в 1989 г. Однако его историю следует вести с 1919 г., когда по инициативе Пензенского общества любителей естествознания (ПОЛЕ) при личном участии И.И. Спрыгина был учрежден первый заповедник «Попереченская степь». После присоединения к Пензенскому заповеднику Жигулей в 1927 г. он был переименован в «Средне-Волжский», а позднее – в «Куйбышевский». В 1930 г. в заповедник вошла «Кунчеровская степь». За время своего существования заповедник не раз подвергался реорганизации и просуществовал до 1951 г. В 1962 г. Жигулевский заповедник был восстановлен, а Пензенский оказался перед угрозой уничтожения. В 1965 г. «Попереченская» и «Кунчеровская» степи получили статус памятников природы местного значения, что уберегло их от распашки. «Островцовская лесостепь» была объявлена памятником природы только в 1982 г. под названием «Дикий сад». В настоящее время заповедник состоит из пяти участков, из которых три включают степную растительность: «Попереченская степь», «Кунчеровская лесостепь», «Островцовская лесостепь», а два – только лесную: «Верховья Суры» и «Борок». Общая площадь заповедника составляет 8368 га. Поскольку «Попереченская степь» и «Кунчеровская степь» имели два периода заповедности, то динамика их растительности складывается из демулационных и резерватных сукцессий.

В развитии представлений о классификации травяной растительности лесостепной зоны можно выделить четыре основных периода. Первый из них (конец XIX в.) связан с попытками отделения наиболее северных вариантов степей (луговых степей) по внешним для самой растительности признакам. Во второй период (начало XX в.) были разработаны основные принципы классификации: географический, биоморфологический, экологический, исторический. Однако авторы разошлись в экологической оценке зональной травяной растительности лесостепи: одни их относили к луговым степям (Алехин, 1915, 1934 и др.) другие – к остепненным лугам (Шенников, 1935 и др.), третьи – к переходным (Лавренко, 1940 и др.). Эта дискуссия постепенно перешла и в третий период (середина XX в.), во время которого разные авторы отстаивали их степной (Дохман, 1968; Носова, 1973 и др.), луговой (Зозулин, 1955; Семенова-Тян-Шанская, 1966; и др.) или переходный характер (Камышев, 1974; Нешатаев, 1974). Некоторые авторы считали растительность лесостепи самобытной и выделяли в самостоятельный тип растительности (Сакало, 1961; Голубев, 1962). Итогом этого периода было признание равноправности луговых степей и остепненных лугов для лесостепной зоны (Лавренко, 1980). В четвертый период (с конца XX в.) по-прежнему сохраняет свою актуальность

вопрос о критериях разграничения луговых степей и остепненных лугов. Делаются попытки их разграничения на основе эколого-фитоценологических (Нешатаев, Ухачева, 2001, 2006; Новикова, 2004, 2009, 2010; Казанцева, Бобровская, 2008 и др.) и флористических критериев (Ткаченко и др. 1987; Леонова, 1997; Аверинова, 2006, 2008, 2011; Головина, 2011, Полуянов, 2011 и др.). Изучаются переходы от леса к степи через кустарниковую опушку. В настоящее время выделяют следующие элементы экотона от леса к степи: 1) сомкнутый лес (*Wald*), 2) кустарниковый лес или мантию (*Mantel*), 3) кустарниковую опушку (*Saum*) и 4) задернованные сообщества (*Rasen*) (Tuxen, 1952; Oberdörfer, 1957; Reif, 1985, 1987). Исследуются различные эдафические варианты степей (Благовещенский, 1952, 1964, 2005; Масленников, 1994, 2008; Масленникова, 1999; Новикова, Неворотов, 2003; Радыгина, 2003; Лысенко, 2008 и др.). Несмотря на все достижения современных классификаций, до сих пор остается неясным вопрос о критериях выделения низших таксономических единиц луговых степей и остепненных лугов – ассоциаций.

Восстановление луговых степей после полного уничтожения в процессе распашки осуществляется либо путем естественного возобновления растительности на территориях, выведенных из сельскохозяйственного оборота (залежах), либо искусственного создания степных фитоценозов на месте уничтоженных при активном вмешательстве человека. Изучением динамики растительности на степных залежах занимались многие исследователи (Танфильев, 1898; Высоцкий, 1915; Залесский, 1918; Тюлина, 1930; Лавренко, 1940, и др.). Довольно много работ посвящено изучению залежей «Каменной степи» в Воронежской области (Владимиров, 1914; Мальцев, 1923; Аврорин, 1934; Алехин, 1934; Камышев, 1956; Пащенко, 1992; Паршутина, 2000; Казанцева и др. 2001, 2008; Казанцева, Бобровская, 2008; и др.), залежей «Центрально-Черноземного заповедника» (Нешатаев, Новикова, Ухачева, 1982; Филатова, 2001, 2003, 2005 и др.) и залежей на Украине (Осичнюк и др., 1973; Шеляг-Сосонко, 1985 и др.). Известно, что восстановление растительности на залежах проходит ряд последовательных этапов, которые впервые описал Л. Черняев в 1865 г. (Комаров, 1951). Впоследствии разными авторами предлагались свои системы демутации залежной растительности (Высоцкий, 1915; Келлер, 1921; Аврорин, 1934 и др.). Для степной зоны Европейской части России выделяют следующие этапы восстановления степной растительности после распашки (Залесский, 1918): 1 – стадия полевых сорняков; 2 – стадия корневищных злаков; 3 – стадия дерновинных (кустовых) злаков; 4 – стадия вторичной целины. Наблюдаются большие отклонения как в сроках, так и в характере их протекания. В настоящее время известны разнообразные методы искусственного восстановления степей (Дударь, 1976, 1993, 2000; Дзыбов, 1976, 2001, 2004; Данилов, 1993, 2000, 2003; Скрипчинский, 1971, 1973, 1982; Danilov, 2003 и др.). На основе практических знаний по естественному восстановлению степей после распашки представляется возможным дать рекомендации по экологической реставрации луговых степей на западных склонах Приволжской возвышенности.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертация основывается на материалах полевых исследований автора, проведенных в течение 30 лет по исследованию среднерусских луговых степей. Изучение Пензенских степей (Кунчеровского, Островцовского и Попереченского участков) осуществлялось в период с 1981 г. по 2011 г., а Курских степей («Казацкой степи») – в два этапа: 1979–1980 гг. и 2009–2010 гг.

Динамика растительного покрова Пензенских заповедных степных участков изучалась методом периодического крупномасштабного геоботанического картирования. Первое детальное картирование этих участков было проведено сразу же после создания заповедника в 1989 г., второе – спустя примерно десять лет сохранения степей в условиях отсутствия всякого антропогенного вмешательства. Изучение растительного покрова проводилось на территории Кунчеровского участка – в 1991 и 2002 гг., Островцовского – в 1990 и 2000 гг., Попереченского – в 1992 и 2003 гг.

Крупномасштабное картирование растительности осуществлялось выборочно-статистическим методом (Нешатаев, 1971, 1976; Нешатаев, Новикова, 1981; Новикова, 1981, 1993, 2004, 2009, 2010; Нешатаев, Ухачева, 1995, 2001, 2006 и др.), при этом все степные участки разбивались системой профилей таким образом, что получались квадраты со стороной 100 м. В каждой реперной точке в Курских степях закладывалась серия из 10 мелких площадок размером 0,25 м² (0,5 м × 0,5 м), а в Пензенских степях – одна площадка размером 4 м² (2 м × 2 м). Всего в Пензенских степях было выполнено около 2000 геоботанических описаний, а в Курских – 1500.

Для того, чтобы установить основные закономерности распределения растительного покрова в зависимости от орографических и эдафических условий закладывались дополнительные профили по три на каждом участке (всего девять профилей). На профилях описывались пробные площади размером 100 м² (10 м × 10 м) в типичных местообитаниях, которые сопровождалось заложением и описанием полных почвенных разрезов (62) по общепринятым методикам (Добровольский, 2001; Геннадиев, Глазовская, 2005 и др.). Описание почв проведено Г.Р. Дюковой (1999, 2001, 2007 и др.).

Описание растительности проводилось по стандартной методике (Полевая геоботаника, 1959–1976; Летняя практика по ботанике, 1983; Ипатов, 1998, 2000; Полевые методы исследования, 2005; Ипатов, Мирин, 2008 и др.).

Разработанная классификация растительности основана на эколого-фитоценологических принципах (Нешатаев, 1976 и др.). Типы растительности выделялись по соотношению ценоморф: степи – с преобладанием степных и лесостепных видов и луга – с господством луговых, степно-луговых и лесных видов (более 50%) от общего проективного покрытия (ОПП). Подтипы растительности устанавливались по соотношению гигроморф. Среди степей различали настоящие степи (с преобладанием ксерофитов) и луговые степи (с преобладанием мезоксерофитов). Среди лугов различали: остепненные луга (с доминированием ксеромезофитов), настоящие луга (с доминированием мезофитов) и болотистые луга (с доминированием гигромезофитов). Формации

обозначались по систематической принадлежности доминирующих видов, а в случае их отсутствия – по преобладающей хозяйственно-биологической группе (злаковые, осоковые, бобовые, разнотравные). Группы формаций выделялись по биоморфологической характеристике доминирующих видов (дерновиннозлаковые и корневищнозлаковые, дерновинноосоковые и корневищноосоковые, разнотравные (включая бобовые) и кустарниковые). При выделении ассоциаций учитывалось соотношение хозяйственно-биологических групп (кустарники и деревья, злаки и осоки, разнотравье и бобовые) и участие отдельных доминирующих видов из этих групп. Субассоциации выделялись при наличии в составе фитоценоза нескольких доминирующих видов.

При участии в составе растительных сообществ кустарников различали кустарниковые луговые степи и кустарниковые остепненные луга в ранге групп формаций и кустарниковый тип растительности. Кустарниковые группы формации в пределах степного и лугового типов растительности выделялись при участии кустарников от 10 до 50% абсолютного проективного покрытия (АПП) с высотой кустов до 1 м и наличии хорошо развитого травяного покрова (50–90% АПП). Травяной ярус в кустарниковых луговых степях имеет лугово-степной характер (степных видов более 50% ОПП), а в кустарниковых остепненных лугах – луговой характер (луговых видов более 50% ОПП). Кустарниковый тип растительности выделялся при участии кустарников с АПП более 50% и высотой кустов свыше 1 м и наличии более разреженного травяного яруса (ОПП от 50 до 0%).

Для основных подтипов растительности давалась экологическая характеристика по отношению к режимам шести факторов: увлажнению почв (Нд), богатству почв азотом (Nt), обобщенному солевому режиму почв (Tr), кислотности почв (Rc), переменной увлажненности почв (fH) и затенению (Lc) по экологическим шкалам Д.Н. Цыганова (1965) с использованием специальной компьютерной программы (Заугольнова, Ханина, Комаров и др., 1995).

Разработанная эколого-фитоценотическая классификация как естественной, так и залежной растительности была положена в основу создания легенд к геоботаническим картам. Для каждого участка с использованием современных ГИС-технологий были сделаны по две геоботанические карты в М 1: 5000 (всего шесть карт). При создании геоботанических карт в качестве основы использовались топографические карты, аэрофотоснимки и космоснимки разного времени, приближенные ко времени геоботанической съемки в полевых условиях. Кроме того, учитывались данные геоморфологических (Неворотов, 2000, 2003, 2006) и почвенных карт разных авторов (Белобров, 1999; Дюкова, 1999, 2000; Белобров, Воронин, 2004; Воронин, 2004).

Установление таксономической принадлежности видов осуществлялось с помощью определителей (Флора Юго-Востока европейской части России, 1927–1936; Флора СССР, 1934–1960; Благовещенский и др., 1964; Флора европейской части СССР, 1974–1989; Губанов и др., 1995; Флора Восточной Европы, 1996–2004; Губанов и др., 2002–2004; Маевский, 2006 и др.). Названия растений приводятся по С.К. Черепанову (1995).

ГЛАВА 3. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Изученная территория находится в центральной части европейской территории Российской Федерации в лесостепных и лесных ландшафтах пластово-ярусной Приволжской возвышенности, соседствующих с лесными экосистемами Окско-Донской низменности.

Геологическое строение. Наиболее древние горные породы (глины и глинистые пески), оказывающие влияние на функционирование экосистем, относятся к юрской системе, выходят на дневную поверхность в долинах рек. Нижнемеловые образования сложены глауконитовыми песками с многочисленными фосфоритовыми желваками и глинами с прослоями песков. Верхнемеловые отложения включают пески, опоки и мел. Кайнозойская толща характеризуется породами палеогеновой и четвертичной систем. Отложения палеогеновой системы, слагающие наиболее возвышенные междуречные пространства Приволжской возвышенности (до 324 м над уровнем моря), представлены сильно кремнистыми желтовато-белыми опоками, мергелями, песками и песчаниками. Отложения четвертичной системы оказывают наибольшее влияние на формирование местообитаний и их мощность на территории с запада на восток уменьшается (от 30–40 до 2–5 м). В западной части региона четвертичные отложения представлены ледниковыми образованиями (глинами, суглинками и супесями), восточной – внеледниковыми (песками, супесями и суглинками).

