

АВДЕЕВА Наталья Валерьевна

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ЛИПОВЫХ ДУБРАВ И ИСКУССТВЕННЫХ СОСНЯКОВ В
УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО ЗАВОЛЖЬЯ**

03.00.16 – экология

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Самара – 2004

Работа выполнена в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Самарский государственный университет"

Научный руководитель

заслуженный работник высшей школы
Российской Федерации, доктор биологических наук, профессор
Матвеев Николай Михайлович

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук
Саксонов Сергей Владимирович

кандидат биологических наук, доцент
Устинова Алина Алексеевна

Ведущая организация

Саратовский государственный
университет им. Н.Г. Чернышевского

Защита состоится 24 февраля 2004 года в 12⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета К 212.218.02 при Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Самарский государственный университет" по адресу: 443011, г. Самара, ул. Академика Павлова, 1.
Факс (8462)34-54-17

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Самарский государственный университет"

Автореферат разослан 22 января 2004 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Ведясова О.А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В степных естественных лесах и искусственных лесонасаждениях в силу их экстразональности складываются необычные, специфические условия для развития видовых ценопопуляций растений, для формирования структуры сообществ и их продуктивности. Знание принципов организации лесного сообщества позволяет создавать научно обоснованную систему их рационального использования, повышения продуктивности и охраны. В то же время степные леса как растительные сообщества изучены недостаточно. Мало исследован биоморфный и экоморфный состав растений, ход роста и продуктивность древостоя и травостоя в зависимости от лесорастительных условий. Это и обуславливает актуальность темы данной работы.

Связь темы диссертации с плановыми исследованиями. Представленная работа связана с планом основных научно-исследовательских работ Самарского госуниверситета по теме «Проблемы охраны природных экосистем и биомониторинг в условиях лесостепной и степной зон» по приоритетному направлению фундаментальных исследований в области биологических наук «Биология популяций, биоценозы, биоразнообразие», включенной в тематический план Министерства образования РФ.

Цель и задачи исследований. Цель работы – исследование экоморфной и биоморфной структуры и продуктивности естественных дубрав и искусственных сосняков в условиях степного Заволжья в зависимости от лесорастительных условий, а также определение концентраций ряда тяжелых металлов в основных компонентах лесных насаждений. В задачи исследований входило: 1) изучение видового, экоморфного и биоморфного состава лесных насаждений; 2) исследование показателей роста основных лесобразующих пород и продуктивности насаждений в целом; 3) выявление структуры и запасов лесной подстилки; 4) исследование характеристик почв и их свойств в лесонасаждениях разных типов; 5) изучение содержания тяжелых металлов в основных компонентах лесных насаждений.

Научная новизна. Автором впервые проведен сравнительный анализ естественных и искусственных насаждений степного Заволжья в сходных лесорастительных условиях. Исследованы особенности их видового, экоморфного и биоморфного состава, ход роста лесобразующих пород в высоту, в толщину, по объему ствола. Получены новые данные о запасах надземной фитомассы древостоя, травостоя, лесной подстилки в различных типах естественных и искусственных лесонасаждений, о влиянии