Рельеф. Западная часть территории области примерно до медиального отрезка течения р. Суры была захвачена днепровским оледенением. Это привело к обособлению эрозионно-денудационной и вторичной моренной равнин. Эрозионно-денудационная равнина отличается значительной эрозионной расчлененностью и занимает восточную часть региона. Останцово-водораздельные массивы имеют максимальные абсолютные высоты (280–320 м). Глубина эрозионного вреза достигает 100–120 м. Равнина расчленяется хорошо развитой гидрографической сетью рек Сура, Инза, Айва, Уза, Няньга. На запад от эрозионно-денудационной возвышенности простирается вторичная моренная равнина позднеплейстоценового возраста. Граница между ними хорошо обозначена в рельефе уступом высотой около 80 м. Максимальные абсолютные высоты равнины составляют 270–280 м. Водораздельные пространства вторичных моренных равнин плосковыпуклые и выпуклые, имеют глубину эрозионного вреза 60–80 м. Равнина дренируется реками Мокша, Чембар, Хопер. Рельеф в значительной мере осложнен древними (долины крупных рек) и современными (овраги, балки) эрозионными процессами.

Климат области умеренно-континентальный. Климатические показатели изменяются с запада на восток в сторону увеличения континентальности. Среднегодовая температура воздуха имеет значение от 3,5 до 4,0°C. Средняя температура самого холодного месяца (января) на западе области составляет –11,3°C, на востоке снижается до –13,3°C. Средняя температура самого теплого месяца (июля) колеблется от +19,2°C на севере до +19,8°C на юге. Наблюдается

сравнительно высокая обеспеченность тепловыми ресурсами (от 2200 до 2400°) и довольно длительный (126–136 дней) безморозный период. Среднегодовое количество осадков колеблется от 550 до 650 мм, причем преобладающая часть (примерно 60%) выпадает летом. Распределение годовых сумм осадков на территории области происходит неравномерно. Наименьшее количество осадков (меньше 550 мм) выпадает на юге и юго-востоке в долинах рек Узы и Хопра. Наибольшее количество осадков (более 650 мм) выпадает на возвышенном лесистом северо-востоке в Засурье (Жаков, 1970; Агроклиматические ресурсы Пензенской области, 1972; Курицын, Марденский, 1991; Система ведения агропромышленного производства Пензенской области, 1992).

Поверхностные воды. Речная сеть района исследования относится к Волжскому (водосборы рек Мокши, Суры и их притоков) и Донскому бассейнам (водосборы рек Хопер, Ворона и их притоков). Водораздел между этими бассейнами в исследуемом регионе проходит по Керенско-Чембарской возвышенности. В данном районе находятся свыше 300 рек.

Почвы. В районе исследований преобладают по площади черноземы (67,5%), серые лесные почвы занимают 14%, почвы речных долин составляют 7%, эродированные (смытые) почвы – 7%, а на долю прочих (болотных, засоленных) почв приходится 4,5%. Черноземы являются наиболее плодородными и широко распространены на западе и юге региона. Среди них преобладают черноземы выщелоченные, реже – черноземы оподзоленные и типичные. Черноземы выщелоченные занимают большие площади к западу от реки Суры. Черноземы типичные сосредоточены на юго-западе области. Черноземы оподзоленные встречаются в виде вкраплений преимущественно на северо-западе региона. Серые лесные почвы распространены в северных и восточных районах. Светло-серые лесные почвы, часто щебенчатые, широко представлены на северо-востоке, серые лесные типичные почвы образуют острова в пределах указанных районов, темно-серые лесные почвы встречаются пятнами по всей территории (Кузнецов, 1970; Курицын, Марденский, 1991; Дюкова, 1998; 2003, 2007).

Растительность. Естественный растительный покров занимает 36%, из них леса – 20%, луга – 9%, степи – 6%, растительность кустарников, болот, водоемов – 1% (Солянов, 1964, 1966, 1968, 1970; Иванов, Антонов, Власов, 1989; Новикова, 2000 и др.). Поскольку большая часть территории региона занята лесостепью, то зональными типами растительности являются широколиственные леса, луговые степи и остепненные луга. Зональная травяная растительность на западных склонах Приволжской возвышенности относится к северной разности среднерусского регионального варианта Среднерусской (Верхнедонской) подпровинции Восточноевропейской лесостепной провинции, которая выделяется в пределах Евразийской степной области (Исаченко, Лавренко, 1980).

Район исследований расположен в провинции лесостепи Приволжской возвышенности, которая на северо-западе сменяется провинцией смешанных лесов Окско-Донской низменности. Представлены ландшафты широколиственных лесов и лесостепей вторичных моренных и эрозионно-

денудационных равнин, а также долинные ландшафты (Ямашкин и др. 2010, 2011). «Попереченская степь» и «Островцовская лесостепь» принадлежат лесостепным ландшафтам вторичных моренных равнин, а «Кунчеровская лесостепь» – лесостепным ландшафтам эрозионно-денудационных равнин.

Лесостепные ландшафты вторичных моренных равнин приурочены к краевой части Приволжской возвышенности к западу от долины р. Суры. Максимальные абсолютные высоты междуречных пространств достигают 278 м. В рельефе прослеживаются отдельные фрагменты денудационной равнины среднего яруса, лежащей на высотах 180–240 м. Ландшафтообразующая роль гляциальных отложений фрагментарна, так как они в значительной степени переработаны эрозионно-денудационными процессами. Следует отметить также геокомплексы, где литогенную основу ландшафтов составляют флювиогляциальные отложения – мелко- и разнозернистые пески, сверху глинистые, в подошве с гравием, галечником и небольшими валунами. Максимальные мощности (до 25 м) отмечаются в левобережных склонах речных долин, минимальные – на водоразделах. В песчаных и галечниковых линзах флювиогляциальных отложений содержатся грунтовые воды.

Лесостепные ландшафты эрозионно-денудационных равнин Приволжской возвышенности распространены, в основном, к востоку от долины р. Суры. Максимальные абсолютные высоты достигают 324 м. Денудационные поверхности выравнивания прослеживаются в виде изолированных площадей на абсолютных отметках 280–320 м. Их характерной чертой является широкое распространение западных форм рельефа, имеющих суффозионное происхождение. Они сложены палеогеновыми песками с подчиненными прослоями песчаников, подстилаемыми опоками, местами переходящими в диатомиты. В целом, особенности геологического строения определяют значительную глубину залегания подземных вод.

Структура и динамика травяной растительности лесостепи во многом определяются принадлежностью к тому или иному ландшафту.

ГЛАВА 4. СТРУКТУРА И ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ «ПОПЕРЕЧЕНСКОЙ СТЕПИ»

Растительность «Попереченской степи» в начале XIX в. характеризовалась господством *Festuca valesiaca* с участием *Bromopsis riparia*, при этом *Stipa pennata* и *S. tirsia* встречались рассеянно и только в отдельных местах обильно (Спрыгин, 1900, 1904, 1923, 1925, 1986; Уранов, 1925). Первый период заповедности с 1924 г. по 1951 г. привел к олуговению степи – сократилось обилие ксерофильных видов (*Koeleria cristata* и *Bromopsis riparia*), и напротив, получили распространение мезофильные виды (*Bromopsis inermis* и др.) (Авдеев, 1958). Согласно геоботанической карте, составленной в 70-х гг. XX в. А.А. Соляновым (1982) на этой территории преобладала дерновиннозлаковая луговая степь с доминированием *Festuca valesiaca* и со

значительным участием *Stipa pennata* и *S. tirsia* – на западе, *Bromopsis riparia* – на севере, с редким распространением *Chamaecytisus ruthenicus* – на востоке.

По итогам первого геоботанического картирования «Попереченской степи» растительность луговых степей занимала почти половину (44,5%) всей площади участка (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение основных типов и подтипов растительности на степных участках заповедника «Приволжская лесостепь», % от общей площади

Типы и подтипы растительности, группы формаций	«Попереченская степь»		«Островцовская лесостепь»		«Кунчеровская лесостепь»	
	1992 г.	2003 г.	1990 г.	2000 г.	1991 г.	2002 г.
СТЕПИ	44,5	24,6	80,0	55,0	84,6	84,7
<i>Настоящие степи:</i>	0	0	0,6	2,1	15,3	17,6
Дерновиннозлаковые	0	0	0,6	1,7	10,0	17,0
Разнотравные	0	0	0	0,4	5,3	0,6
<i>Луговые степи:</i>	44,5	24,6	79,4	52,9	69,3	67,1
Дерновиннозлаковые	11,2	4,4	6,0	10,4	46,0	48,7
Корневищнозлаковые	1,1	1,7	0	1,5	10,7	11,8
Корневищноосоковые	0	0	0	0	0	0,6
Разнотравные	20,5	16,2	55,4	35,3	12,6	4,8
Кустарниковые	11,7	2,3	18,0	5,7	0	1,2
ЛУГА	55,2	73,8	20,0	45,0	15,4	15,3
<i>Остепненные луга:</i>	52,9	61,8	2,4	32,5	15,4	15,3
Дерновиннозлаковые	0	0,6	0	0	0	0
Корневищнозлаковые	29,0	23,7	2,4	23,1	15,4	14,1
Разнотравные	16,1	29,5	0	6,9	0	1,2
Кустарниковые	7,8	8,0	0	2,5	0	0
<i>Настоящие луга:</i>	2,0	9,2	7,1	5,5	0	0
<i>Болотистые луга:</i>	0,3	2,8	10,5	7,0	0	0
БОЛОТА	0,3	1,6	0	0	0	0
Общая площадь, га	252	252	207	142	190	190
Общая площадь, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Преобладали разнотравные луговые степи с участием *Stipa pennata*, реже – *S. tirsia*, *Festuca valesiaca*, *Bromopsis riparia*, *B. inermis*, очень редко – *Poa angustifolia*, *Calamagrostis epigeios*. Они развивались в западной части участка и встречались фрагментами по всей степи, особенно, по склонам балок западной и восточной экспозиций, недавно выведенных из-под интенсивного антропогенного влияния. Дерновиннозлаковые ассоциации с доминированием *Stipa pennata*, *S. tirsia* и *Festuca valesiaca* носили наиболее ксерофильный характер и их существование в северной части поддерживалось вмешательством человека (выпасом скота и пожарами). Корневищнозлаковые луговые степи были представлены единственной ассоциацией с доминированием *Bromopsis inermis*, которая имела незначительное распространение и встречалась по балочным склонам восточной и западной экспозиций. Кустарниковые луговые степи с участием *Chamaecytisus ruthenicus*, реже – *Amygdalus nana* и *Cerasus fruticosa* выделялись в том случае, когда

участие кустарников в них достигало от 10 до 50%, а травостой сохранял ксерофитный характер.

Растительность остепненных лугов покрывала вторую половину площади участка (52,9%). Среди нее преобладали корневищнозлаковые остепненные луга с доминированием, в основном, *Calamagrostis epigeios* и в меньшей мере – *Bromopsis inermis*. Они занимали всю южную и центральную часть и располагались по западной и восточной границам заповедника. Меньшую роль в структуре растительного покрова играли ассоциации разнотравных остепненных лугов с участием тех же видов. Ассоциации остепненных лугов с участием и доминированием *Poa angustifolia* встречались редко и их распространение связано с нарушением растительного покрова в прошлом. Кустарниковые остепненные луга с участием *Chamaecytisus ruthenicus*, реже – *Amygdalus nana* выделялись на тех же принципах, что и кустарниковые луговые степи, но их травостой носил мезофитный характер.

Согласно первому геоботаническому картированию растительность «Попереченской степи» находилась на этапе разнотравных луговых степей и корневищнозлаковых остепненных лугов с участием разнотравных остепненных лугов.

Растительность «Попереченской степи» по итогам повторного картирования носит преимущественно луговой характер. Пространства, свободные от кустарников, заняты в основном остепненными лугами (рис. 1, табл. 1), а луговые степи покрывают только четверть всей площади (24,6%). Среди них также преобладают разнотравные луговые степи с участием чаще всего *Stipa pennata* и *S. tirsia*, реже – *Bromopsis riparia*, а иногда – *Calamagrostis epigeios*. К дерновиннозлаковым луговым степям относится одна ассоциация с доминированием *Stipa pennata*, которая развивается исключительно в северо-западной части заповедника на месте старовозрастных залежей. Корневищнозлаковые луговые степи также представлены одной ассоциацией с доминированием *Bromopsis riparia*, которая имеет незначительное распространение и встречается по склонам восточной и западной экспозиций балки. Отмечаются также кустарниковые луговые степи с участием *Amygdalus nana* и *Cerasus fruticosa*.

Растительность остепненных лугов в «Попереченской степи» занимает больше половины (61,2%) площади. Преобладают разнотравные остепненные луга, которые могут быть с участием как ксеромезофильных видов (*Calamagrostis epigeios*, *Bromopsis inermis*, *Elytrigia intermedia*, *Carex praecox*), так и мезоксерофильных (*Stipa tirsia*, *S. pennata* и *Bromopsis riparia*). Достаточно хорошее распространение на участке имеют также корневищнозлаковые остепненные луга с доминированием чаще *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, реже – *Elytrigia intermedia*. В современной структуре растительного покрова «Попереченской степи» широкое распространение получают кустарниковые остепненные луга, в формировании которых принимают участие *Chamaecytisus ruthenicus*, *Amygdalus nana*, *Prunus spinosa* и *Rosa majalis*.



Рис. 1. Геоботаническая карта «Попереченской степи» (2003 г.)

Условные обозначения: ассоциации  – дерновиннозлаковых луговых степей: 1 – равнотравно-перистоковыльная; корневищнозлаковых луговых степей 2 – разнотравно-береговокострецовая; разнотравных луговых степей 3 – узколистноковыльно-разнотравная, 4 – перистоковыльно-разнотравная, 5 – береговокострецово-разнотравная, 6 – наземнейниково-разнотравная;  7 – кустарниковых луговых степей;  – ассоциации дерновиннозлаковых остепненных лугов: 8 – разнотравно-перистоковыльная; корневищнозлаковых остепненных лугов: 9 – разнотравно-среднепырейная; 10 – разнотравно-безостокострецовая, 11 – разнотравно-наземнейниковая; разнотравных остепненных лугов: 12 – узколистноковыльно-разнотравная, 13 – перистоковыльно-разнотравная, 14 – береговокострецово-разнотравная, 15 – раннеосоково-разнотравная, 16 – среднепырейно-разнотравная, 17 – безостокострецово-разнотравная, 18 – наземнейниково-разнотравная;  19 – кустарниковых остепненных лугов; 20 – настоящих лугов; 21 – болотистых лугов и болот;  – кустарников и лесов

По данным повторного геоботанического картирования растительность «Попереченской степи» отражает этап разнотравных и корневищнозлаковых остепненных лугов с участием разнотравных луговых степей.

В процессе резерватной динамики растительности «Попереченской степи» луговые степи сократили свое распространение с 44,5 до 24,6% и удерживаются только на ровных поверхностях в северо-западной части заповедника и фрагментарно в других частях, а также по надбровочным склонам балок и особенно между лощинами в их верховьях.

Скорость резерватных смен во многом определяется положением растительности в рельефе. Особенно сильной трансформации подверглась растительность водораздельных поверхностей, где значительное распространение получили остепненные луга с участием *Calamagrostis epigeios*, а кустарниковые луговые степи сменились кустарниковыми остепненными лугами. На приводораздельных склонах северной экспозиции распространяются ассоциации остепненных лугов с доминированием *Bromopsis inermis* и кустарниковые остепненные луга. На приводораздельных склонах южной экспозиции по-прежнему представлены ассоциации остепненных лугов с доминированием *Calamagrostis epigeios* и также кустарниковые остепненные луга.

Преобладающая часть надбровочных склонов занята ассоциациями остепненных лугов с доминированием *Bromopsis riparia* или зарастает кустарниковыми остепненными лугами и кустарниковыми сообществами. И только растительность крутых надбровочных склонов южной, восточной и западной экспозиций сохраняют степной характер, где развиваются ассоциации луговых степей с участием *Stipa pennata*, *S. tirsia*, *Bromopsis riparia* и др. Степная растительность ещё сохранилась на подбровочных склонах южной и юго-восточной экспозиций, на которых развивается ассоциация луговых степей с участием *Stipa tirsia*. Растительность подбровочных склонов восточной и западной экспозиций обеих балок носит исключительно луговой характер и сложена остепненными лугами с участием *Calamagrostis epigeios* и *Bromopsis inermis*.

ГЛАВА 5. СТРУКТУРА И ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ «ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ»

В начале XIX в. этот участок по данным Б.А. Келлера (1903) уже имел облик лесостепи, в которой заросли из *Cerasus fruticosa*, *Amygdalus nana*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Spiraea crenata*, *Rosa majalis* и *Prunus spinosa* с одиночными особями *Rhamnus cathartica*, реже – *Acer tataricum* чередовались с открытыми степями. В травяной растительности лесостепи в основном преобладал *Stipa tirsia*, но отмечались также *S. pennata*, *S. dasyphylla*, *Festuca valesiaca* и *Koeleria cristata*. В 80-гг. XX в. по данным геоботанической карты (Солянов, Солянова, 1998) на их смену пришли заросли *Prunus spinosa* с участием *Acer tataricum* и *Padus avium*. Открытые пространства были заняты

разнотравной степью с участием видов рода *Stipa* и кустарниковыми степями с участием разнообразных видов кустарников.

Характерной особенностью структуры растительного покрова «Островцовской лесостепи» является наличие переходов между лесной и степной растительностью. Несмотря на то, что здесь пока отсутствуют настоящие сомкнутые дубравы, в ней имеют место все остальные элементы экотона. Самые развитые лесопушечные комплексы включают: 1) зарождающиеся мезофильные леса с участием высокорослых древесных растений (*Populus tremula*, *Acer platanoides* и *Ulmus laevis*); 2) довольно сложно устроенную мантию и 3) кустарниковую опушку. Описанные лесопушечные комплексы граничат с травяной луговой степью через кустарниковые луговые степи. В зависимости от этапа развития эти комплексы могут иметь в разной степени редуцированную структуру. Наибольшее развитие здесь получает мантия, которая включает, по крайней мере, три элемента: 1) остепненные леса из *Acer tataricum* и *Padus avium*, 2) мезофильные кустарники, образованные *Viburnum opulus*, *Euonymus verrucosa* и 3) ксеромезофильные и мезоксерофильные кустарники, сформированные *Rhamnus cathartica*, *Prunus spinosa* и др.

Сразу после организации заповедника лесная и кустарниковая растительность «Островцовской лесостепи» составляла около трети площади участка (29%). Во время первого картирования травяная растительность имела явно степной характер, так как степи составляли 80% от площади травяной растительности (табл. 1, 2).

Таблица 2

Соотношение древесной, травяной и залежной растительности
в «Островцовской лесостепи»

Растительность	1990 – 1991 гг.		2000 – 2001 гг.	
	га	%	га	%
<i>Древесная растительность:</i>	102,0	29,0	170,0	48,3
лесная	50,0	14,2	84,0	23,9
кустарниковая	52,0	14,8	86,0	24,4
<i>Травяная растительность:</i>	207,0	58,8	142,0	40,3
степная	165,3	47,0	78,3	22,2
луговая	41,7	11,8	63,7	18,1
<i>Залежная растительность:</i>	43,0	12,2	40,0	11,4
многолетняя	25,0	7,1	22,0	6,3
молодая	18,0	5,1	18,0	5,1
Всего, га:	352		352	
Всего, %		100,0		100,0

Очень редко в «Островцовской лесостепи» по крутым склонам южной и западной экспозиций встречались настоящие степи с доминированием *Stipa capillata*. Явно преобладали на участке луговые степи (79,4%) и, особенно, разнотравные луговые степи с участием *Stipa tirsia*, *S. pennata*, *Festuca valesiaca*, *Bromopsis riparia*. Дерновиннозлаковые ассоциации луговых степей с доминированием *Stipa tirsia* и *S. pennata* встречались реже

и занимали крутые склоны южной и западной экспозиций. Довольно широкое распространение имели кустарниковые луговые степи, для которых характерно развитие вполне выраженного кустарникового яруса из *Chamaecytisus ruthenicus*, *Spiraea crenata*, *Amygdalus nana*, *Cerasus fruticosa* и *Prunus spinosa*. Участие кустарников составляет от 10 до 50% АПП, высота кустов не превышает 1 м, а травяной ярус сохраняет ксерофитный характер. К кустарниковому типу растительности мы относим сообщества, в которых АПП кустарников превышает 50%, высота кустов – более 1 м, а травяной ярус разрежен. Луговая растительность (остепненные, настоящие и болотистые луга) занимала 20% площади и преимущественно развивалась по днищам речки и балок, а также по небольшим западинам на водоразделе.

По итогам первого картирования травяная растительность «Островцовской лесостепи» находилась на этапе разнотравных и кустарниковых луговых степей с участием остепненных лугов.

По результатам повторного картирования структура растительности «Островцовской лесостепи» в отсутствие всякого антропогенного вмешательства значительно изменилась (рис. 2, табл. 1, 2). Наблюдается распространение лесов и кустарников, которые занимают почти половину (48,3%) площади. Кроме того, участие степей в составе травяной растительности сократилось до 55%. По-прежнему небольшую площадь занимают настоящие степи, которые носят дерновиннозлаковый характер с доминированием *Helictotrichon desertorum*, *Stipa capillata*, *Festuca valesiaca* или разнотравный – с господством *Galatella villosa*. Они имеют фрагментарное распространение по крутым чаще надбровочным склонам, реже – верхним частям подбровочных склонов южной экспозиции.

Растительность луговых степей занимает 52,9% от площади травяной растительности. Однако в настоящее время на водораздельной поверхности степи практически вытеснены лесокустарниковой растительностью и образуют лишь многочисленные поляны или степные заливы. Наибольшее распространение степи имеют на склонах речки и балки. Дерновиннозлаковые луговые степи развиваются чаще на надбровочных и подбровочных склонах преимущественно южной экспозиции и образуют наибольшие пятна на водораздельной поверхности. Они встречаются, в основном, по границам участка: с доминированием *Stipa tirsia* – на западе и *S. pennata* – на востоке. Разнотравные луговые степи по-прежнему имеют большое распространение на участке, но занимают только треть площади. Ассоциации с участием *Bromopsis riparia*, *Stipa tirsia* и *S. pennata* приурочены к водораздельным, надбровочным и подбровочным склонам, а также встречаются и на водораздельной поверхности. Кустарниковые луговые степи с участием тех же видов кустарников значительно сократили свою площадь в связи с их трансформацией в кустарниковые остепненные луга и кустарниковые сообщества.



Рис. 2. Геоботаническая карта «Островцовой лесостепи» (2000–2001 гг.)

Условные обозначения: ассоциации  – дерновиннозлаковых настоящих степей: 1 – разнотравно-пустынновсецовая, 2 – разнотравно-тырсовая, 3 – разнотравно-типчачковая; разнотравных настоящих степей: 4 – типчачково-разнотравная;  – ассоциации дерновиннозлаковых луговых степей: 5 – разнотравно-узколистноковыльная, 6 – равнотравно-перистоковыльная; корневищнозлаковых луговых степей: 7 – разнотравно-береговокострецовая; разнотравных луговых степей: 8 – узколистноковыльно-разнотравная, 9 – перистоковыльно-разнотравная, 10 – береговокострецово-разнотравная;  11 – кустарниковых луговых степей;  – ассоциации корневищнозлаковых остепненных лугов: 12 – разнотравно-среднепырейная, 13 – разнотравно-узколистномятликовая, 14 – разнотравно-безостокострецовая, 15 – разнотравно-наземнойниковая; разнотравных остепненных лугов: 16 – безостокострецово-разнотравная, 17 – наземнойниково-разнотравная;  18 – кустарниковых остепненных лугов; 19 – настоящих лугов;  20 – болотистых лугов;  – лесов и кустарников;  – залежей

Растительность остепненных, настоящих и болотистых лугов занимает 45% площади и располагается на более низких элементах рельефа. Наиболее распространенными являются ассоциации корневищнозлаковых остепненных лугов с господством *Calamagrostis epigeios* и *Bromopsis inermis*. На современном этапе развития растительного покрова в заповеднике появились кустарниковые остепненные луга, в формировании которых принимают участие те же виды кустарников, а травяной ярус носит мезофитный характер.

По итогам повторного геоботанического картирования травяная растительность «Островцовской лесостепи» находится на этапе разнотравных луговых степей и корневищнозлаковых остепненных лугов.

В процессе резерватных смен наблюдается мезофитизация растительного покрова «Островцовской лесостепи» которая выражается, прежде всего, в смене степей лугами и сопровождается сивлатизацией территории (табл. 1, 2). За последнее десятилетие участие лесов и кустарниковых сообществ в структуре растительного покрова возросло с 29,0 до 48,3%. Следствием этого является вытеснение травяной растительности, причем степи сократили свою площадь с 80 до 55% и получили распространение луга.

Наиболее высокие темпы резерватных смен наблюдаются на водораздельных поверхностях, где степная растительность практически полностью вытеснена и сохранилась только на небольших полянах и степных заливах между лесокустарниковыми комплексами. Характер резерватных смен на склонах определяется не только их крутизной (приводораздельные (1,5–3°), надбровочные (3–8°) и подбровочные (8–18°)), но и их экспозицией. На приводораздельных склонах растительность пока остается степной, но она представлена наиболее мезофильными ассоциациями луговых степей с участием *Bromopsis riparia*. Наиболее степной характер сохранила растительность надбровочных и подбровочных склонов южной экспозиции, на которых складываются наиболее ксерофитные условия. Здесь встречаются фрагменты настоящих степей с доминированием *Helictotrichon desertorum*, *Stipa capillata*, *Festuca valesiaca* и *Galatella villosa*. Растительность на склонах северной экспозиции подвергается мезофитизации в большей мере, поэтому степи сохраняются только выше бровки.

ГЛАВА 6. СТРУКТУРА И ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ «КУНЧЕРОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ»

Растительность «Кунчеровской лесостепи» на рубеже XIX и XX вв. носила дерновиннозлаковый характер, причем И.И. Спрыгин (1896) отмечал в ней преобладание видов *Stipa*, а Б.А. Келлер (1926) – *Helictotrichon*. В послереволюционный период усиление пастбищных нагрузок привело к деградации степи. Первый период заповедности (с 1930 по 1951 гг.) оказал благоприятное влияние на степную растительность и способствовал ее восстановлению. Последующий период интенсивного антропогенного воздействия на растительность степи привел в очередной раз к ее деградации, но степь сохранила дерновиннозлаковый характер (Носова, 1965; Солянов,

1969). На геоботанической карте, выполненной в 70-х гг. XX в. А.А. Соляновым (1982), на участке хорошо выделяются два контура разнотравно-дерновиннозлаковой степи с преобладанием *Stipa tirsia* и *Helictotrichon desertorum*.

По результатам первого картирования травяная водораздельная растительность сохранила степной характер, так как степи покрывали 84,6% площади (табл. 1). Растительность настоящих степей занимала 15,3% площади на склонах южной и юго-восточной экспозиций. Дерновиннозлаковые настоящие степи с доминированием *Festuca valesiaca* и *Stipa anomala* развивались на верхних частях склонов преимущественно южной экспозиции. Разнотравные настоящие степи с доминированием *Potentilla arenaria* и участием *Festuca polesica* отражают один из этапов постпасквальных демутиаций.

В структуре растительного покрова участка до организации заповедника преобладали луговые степи (69,3%) и, прежде всего, дерновиннозлаковые луговые степи с доминированием *Stipa dasyphylla*, *S. capillata*, *S. pennata*, *S. tirsia* и *Helictotrichon desertorum*. Меньшую роль в структуре растительного покрова играли корневищнозлаковые луговые степи с доминированием *Bromopsis riparia* и разнотравные луговые степи с преобладанием разнотравья (*Pulsatilla patens*) и участием *Agrostis tenuis*, *Bromopsis riparia*, *Festuca valesiaca*, *Helictotrichon desertorum*, *Stipa tirsia*. Наибольшее распространение на водоразделе имела дерновиннозлаковая ассоциация с доминированием *Helictotrichon desertorum* и *Stipa tirsia*, которая занимала 43,3% от общей площади участка.

Луговая растительность была представлена, в основном, остепненными лугами, которые занимали 15,4% площади участка и включали две корневищнозлаковые ассоциации с доминированием в одной *Calamagrostis epigeios*, а в другой – *Agrostis tenuis*.

Таким образом, по итогам первого геоботанического картирования растительность «Кунчеровской лесостепи» находилась на этапе дерновиннозлаковых луговых степей с участием корневищнозлаковых остепненных лугов.

По результатам повторного картирования растительность «Кунчеровской лесостепи» продолжает сохранять степной характер: степи покрывают 84,7% площади участка (рис. 3, табл. 1). Растительность настоящих степей занимает 17,6% всей поверхности степного участка и развиваются в основном на подбровочных склонах южной и юго-восточной экспозиций. Наибольшую выраженность имеет дерновиннозлаковая ассоциация с доминированием *Stipa anomala*, которая распространена по подбровочным склонам южной и юго-восточной экспозиций. Две другие ассоциации с доминированием *Festuca valesiaca* и *Koeleria glauca* встречаются реже в условиях естественной или искусственной эрозии склонов. Разнотравные настоящие степи включают единственную ассоциацию с участием *Stipa anomala*, которая развивается также на подбровочном склоне южной экспозиции.

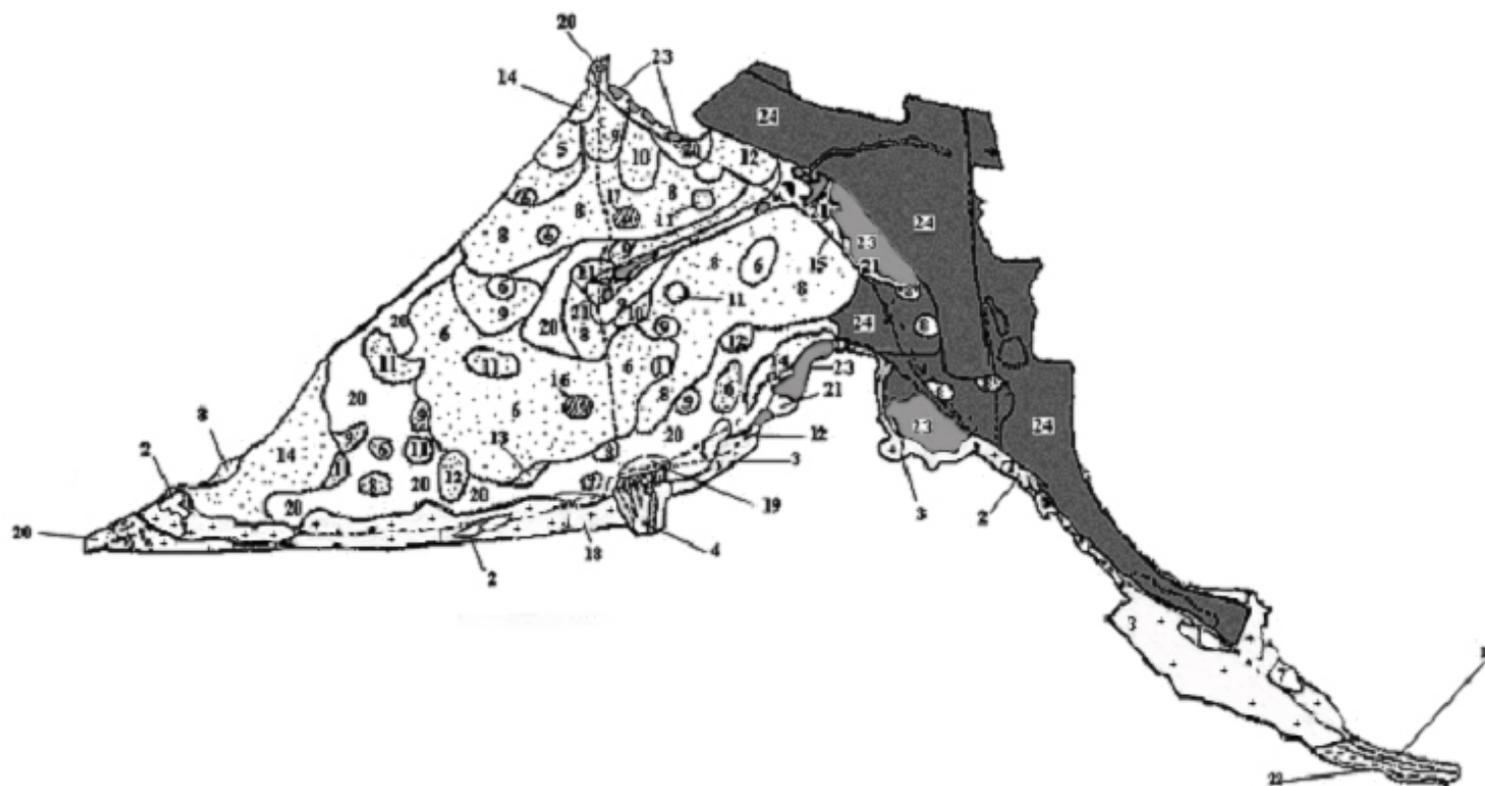


Рис. 3. Геоботаническая карта «Кунчеровской степи» (2000–2001 гг.)

Условные обозначения: ассоциации  – дерновиннозлаковых настоящих степей: 1 – разнотравно-сизокелериевая, 2 – разнотравно-типчачковая, 3 – разнотравно-днепровскоковыльная; разнотравных настоящих степей: 4 – днепровскоковыльно-разнотравная; корневищноосоковых луговых степей: 5 – разнотравно-приземистоосоковая;  – дерновиннозлаковых луговых степей: 6 – разнотравно-пустынноовсецовая, 7 – разнотравно-тырсовая, 8 – разнотравно-узколистноковыльная, 9 – разнотравно-перистоковыльная, 10 – разнотравно-опушеннолистноковыльная; корневищнозлаковых луговых степей: 11 – разнотравно-береговокострецовая, 12 – разнотравно-наземнейниковая; разнотравных луговых степей 13 – пустынноовсецово-разнотравная, 14 – узколистноковыльно-разнотравная, 15 – наземнейниково-разнотравная;  – кустарниковых луговых степей: 16 – ракитниково-разнотравно-перистоковыльная, 17 – ракитниково-разнотравно-береговокострецовая;  – корневищнозлаковых остепненных лугов: 18 – разнотравно-узколистномятликовая, 19 – разнотравносреднепырейная, 20 – разнотравно-наземнейниковая; разнотравных остепненных лугов: 21 – наземнейниково-разнотравная;  22 – болотистых лугов;  23 – лесов и кустарников;  24 – залежей

Растительность луговых степей представлена значительно шире (67,1%) на участке. Наибольшее распространение имеют дерновиннозлаковые ассоциации с доминированием *Helictotrichon desertorum*, *Stipa tirsia* и *S. pennata*, которые формируют современный облик степи. Значительно меньшую площадь занимают ассоциации корневищнозлаковых луговых степей с доминированием *Bromopsis riparia* и *Calamagrostis epigeios*, из которых первая отражает постпасквальную демутиацию растительного покрова, а вторая – начальный этап мезофитизации растительности. Довольно редко встречаются корневищноосоковые луговые степи с преобладанием *Carex supina* в условиях нарушенного растительного покрова. Разнотравные луговые степи с доминированием на фоне степного разнотравья таких видов, как *Helictotrichon desertorum*, *Calamagrostis epigeios* и *Stipa tirsia*, часто находятся на границе участка по соседству с лесными сообществами и испытывают их влияние. В формировании кустарниковых луговых степей чаще всего принимают участие *Chamaecytisus ruthenicus*, реже – *Spiraea crenata*, *Amygdalus nana*, *Cerasus fruticosa* и *Prunus spinosa*.

Растительность остепненных лугов покрывает 15,3% площади участка и развивается по верховьям балок, лощинам, полянам и опушкам леса. Довольно большую площадь она стала занимать на водораздельной степи, где начинается мезофитизация степной растительности в условиях АЗР. Наиболее распространенной является корневищнозлаковая ассоциация с доминированием *Calamagrostis epigeios*, которая встречается по всей степи. Корневищнозлаковые остепненные луга с доминированием *Poa angustifolia* и *Elytrigia intermedia* имеют наибольшую выраженность на участке. Разнотравные остепненные луга, представленные одной ассоциацией с участием *Calamagrostis epigeios*, развиваются под влиянием древесной растительности.

Таким образом, последнее геоботаническое картирование позволило установить, что растительность «Кунчеровской лесостепи» по-прежнему находится на этапе дерновиннозлаковых луговых степей с участием корневищнозлаковых остепненных лугов.

Сопоставление результатов двух последних геоботанических картирований дает представление о резерватной динамике растительного покрова за период, в течение которого степь сохранялась в режиме АЗР. По нашим данным растительность участка по-прежнему сохранила свой степной характер. Соотношение степей и лугов на всей территории заповедного участка практически сохранилось прежним (около 85%), но существенно поменялось размещение растительных ассоциаций в зависимости от положения в рельефе.

На водораздельных поверхностях наблюдается, в основном, мезофитизация растительного покрова, что проявляется в появлении ассоциаций остепненных лугов с доминированием или участием *Calamagrostis epigeios* и распространении кустарниковых степей с *Chamaecytisus ruthenicus*. Одновременно наблюдается восстановление луговых степей в местах, которые прежде подвергались интенсивному антропогенному влиянию, что маскирует процесс общей мезофитизации степи. В целом водораздельная степь в

настоящее время находится на дерновиннозлаковой стадии с участием и доминированием *Helictotrichon desertorum*, *Stipa dasyphylla*, *S. capillata*, *S. pennata*, *S. tirsia* и др. Получают заметное развитие кустарники, особенно *Chamaecytisus ruthenicus*, который формирует не только кустарниковые луговые степи, но и собственно кустарниковый тип растительности.

На южных склонах восточного участка наблюдается очевидная ксерофитизация растительного покрова, причем на смену мелкодерновинным злакам (*Festuca polesica* и др.) приходят крупнодерновинные (*Stipa anomala* и др.). Эту стадию восстановления степи можно назвать как крупнодерновиннозлаковую со *Stipa anomala*. Остатки мелко-дерновиннозлаковой ассоциации с участием *Festuca valesiaca* и *Koeleria glauca* сохраняются в тех местах, где восстановлению степей препятствуют эрозионные процессы разного происхождения.

ГЛАВА 7. ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЛУГОВЫХ СТЕПЕЙ И ОСТЕПНЕННЫХ ЛУГОВ НА ЗАПАДНЫХ СКЛОНАХ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Сохранившиеся на западных склонах Приволжской возвышенности участки луговых степей принадлежат разным лесостепным ландшафтам: вторичных моренных равнин (Попереченский и Островцовский участки) и эрозионно-денудационных равнин (Кунчеровский участок). За десять лет существования степей в условиях АЗР наблюдается тенденция изменения растительности всех участков в сторону мезофитизации (табл. 1, рис. 4).

На Попереченском участке степи сократили свою площадь почти вдвое (с 44,5 до 24,6%) и получили широкое распространение степные кустарники, которые формируют кустарниковые луговые степи и кустарниковые остепненные луга, а также собственно кустарниковый тип растительности. Лесная растительность здесь не получила большого распространения и ограничивается лишь небольшой рощицей по днищу балки. Степи удерживаются только на тех участках, которые относятся к очень старым залежам (более 200 лет), или испытывали антропогенное влияние до присоединения к заповеднику (балки).

Наиболее глубоко процесс сивлатизации зашел в «Островцовской лесостепи», где лесочками и кустарниковыми сообществами покрывалась сначала почти треть, а потом и половина территории участка (с 29,0 до 49,0%). Травяная растительность этого участка также претерпела существенные изменения: степи сократили свою площадь с 80,0 до 55,0%. Они сохранились лишь по южным склонам, которые до организации заповедника находились в условиях интенсивного выпаса. Заповедный режим способствовал восстановлению степей на склонах, в то время как водораздельная растительность практически полностью утратила свой степной характер.

Значительно медленнее этот процесс протекает в «Кунчеровской лесостепи»: за десять лет участие степей практически осталось прежним (около 85,0%), но это не означает, что растительность участка при этом не изменилась.

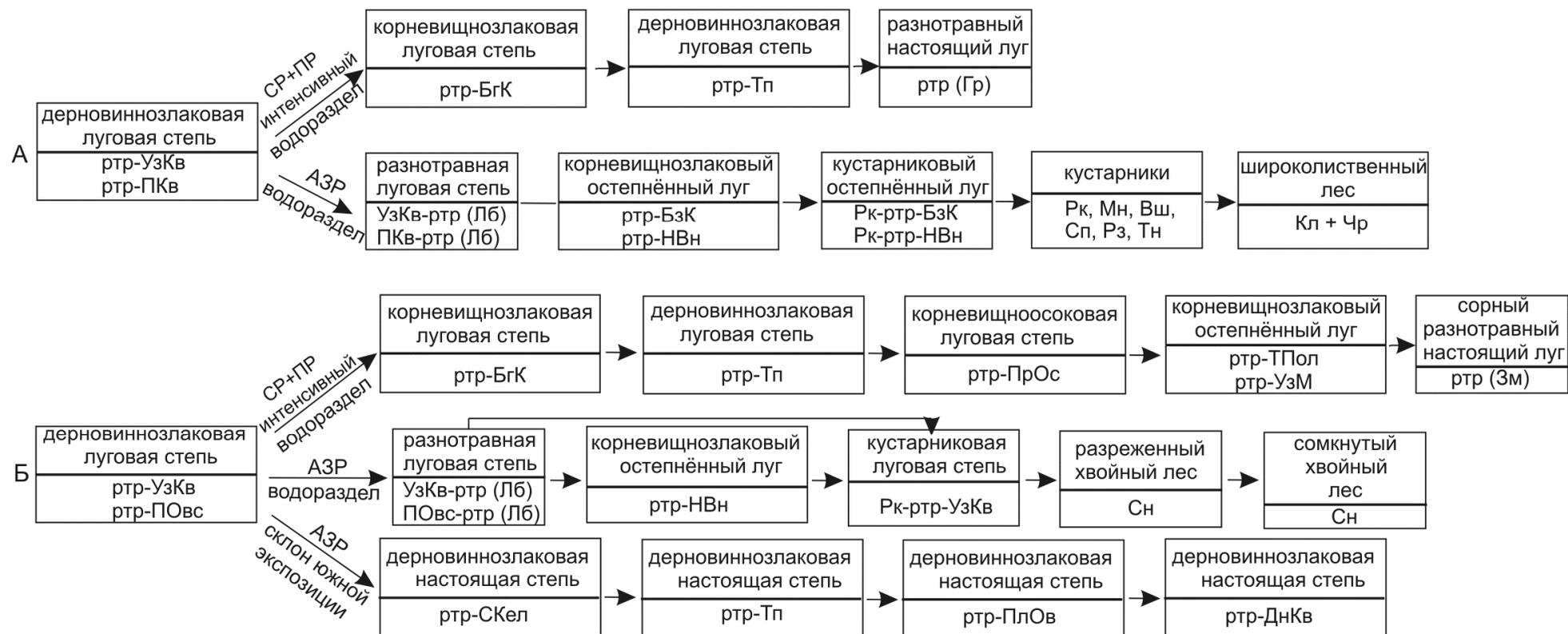


Рис. 4. Схема сукцессий травяной растительности лесостепной зоны на западных склонах Приволжской возвышенности

А – на ландшафтах вторичных моренных равнин; Б – на ландшафтах эрозионно-денудационных равнин.

Обозначения: ртр – разнотравье, Зм – земляника зеленая, ПКв – ковыль перистый, УзКв – ковыль узколистный, БгК – кострец береговой, Тп – овсяница валлисская (типчак), СКел – келерия сизая, ПОВс – овсец пустынный, ПрОс – осока приземистая, ПлОв – овсяница полесская, НВн – вейник наземный, БзК – кострец безостый, ДнКв – ковыль днепровский (аномальный), ТПл – полевица тонкая, Гр – горец птичий, УзМ – мятлик узколистный, Лб – лабазник обыкновенный, Рк – ракитник русский, Мн – миндаль низкий, Вш – вишня степная, Рз – роза майская, Сп – спирея городчатая, Тн – слива колючая (терн), Кл – клен татарский, Чр – черемуха обыкновенная, Сн – сосна обыкновенная

На водораздельных поверхностях дерновиннозлаковые луговые степи сменяются корневищнозлаковыми остепненными лугами с доминированием *Calamagrostis epigeios*. Напротив, корневищнозлаковые луговые степи с доминированием и участием *Agrostis tenuis* и *Poa angustifolia*, сформированные под влиянием антропогенного фактора в дозаповедный период, восстанавливаются вновь в дерновиннозлаковые луговые степи. На крутых склонах южной экспозиции, где травяной покров был сильно нарушен выпасом, идут также восстановительные сукцессии, сопровождающиеся формированием настоящих дерновиннозлаковых степей с доминированием *Stipa anomala*.

Таким образом, динамика луговых степей в очень большой степени определяется не только природными факторами (климатическими, литологическими, орографическими, почвенными), но и антропогенными (режимом использования). На территории заповедника «Приволжская лесостепь» не проводилось специального эксперимента по изучению влияния различных режимов на сохранение луговых степей. Исторически сложилось так, что АЗР чередовался с режимами умеренного или интенсивного антропогенного использования растительности: пастбищным и сенокосным. В связи с этим порой очень сложно разделить влияние конкретных режимов использования на растительность. При изучении динамики степей необходимо различать два противоположно направленных процесса: демуляцию – восстановление растительности после интенсивного антропогенного воздействия и деструкцию – изменение растительности под влиянием климатических факторов при отсутствии всякого антропогенного влияния (рис. 5).

Климатсовыми следует считать те ассоциации луговых степей, которые формируются при умеренном антропогенном воздействии, до некоторой степени компенсирующим отсутствие в заповеднике полноценного фаунистического компонента лесостепи. В условиях слабого антропогенного воздействия на водораздельных поверхностях в пределах лесостепного ландшафта вторичных моренных равнин развиваются дерновиннозлаковые луговые степи с доминированием *Stipa pennata*, *S. tirsа*, а лесостепного ландшафта эрозионно-денудационных равнин – дерновиннозлаковые луговые степи с доминированием *Stipa tirsа* и *Helictotrichon desertorum*.

На двух ландшафтах очень сходно протекают начальные процессы трансформации степей под влиянием интенсивного антропогенного воздействия (СР, ПР): через корневищнозлаковые луговые степи до дерновиннозлаковых с доминированием *Festuca valesiaca*. Однако длительное использование этого режима может привести к разрушению сообществ луговых степей до образования сорной стадии, представленной разнотравными настоящими лугами (с доминированием *Polygonum aviculare* – в «Островцовской лесостепи») или разнотравными остепненными лугами (с доминированием *Fragaria viridis* – в «Кунчеровской лесостепи»).

В условиях АЗР начальные этапы трансформации растительности на двух ландшафтах также весьма схожи, но представлены разными ассоциациями. Конечным этапом этих сукцессий является древеснокустарниковая

растительность. В лесостепном ландшафте вторичных моренных равнин формируется кустарниковый тип растительности с участием *Amygdalus nana*, *Cerasus fruticosa*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Prunus spinosa*, *Rosa majalis*, *Spiraea crenata* и др., который сменяется лиственными лесами из *Acer tataricum* и *Padus avium*. В лесостепном ландшафте эрозионно-денудационных равнин среди кустарниковых луговых степей поселяются отдельные деревья *Pinus sylvestris*, которые позже могут формировать сначала разреженные, а потом и сомкнутые хвойные леса. Во втором ландшафте на склонах южной экспозиции формирование степей может осуществляться и в условиях АЗР.

Установленные нами факторы, определяющие динамику зональных луговых степей на Приволжской возвышенности, свидетельствуют о неизбежности их трансформации в современных климатических условиях в луговые, кустарниковые и даже лесные сообщества. Аналогичные процессы наблюдаются и в других лесостепных заповедниках: «Центрально-Черноземном» в России (Семенова-Тян-Шанская, 1977, 1981; Исаева-Петрова, 1982; Нешатаев, Новикова, Ухачева, 1982, 1985; Петрова, 1990; Нешатаев, Ухачева, 2001, 2006; Аванесова, 2004 и др.), «Украинском степном» в Украине (Саричева, 1962, 1966; Билык, Ткаченко, 1972, 1973, 1976; Ткаченко, 1984; Тишков, Шеремет, 1986; Ткаченко, Лысенко, 1995 и др.). В качестве причин деградации степей рассматриваются либо климатические факторы (Тишков, 1996; Нешатаев, Смирнов, 2000; Пузаченко, Власов, 2004; Тишков и др., 2011 и др.), либо фаунистическая неполночленность степных экосистем (Динесман, 1977; Работнов, 1982; Гусев, 1989; Генов, 1995 и др.). В наших степях имеют место обе причины, но последняя – наиболее очевидна. ГПЗ «Приволжская лесостепь» создавался с целью сохранения зональных луговых степей, поэтому на его территории следует ввести такой режим, который бы позволил сохранить флористическое и ценотическое разнообразие травяной растительности западных склонов Приволжской возвышенности.

«Казацкая степь» (общая площадь – 1637 га, из которых целинная степь занимает 860, залежи – 267 и леса – 510 га) с 1935 г. входит в состав «Центрально-Черноземного заповедника». Мониторинг растительного покрова «Казацкой степи» осуществляется с 60-х гг. прошлого столетия под руководством доцента кафедры геоботаники и экологии растений СПбГУ Ю.Н. Нешатаева (1927–2006). При жизни автора было проведено 3-х кратное крупномасштабное геоботаническое картирование участка в 1968, 1979 и 1993 гг. (Нешатаев, Ухачева, 2006). Сравнительный анализ этих карт показал существенные изменения в структуре растительного покрова. Общая их направленность состоит в хорошо выраженной мезофитизации растительного покрова (Нешатаев, Новикова, Ухачева, 1982, 1985; Нешатаев, Ухачева, 1995, 1999, 2001; Нешатаев, Смирнов, 2000; Новикова, Строкина, Ухачева, 2011).

Последние исследования нами были проведены на одном из полигонов в «Казацкой степи» в 2009–2010 гг., когда были заложены три ключевых участка размером 0,3 км × 1,0 км на водоразделах разного уровня (низкие и высокие) с разными режимами (косимые и некосимые) сохранения растительности. На каждом из них закладывалось по 30 пробных площадей (всего 90). Было

установлено, что в настоящее время мезофитизация растительного покрова продолжилась, причем на более низких участках водораздела она проходила более интенсивно. При этом повсеместно развиваются корневищнозлаковые остепненные луга с участием *Arrhenatherum elatius* и только на высоких косимых водоразделах до сих пор сохранились разнотравные луговые степи с доминированием *Salvia nutans* (табл. 3).

Таблица 3

Соотношение луговых степей и остепненных лугов в растительности
ключевых участков «Казацкой степи», % от общей площади

Ключевые участки	Косимый, высокий водораздел		Косимый, низкий водораздел		Некосимый, низкий водораздел	
	луговые степи	остепненные луга	луговые степи	остепненные луга	луговые степи	остепненные луга
годы наблюдений						
1968	97	3	90	10	93	7
1979	80	20	63	37	77	23
1993	30	70	26	74	7	93
2009	7	93	0	100	0	100

«Михайловская целина» (площадь 202,4 га) вошла в состав «Украинского степного заповедника» в 1961 г., а до этого интенсивно эксплуатировалась под выпас. Геоботаническое картирование участка проводилось в 1956 г. (Билык, 1957; Саричева, 1962, 1966), в 1971 г. (Билык, Ткаченко, 1972, 1973, 1976), в 1981 г. (Ткаченко, 1984) и в конце прошлого века (Ткаченко, Лысенко, 1995). Растительность «Михайловской целины» до организации заповедника носила дерновиннозлаковый (*Festuca valesiaca*, *Stipa capillata*, *S. pennata*, *S. tirsia*) и дерновинноосоковый характер (*Carex humilis*) с участием корневищнозлаковых видов (*Poa angustifolia* и др.) и многих ксеромезофильных видов разнотравья. В условиях длительного АЗР на площади 22,5 га существенно менялась структура растительного покрова: сообщества с участием дерновинных злаков и осок исчезли. В 70-е гг. XX в. на их смену пришли сначала корневищнозлаковые сообщества с доминированием *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Elytrigia repens* и др. (Ткаченко, 1984), в 90-х гг. прошлого века наступила наиболее поздняя стадия резерватной сукцессии – разнотравная из сорных видов (Ткаченко, Лысенко, 1995). Разрушение дерновиннозлаковой основы растительного покрова приводит к внедрению рудеральных видов (*Urtica dioica* и др.).

Таким образом, резерватные сукцессии носят деструктивный характер и осуществляются в обратном порядке по сравнению с демутацией степей после уничтожения. На периодически выкашиваемой части «Михайловской степи» (140 га) преобладают корневищнозлаковые сообщества и кустарниковые степи с участием *Chamaecytisus ruthenicus* и др. (Ткаченко, Лысенко, 1995). Появление и распространение кустарников и деревьев при отсутствии сенокосения наблюдается как в Украинских, так и Пензенских луговых степях.

ГЛАВА 8. ОХРАНА РАЗНООБРАЗИЯ СТЕПЕЙ НА ЗАПАДНЫХ СКЛОНАХ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Первые попытки классификации степей нашего региона принадлежат И.И. Спрыгину (1896 и др.). При их классификации он предлагает учитывать фитоценотические (травяные и кустарниковые степи), эдафические (черноземные, песчаные, меловые, солонцеватые) и орографические признаки (степи на водоразделах и южных склонах). Эти варианты степей описаны в его работе «Из области Пензенской лесостепи»: Ч. I (1926), Ч. II (1986), Ч. III (1998), две из которых вышли в свет после смерти автора.

Зональная травяная растительность лесостепи Приволжской возвышенности представлена большим разнообразием луговых степей и остепненных лугов часто с участием мезоксерофильных полукустарников и кустарников. Проведенные нами исследования по изучению структуры и динамики Пензенских луговых степей и остепненных лугов позволили уточнить их положение в существующей системе геоботанического районирования. Согласно Т.И. Исаченко и Е.М. Лавренко (1980) Курские («Стрелецкая», «Казацкая»), Белгородские («Ямская») и Пензенские («Кунчеровская», «Островцовская» и «Попереченская») степи относятся к одной Среднерусской (Верхнедонской) подпровинции Восточноевропейской провинции луговых степей и остепненных лугов Евразийской степной области. В ее пределах, как известно, выделяют более мелкие региональные варианты: среднерусские с двумя разностями (северной и южной), окско-донские и приволжские. При этом Курские и Белгородские степи принадлежат южной разности, а Пензенские степи относятся к северной разности среднерусских луговых степей и остепненных лугов.

Детальное изучение структуры и динамики Пензенских луговых степей показало, что растительность «Кунчеровской лесостепи» (в лесостепных ландшафтах эрозионно-денудационных равнин) значительно отличается от других участков луговых степей – «Попереченской степи» и «Островцовской лесостепи» (в лесостепных ландшафтах вторичных моренных равнин) и обнаруживает большое сходство с приволжскими степями (Лавренко, 1940, 1956, 1982; Благовещенский, 2005). В связи с этим границу между среднерусскими и приволжскими луговыми степями следует провести по медиальному отрезку р. Суры.

К северной разности подпровинции среднерусских луговых степей и остепненных лугов должны быть отнесены только «Попереченская степь» и «Островцовская лесостепь» на основании отсутствия в них таких видов, как *Paeonia tenuifolia*, *Crambe tataria*, *Phlomis pungens*, *Salvia nutans* и др. Доказательством более южного характера Курских и Белгородских степей может служить и то обстоятельство, что некоторые виды, обитающие в «Казацкой степи» в плакорных условиях на черноземах, в Пензенской области встречаются только вне плакоров в особых эдафических условиях. Например, *Centaurea ruthenica* произрастает только на выходах мергеля, а *Senecio erucifolius* встречается исключительно по засоленным местообитаниям и т. п.

Следует также отметить неоднородность травяной растительности лесостепной зоны на западных склонах Приволжской возвышенности и в широтном направлении, в пределах которой можно выделить, по крайней мере, три полосы: северную, среднюю и южную. К более северной полосе относятся Нижегородские (Талиев, 1895, 1906; Аверкиев, 1949, 1954; Аверкиев, Лукина, Смирнова, 1968; Лукина, Смирнова, 1974, 1984) и Мордовские (Левин, 1983; Левин, Новикова, 1982) луговые степи и остепненные луга. К средней полосе принадлежит преобладающая часть территории Пензенской области (включая степные участки ГПЗ «Приволжская лесостепь») за исключением юго-западной части области. К южной полосе относятся самые южные районы Пензенской области (Сердобский и Тамиллинский), где в последние годы нами обнаружены *Phlomis pungens*, *Salvia nutans*, *Veronica incana*, а также Саратовские луговые степи (Тарасов, 1969, 1977).

Эдафические варианты степей иногда с участием ксерофильных полукустарников и кустарников на западных склонах Приволжской возвышенности развиваются на самых разных субстратах.

Меловые степи приурочены к южным крутым склонам с большим перепадом относительных высот (40–70 м) и выходам коренных пород с высоким содержанием карбонатов (от мергелей до белого писчего мела). Для меловых степей характерны растительные ассоциации с доминированием *Stipa capillata*, *S. pennata* и *Melica transsilvanica*. Из разнотравья в таких ассоциациях практически всегда присутствует *Salvia verticillata*, а из кустарников могут быть *Cotoneaster melanocarpus* и *Spiraea litwinowii*. Этим местообитаниям сопутствует целый ряд кальцефильных степных видов (*Centaurea ruthenica*, *Onosma simplicissima*, *Polygala sibirica*). В настоящее время обнаружено семь таких участков, из которых три получили статус памятника природы.

Каменисто-песчаные степи развиваются на крутых южных склонах, возвышенных водоразделах («марах») и останцах в поймах рек («шиханах»). Почвы песчано-щебнистые бескарбонатные сильно смытые на опоках или опоковидных песчаниках. Растительность в своей основе имеет разнотравно-дерновиннозлаковый характер из *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Stipa capillata*, *S. pennata* с участием полупустынных полукустарников (*Krascheninnikovia ceratoides* и *Ephedra distachya*), а также степных кустарников (*Amygdalus nana*, *Spiraea crenata* и др.). В составе ассоциаций наблюдается высокое участие псаммофильных видов из разнотравья (*Galatella angustissima*, *G. villosa*) и бобовых (*Oxytropis pilosa*, *Astragalus onobrychis*). Эти варианты степей занимают наиболее выступающие части склонов южной экспозиции и встречаются на четырех степных участках, которые являются памятниками природы.

Песчаные степи развиваются по склонам преимущественно южной экспозиции на выходах песков разного возраста. Растительность представлена разнотравно-дерновиннозлаковыми ассоциациями с доминированием *Festuca polesica*, *Koeleria glauca*, *Stipa anomala*, *S. capillata*, *S. pennata*. Для этих ассоциаций характерно участие видов псаммофильного разнотравья: *Artemisia campestris*, *Centaurea sumensis*, *Helichrysum arenarium*, *Potentilla arenaria* и др. В

этих степях обычно присутствуют виды псаммофильных бобовых: *Oxytropis pilosa*, *Astragalus varius*. Из редких видов здесь довольно часто встречаются *Allium flavescens*, *Dianthus arenarius*, *Linaria genistifolia*, *Minuartia setacea* (Thuil.) Hayek. s.l. и др. Для песчаных степей характерен кустарник *Spiraea crenata*. Из 24 предложенных к охране степных участков шесть стали заповедными и вошли в состав пяти созданных памятников природы.

Галофитные степи развиваются на почвах разной степени засоленности, чаще всего, на солонцах. Особенностью этих степей является то, что в них не всегда доминируют настоящие галофиты. В растительности обычно преобладают *Festuca valesiaca*, *Silaum silaus*, *Puccinellia distans* и др., иногда отмечаются *Artemisia santonica*, *Limonium tomentosum* и др. В настоящее время мы располагаем данными по двенадцати галофитным участкам, из которых только два охраняются в качестве памятников природы.

Современная система ООПТ на территории Пензенской области насчитывает 80 объектов, которые вместе занимают площадь 53,1 тыс. га, что составляет 1,2% от территории области. Она включает: один ГПЗ «Приволжская лесостепь», который состоит из пяти отделений и занимает площадь 8,3 тыс. га. (16% от территории ООПТ); шесть государственных заказников (пять – зоологических и один – ботанический) общей площадью 37,6 тыс. га (70% от территории ООПТ) и 73 памятника природы, занимающие площадь 7,2 тыс. га (14% от территории ООПТ), которые разделяются на ботанические (71), зоологические (1) и геологические (1). Ботанические памятники природы различаются по объектам охраны на две большие группы. В первой группе охраняются естественные типы растительности: а) хвойные и широколиственные леса иногда с участками степей, лугов или даже болот (24); б) степные и лесостепные сообщества (15); в) луговые сообщества (2); водные сообщества (11); болотные сообщества (7). Во второй группе охраняются антропогенные ландшафты – рукотворные памятники природы: парки, дендрарии, искусственные посадки (12).

Степные памятники природы до недавнего времени практически отсутствовали в системе ООПТ. Нами предложено 48 новых степных ООПТ, из которых 15 получили этот статус. ГПЗ «Приволжская лесостепь» включает в основном зональные луговые степи и остепненные луга. На его территории охраняются только песчаные степи в составе отделения «Кунчеровская лесостепь». Предлагаем на основе существующих памятников природы «Белогорская степь» и «Солонцовая степь» организовать новый кластер заповедника под названием «Шукшинская степь» в Лунинском и Мокшанском районах Пензенской области (от с. Ферлюдинка до с. Белогорка), на котором представлены все эдафические варианты степей: меловые, каменисто-песчаные, песчаные, галофитные.

ГЛАВА 9. ПРОБЛЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕСТАВРАЦИИ ЛУГОВЫХ СТЕПЕЙ НА ЗАПАДНЫХ СКЛОНАХ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

На территории «Попереченской степи» имеются старые залежи, сильно различающиеся по возрасту. Залежь на северо-западе участка имеет возраст более 200 лет и растительность ее с заметным участием *Stipa pennata* и *S. tirsia* практически ничем не отличается от климаксовых луговых степей лесостепной зоны. Растительность этой залежи может служить образцом полностью восстановленных луговых степей в зональных условиях. Другая залежь меньшего возраста располагается в восточной части участка, растительность которой была сильно нарушена до организации заповедника. В возрасте около 50 лет под влиянием интенсивного антропогенного воздействия образовались корневищнозлаковые луговые степи с преобладанием *Bromopsis riparia* (Солянов, 1982). По нашим данным (1992 и 2003 гг.) в условиях АЗР формируются сначала длиннокорневищные остепненные луга с участием и доминированием *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios* и *Carex praecox*, а потом – кустарниковые луговые степи и кустарниковые остепненные луга. Таким образом, в современных климатических условиях при АЗР залежная растительность на плакорах не имеет перспективы восстановления в климаксовую луговую степь.

На территории «Островцовской лесостепи» имеются две залежи разного возраста: восточная и западная. Восточная залежь сохранялась в условиях АЗР с 1990 г. и описана в 2000 г. (10-летняя залежь). Западная залежь существует с 1980 г. и описана в 1986 г. и 2000 г. (6- и 20-летняя залежи). Первое десятилетие она испытывала интенсивное антропогенное воздействие: сначала СР, а потом ПР, а позднее существовала в условиях АЗР (табл. 4).

Таблица 4

Сравнительная характеристика растительности разновозрастных залежей
«Островцовской лесостепи», % от площади залежей

Типы и подтипы растительности, группы формаций	6-летняя западная залежь	10-летняя восточная залежь	20-летняя западная залежь
<i>Остепненные луга:</i>	0	61,1	100,0
Корневищнозлаковые	0	19,0	55,0
Разнотравные	0	38,4	34,1
Кустарниковые	0	3,7	10,9
<i>Настоящие луга:</i>	100,0	38,9	0
Корневищнозлаковые	70,0	18,9	0
Разнотравные	30,0	15,3	0
Кустарниковые	0	4,7	0
<i>Кустарниковая растительность, га</i>	0	0	3,0
<i>Травяная растительность, га</i>	18,0	25,0	22,0
Площадь залежей, га	18,0	25,0	25,0
Площадь залежей, %	100,0	100,0	100,0

Западная 6-летняя залежь находится на этапе корневищнозлаковых настоящих лугов с доминированием *Elytrigia repens*. Восточная 10-летняя залежь в целом носит луговой характер, но настоящие луга уступают место разнотравным остепненным лугам с высоким участием *Fragaria viridis*. Западная 20-летняя залежь занята исключительно корневищнозлаковыми остепненными лугами с доминированием *Poa angustifolia*. Ассоциации травяных остепненных лугов повсеместно вытесняются кустарниковыми остепненными лугами с участием, в основном, *Chamaecytisus ruthenicus*, которые отражают следующий этап восстановления растительности. На залежах присутствуют практически все виды кустарников, а также древесные виды (*Acer tataricum* и *Padus avium*). Таким образом, растительность старой залежи за десять лет существенно изменилась: этап корневищнозлаковых настоящих лугов сменился этапом корневищнозлаковых остепненных лугов. Восстановлению степного покрова препятствует формирование в условиях АЗР кустарниковых остепненных лугов и даже кустарникового типа растительности.

На территории «Кунчеровской лесостепи» были изучены четыре разновозрастные залежи на разных элементах рельефа (табл. 5).

Таблица 5

Сравнительная характеристика растительности разновозрастных залежей «Кунчеровской лесостепи», % от площади залежей

Типы и подтипы растительности, группы формаций	5-летняя залежь водораздел	5-летняя залежь склон южной экспозиции	15-летняя залежь склон восточной экспозиции	25-летняя залежь водораздел
<i>Луговые степи:</i>	0	10	54	8
Дерновиннозлаковые	0	0	17	0
Корневищнозлаковые	0	0	33	4
Разнотравные	0	10	4	4
<i>Остепненные луга:</i>	24	20	36	80
Корневищнозлаковые	4	0	17	24
Разнотравные	12	20	19	56
Кустарниковые	8	0	0	0
<i>Настоящие луга:</i>	76	70	8	12
Корневищнозлаковые	8	20	0	4
Разнотравные	60	50	8	8
Кустарниковые	8	0	0	0
Площадь залежей, га	10	20	22	24
Площадь залежей, %	100	100	100	100

Две малолетние (1–5 лет) залежи и на склонах и на равнинах находятся на этапе разнотравных настоящих лугов с доминированием *Fragaria viridis*. Луговые степи, отмечаются на молодых залежах только на вершинах подбровочных склонов. Две многолетние (15–25 лет) залежи находятся на разных этапах восстановления в зависимости от положения в рельефе: 25-летняя залежь (в равнинных условиях) находится на этапе разнотравных

остепненных лугов, а более молодая 15-летняя залежь (на подбровочном склоне) находится на этапе корневищнозлаковых луговых степей. Таким образом, восстановительный процесс идет быстрее не только на более старых по возрасту залежах, но и на тех, которые располагаются на склонах южной и восточной экспозиций, где наблюдаются наиболее благоприятные условия для восстановления степей.

Восстановление степей в разных ландшафтах идет в одном направлении, но с разной скоростью и разной степенью выраженности тех или иных этапов (рис. 6).

В условиях умеренного антропогенного влияния (СР, ПР) восстановительный процесс включает следующие этапы:

- 1) 1–5 лет – этап разнотравных настоящих лугов («бурьянистая стадия»);
- 2) 5–20 лет – этап корневищнозлаковых настоящих лугов («корневищная стадия»);
- 3) 20–40 лет – этап корневищнозлаковых остепненных лугов, который иногда сменяться или заменяется этапом разнотравных остепненных лугов;
- 4) 40–50 лет – этап корневищнозлаковых луговых степей;
- 5) 50–100 лет – этап дерновиннозлаковых луговых степей.

При сохранении степей в условиях АЗР два последних этапа замещаются другими:

- 4') 20–30 лет – этап кустарниковых луговых степей и кустарниковых остепненных лугов;
- 5') 30–40 лет – этап кустарниковой и древесной растительности.

Восстановление травяной растительности в лесостепной зоне на плакорах в условиях АЗР идет по мезофитному варианту, который исключает формирование луговых степей. Для эффективного восстановления луговых степей на заповедных территориях необходимо внесение элементов регулируемого антропогенного вмешательства (ПР и СР). Восстановление степной растительности без участия человека возможно только на склонах южной экспозиции в ландшафтах эрозионно-денудационных равнин.

Таким образом, демуляция степной растительности после полного уничтожения во время распашки более активно протекает в лесостепных ландшафтах эрозионно-денудационных равнин, чем в лесостепных ландшафтах вторичных моренных равнин.

В условиях интенсивного антропогенного воздействия зональные луговые степи сохранились только в немногочисленных заповедниках и в сильно измененном виде. Несмотря на то, что в непосредственной близости от целинных степей восстановление степей на залежах идет довольно успешно, сам процесс этот очень длительный, а в условиях АЗР и вовсе идет по мезофитному варианту. В последнем случае степи трансформируются в луга или вовсе замещаются древесно-кустарниковой растительностью. Это приводит к необходимости искусственного восстановления степей (Чибилев, 1992, 1998, 2004; Тишков, 2000, 2003).

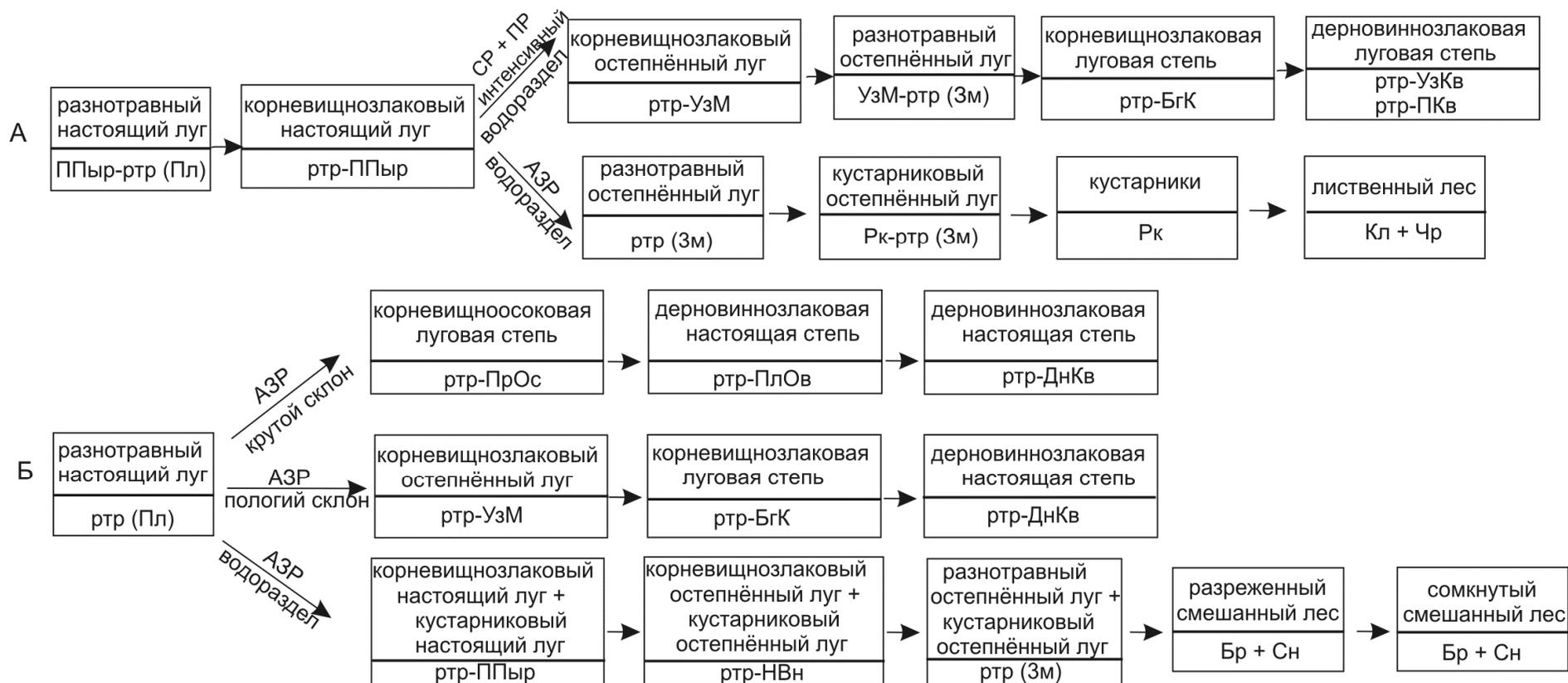


Рис. 5. Схема восстановительных сукцессий травяной растительности лесостепной зоны на западных склонах Приволжской возвышенности

А – на ландшафтах вторичных моренных равнин; Б – на ландшафтах эрозионно-денудационных равнин.

Обозначения: ртр – разнотравье, ППыр – пырей ползучий, УзМ – мятлик узколистный, НВн – вейник наземный, БгК – кострец береговой, ПКв – ковыль перистый, УзКв – ковыль узколистный, ДнКв – ковыль днепровский (аномальный), Пл – полынь обыкновенная, ПрОс – осока приземистая, ПлОв – овсяница полесская, Зм – земляника зеленая, Рк – ракатник русский, Кл – клен татарский, Чр – черемуха обыкновенная, Бр – береза повислая, Сн – сосна обыкновенная

Необходимо отметить, что существуют несколько методов создания степных фитоценозов. В зависимости от характера вносимого материала различают следующие методы: а) посев сено-семянных и траво-семянных смесей степных растений (Дзыбов, 1976, 1982, 1990, 2001, 2004 и др.); б) посадка дерновин ковыля с последующей подсадкой степных видов из бобовых и разнотравья (Данилов, 1993, 2000, 2003); в) перенос небольших по размеру дернин со степными растениями и запасом их семян (Скрипчинский, 1971, 1973, 1982). Существенным является и то, куда вносят материал: чаще всего его высаживают на поле с уничтоженной растительностью, но могут и на залежь. Однако внесение семян в залежную растительность без предварительной подготовки почвы не дает результата (Филатова, 2005).

По нашему мнению, на Приволжской возвышенности наиболее эффективными должны быть те методы искусственного восстановления степей, которые учитывают возможности естественного развития растительности на залежах. Методы внесения семян, дерновин ковыля или дернин предполагает распашку залежей. Эти методы трудоемки и требуют больших усилий не только по выращиванию дерновин, но и для борьбы с сорняками на начальных этапах восстановления степей. Они требуют больших материальных затрат, а результаты значительно отодвинуты по времени. Предлагаемый нами метод позволяет использовать многолетние залежи, засеянные травами, и, таким образом, миновать начальные этапы восстановления степей.

Таким образом, при отборе залежей, перспективных для восстановления, необходимо учитывать их возраст: предпочтительнее выбирать многолетние залежи, на которых миновали не только «бурьянистая», но и «корневищная» стадии настоящих лугов (рис. 5). Появление остепненных лугов всегда сопровождается разрушением сплошного травостоя из корневищных злаков и внедрением разнотравных видов. Именно на этом этапе развития залежной растительности целесообразнее всего проводить обогащение травостоя степными видами. В условиях Приволжской возвышенности на суглинистых почвах этот этап может наступать в 15–20 лет, на супесчаных – еще раньше (10–15 лет).

Известно, что ковыли, посаженные в залежную растительность, цветут гораздо позже, чем в чистых посадках этого вида. Поэтому визуальные результаты этого восстановления будут не скорыми. Но при этом постепенно формируются полноценные степные сообщества, способные длительное время поддерживать свою структуру. Учитывая темпы восстановления растительности на залежах, через 50 лет возможно формирование физиономически сходных с естественными степями сообществ.

ВЫВОДЫ

1. В структуре зональной травяной растительности степных участков ГПЗ «Приволжская лесостепь» установлена 91 ассоциация, из которых 48 относятся к степям (8 – настоящим и 40 – луговым) и 43 – к остепненным лугам. Кустарниковые луговые степи и кустарниковые остепненные луга (в

ранге групп формаций) образуют часть экотона между травяной и лесокустарниковой растительностью и отражают сукцессионные этапы развития растительности лесостепи. На западных склонах Приволжской возвышенности развиваются разнообразные эдафические варианты степей: меловые, каменисто-песчаные, песчаные – по крутым склонам южной экспозиции, галофитные степи – на солонцах.

2. Основные этапы динамики травяной растительности лесостепной зоны на водораздельных поверхностях в условиях АЗР включают: а) дерновиннозлаковые луговые степи, б) разнотравные луговые степи, в) корневищнозлаковые остепненные луга, г) кустарниковые луговые степи и / или кустарниковые остепненные луга, д) кустарниковые сообщества или разреженные хвойные леса, е) сомкнутые широколиственные или хвойные леса. Эти процессы осуществляются быстрее в лесостепных ландшафтах вторичных моренных равнин по сравнению с лесостепными ландшафтами эрозионно-денудационных равнин.

3. Основными направлениями вековой динамики травяной растительности на плакорах на территории лесостепных заповедников Восточной Европы являются мезофитизация и сивьватизация. Особенно высокие темпы мезофитизации степной растительности наблюдаются в последние три десятилетия в связи с накоплением эффекта резерватных смен.

4. Основные этапы восстановления травяной растительности лесостепной зоны на водораздельных поверхностях при АЗР после полного уничтожения их при распашке включают: а) разнотравные настоящие луга, б) корневищнозлаковые настоящие луга, в) разнотравные остепненные луга и / или корневищнозлаковые остепненные луга, г) кустарниковые остепненные луга, д) кустарниковые сообщества или разреженные смешанные леса, е) сомкнутые широколиственные или смешанные леса. Восстановление степной растительности более активно протекает в лесостепных ландшафтах эрозионно-денудационных равнин, чем в лесостепных ландшафтах вторичных моренных равнин.

5. Сохранение и восстановление луговых степей невозможно без введения элементов антропогенного вмешательства (умеренного выпаса и сенокосения) в существующий режим охраны. Восстановление степей без участия человека возможно только на склонах южной экспозиции в ландшафтах эрозионно-денудационных равнин. Управление этими процессами возможно только на основе постоянных мониторинговых исследований.

6. Структура и динамика травяной растительности в лесостепных ландшафтах эрозионно-денудационных равнин («Кунчеровская лесостепь») и вторичных моренных равнин («Островцовская лесостепь» и «Попереченская степь») отличаются и должны быть отнесены к разным региональным вариантам в пределах Среднерусской (Верхнедонской) подпровинции степной Восточноевропейской лесостепной провинции Евразийской степной области.

Основные работы, опубликованные по теме диссертации

*– публикации в печатных изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ

1. Левин В.К., Новикова Л.А. Материалы к растительности лесостепи на территории Мордовской АССР // Растения и среда: Сб. научн. трудов. Саранск: Мордов. гос ун-т, 1982. С. 24–37.
2. Нешатаев Ю.Н., Ухачева В.Н., Новикова Л.А. Многолетняя динамика луговых степей // Вопросы биологии и охраны растений: Межвузов. сб. научн. трудов. Саранск: Мордов. гос. ун-т, 1985. С. 24–31.
3. Ямашкин А.А., Сафонов В.Н., Новикова Л.А. Ландшафтно-геоботаническая индикация гидрологических условий водообмена юга Нечерноземья // Ландшафты Нечерноземья и их мелиорация: Межвуз. сб. научн. трудов. Горький: ГППИ, 1987. С. 54–62.
4. Солянов А.А., Новикова Л.А. Анализ современного состояния луговых степей Приволжской возвышенности // Ландшафтный анализ природопользования: Сб. научн. трудов. М.: МФ ГО СССР, 1987. С. 35–40.
5. Солянов А.А., Новикова Л.А. Заповедные степные участки Пензенской области // Краеведение в Центральном районе. Пенза: Приволж. кн. изд-во, Пензен. отд., 1988. С. 46–50.
6. Солянов А.А., Дюкова Г.Р., Новикова Л.А. К познанию лесостепной природы в Среднем Поволжье // Оптимизация природной среды Пензенской области: Сб. научн. трудов. М.: МФ ГО СССР, 1988. С. 12–24.
7. Солянов А.А., Новикова Л.А. «Островцовская лесостепь» // Геоботанические, анатомо-морфологические и физиологические особенности растений и растительных сообществ Пензенской области: Сб. научн. трудов. Пенза: ПГПИ им. В.Г. Белинского, 1992. С. 2–9.
8. Дюкова Г.Р., Новикова Л.А. Перспективы восстановления почвенного и растительного покровов «Островцовской лесостепи» // Там же. С. 10–14.
9. Чистякова А.А., Новикова Л.А. Флористическая классификация и прогнозы развития «Островцовской лесостепи» (фитоценотический и популяционный анализ) // Там же. С. 15–42.
10. Новикова Л.А. Динамика Пензенских луговых степей и проблема их сохранения // Бюл. «Самарская лука». Самара, 1993. Вып. 4. С. 111–128.
11. Новикова Л.А. Геоботаническая характеристика «Кунчеровской степи» // Материалы конф., посвящ. 120-летию со дня рождения И.И. Спрыгина (Пенза, 24–26 мая 1993 г.). Пенза, 1998. С. 77–82.
12. Дюкова Г.Р., Новикова Л.А. Особенности структуры почвенно-растительного покрова «Кунчеровской степи» и проблема ее происхождения // Там же. С. 88–93.
13. Новикова Л.А. Пространственно-временная структура «Островцовской лесостепи» // Проблемы охраны и рационального использования природных экосистем и биологических ресурсов: Материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения И.И. Спрыгина. Пенза, 1998. С. 187–190.
14. Методика экологических мониторинговых исследований организмов, популяций, сообществ: Методические рекомендации / Сост: Г.Р. Дюкова, Л.А. Новикова, Л.И. Сдобнина, Т.Г. Стойко, А.Н. Чебураева, А.А. Чистякова. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского, 1998. 102 с.
15. Новикова Л.А. Динамика растительного покрова «Попереченской степи» // Изучение и охрана биологического разнообразия ландшафтов Русской равнины: Сб. материалов междунар. научн. конф., посвящ. 80-летию Пензенского заповедника. Пенза, 1999. С. 114–118.
16. Дюкова Г.Р., Новикова Л.А. Особенности восстановления почвенно-растительного покрова после распашки в «Островцовской лесостепи» // Там же. С. 355–358.
17. Новикова Л.А. Характеристика травяной растительности «Попереченской степи» // Биологическое разнообразие и динамика природных процессов в заповеднике

- «Приволжская лесостепь»: Тр. Гос. природного заповедника «Приволж. лесостепь. Пенза, 1999. Вып. 1. С. 142–152.
18. Список редких видов животных, растений и грибов для Красной книги Пензенской области / Сост. разд: растения – А.А. Чистякова, Л.А. Новикова, П.И. Заплатин, А.И. Иванов. Пенза: Госком по окруж. среде Пензенской области, 1999. 36 с.
19. Чистякова А.А., Новикова Л.А., Дюкова Г.Р., Заплатин П.И. и др. Пензенская лесостепь: Учебное пособие. Пенза: Управление образования правительства Пензенской области, 1999. 176 с.
20. Новикова Л.А. Состояние и изученность степной растительности в Пензенской области // Флористические и геоботанические исследования в европейской России: Материалы Всерос. научн. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения А.Д. Фурсаева (Саратов, 21–24 августа 2000 г.). Саратов, 2000. С. 103–106.
21. Новикова Л.А. Растительность Пензенской области: Методические указания по спецкурсу для студентов естественно-географического факультета. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2000. 40 с.
22. Новикова Л.А. Степные памятники природы Пензенской области // ПОЛЕ. Научно-популярный экологический вестник. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2001. Вып. 4. С. 12–15.
23. Иванов А.И., Новикова Л.А., Чистякова А.А. Степные и лесостепные памятники природы бассейна реки Суры в Пензенской области // Устойчивое развитие административных территорий и лесопарковых хозяйств. Проблемы и пути их решения: Материалы науч.-практ. конф. (Москва, 30–31 октября 2002 г.). М.: МГУЛ, 2002. С. 131–137.
24. Красная книга Пензенской области. Т. I. Растения и грибы / Под ред. А.И. Иванова. Авторы-сост.: А.И. Иванов, А.А. Чистякова, Л.А. Новикова, П.И. Заплатин, В.М. Васюков, Т.Б. Разживина, Е.А. Киреев. Пенза: ИПК «Пензенская правда», 2002. 160 с.
25. Чистякова А.А., Новикова Л.А., Дюкова Г.Р., Заплатин П.И. и др. Пензенская лесостепь: Учебное пособие. Пенза: ИПК «Пензенская правда», 2002. 184 с.
26. Иванов А.И., Новикова Л.А. Степи // Международный инновационный проект «Ноополис Луговой». Т. 1. Проблемы экологической реабилитации природной среды русской деревни. Коллективная монография. Автор и рук. проекта П.Х. Зайдфудим / Отв. ред. А.И. Иванов. М.: «Научная книга», 2002. С. 48–54.
27. Новикова Л.А. Современное состояние травяной растительности «Островцовской лесостепи» // Охрана растительного и животного мира Поволжья и сопредельных территорий: Материалы Всерос. научн. конф., посвящ. 130-летию со дня рождения И.И. Спрыгина (Пенза, 20–21 мая 2003 г.) Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2003. С. 116–118.
28. Новикова Л.А., Неворотов А.И. Эдафические варианты степей Пензенской области и их охрана // Там же. С. 227–230.
29. *Новикова Л.А. Мониторинг травяного компонента «Островцовской лесостепи» // Известия Самарского НЦ РАН. Спец. вып. «Природное наследие России». 2004. Ч. 2. С. 294–305.
30. *Васюков В.М., Разживина Т.В., Новикова Л.А., Чистякова А.А., Куликовский М.С. О находках новых и редких для Пензенской области растений // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2004. Т. 109. Вып. 3. С. 81–83.
31. Новикова Л.А. Проблемы сохранения степей в условиях заповедности // Пензенское краеведение: опыт, перспективы развития: Материалы обл. науч. конф. Ч. 2. (Пенза, 7–8 октября 2004 г.). Пенза: Пензенский гос. краеведческий музей, 2005. С. 54–58.
32. Новикова Л.А. Мониторинг растительного покрова «Попереченской степи» // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. Естественные науки. Пенза, 2006. Вып. 2. С. 36–44.
33. *Васюков В.М., Новикова Л.А. *Dianthus volgicus* Juz. (Caryophyllaceae) – эндемичный вид Среднего Поволжья // Поволжский экологический журнал, 2008. Вып. 3. С. 118–122.

34. Новикова Л.А. Динамика луговых степей Среднего Поволжья по итогам периодического геоботанического картирования // Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения: Материалы междунар. научн. конф., посвящ. 135-летию со дня рождения И.И. Спрыгина. Ч. 1. (Пенза, 13–16 мая 2008 г.). Пенза, 2008. С. 284–286.
35. Новикова Л.А. Итоги геоботанического картирования луговых степей Среднего Поволжья // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы Всерос. конф. в 6-ти томах (Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. Т. 5. С. 239–242.
36. Новикова Л.А., Соколова М.С. Структура и динамика «Кунчеровской степи» // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. Естественные науки. Пенза, 2008. Вып. 10 (14). С. 13–25.
37. Иванов А.И., Чистякова А.А., Новикова Л.А. Редкие растения Пензенской области. Пенза: Управление природных ресурсов и охрана окружающей среды Пензенской области, 2008. 22 с.
38. Иванов А.И., Чистякова А.А., Новикова Л.А. Особо охраняемые природные территории Пензенской области. Пенза: Управление природных ресурсов и охрана окружающей среды Пензенской области, 2008. 32 с.
39. Новикова Л.А. Ботаническая география: Методические указания для студентов биологических специальностей. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2008. 44 с.
40. *Новикова Л.А. Структура и динамика растительности «Попереченской степи» // Известия Самарского НЦ РАН, 2009. Т. 11. Вып. 1 (4). С. 622–629.
41. *Новикова Л.А. Восстановление растительности на залежах «Кунчеровской лесостепи» // Вестник Оренбургского гос. ун-та. 2009. Вып. 6. С. 281–285.
42. *Новикова Л.А., Полозова М.О. Восстановление растительности на залежах «Островцовской лесостепи» // Вестник Оренбургского гос. ун-та. 2009. Вып. 6. С. 286–289.
43. *Силаева Т.Б., Васюков В.М., Новикова Л.А., Агеева А.М. Дополнения к «Флоре средней полосы европейской части России» П.Ф. Маевского по Пензенской области // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2009. Т. 114. Вып. 3. С. 54–55.
44. Новикова Л.А. Динамика растительности «Кунчеровской степи» // Мониторинг природных экосистем: Сб. статей третьей Всерос. научно-практ. конф. (Пенза, июнь 2009 г.). Пенза: РИО ПГСХА, 2009. С. 203–206.
45. Новикова Л.А. Структура и динамика «Островцовской лесостепи» // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. Естественные науки. Пенза, 2009. Вып. 14 (18). С. 17–30.
46. *Новикова Л.А. Мониторинг растительного покрова «Кунчеровской степи» // Поволжский экологический журнал, 2010. Вып. 4. С. 51–60.
47. *Новикова Л.А., Солянов А.А., Хрянин В.Н. Значение Гербария имени И.И. Спрыгина. Каталог видов высших споровых и голосеменных растений // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. Естественные науки. Пенза, 2010. Вып. 17 (21). С. 20–31.
48. Новикова Л.А. Особенности восстановления степей в «Кунчеровской лесостепи» // Проблемы изучения и восстановления ландшафтов лесостепной зоны: Сб. научн. статей. Вып. 1. Тула: Государственный военно-исторический и природный музей-заповедник «Куликово поле», 2010. С. 160–168.
49. Новикова Л.А., Полозова М.О. Особенности формирования степной растительности по склонам южной экспозиции «Кунчеровской лесостепи» // Проблемы изучения и восстановления ландшафтов лесостепной зоны: Сб. научн. статей. Вып. 2. Тула: Государственный военно-исторический и природный музей-заповедник «Куликово поле», 2011. С. 109–114.
50. *Ямашкин А.А., Артемова С.Н., Новикова Л.А., Леонова Н.А., Алексеева Н.С. Ландшафтная карта и пространственные закономерности природной дифференциации Пензенской области // Проблемы региональной экологии, 2011. Вып. 1. С. 49–56.

Подписано в печать 20.09.2011.
Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать цифровая
Объем 2.75 печ. л. Тираж 150 экз. Заказ № 206-Т

Типография СГУ
г. Саратов, ул. Б. Казачья 112а
тел.: (845-2) 27-33-85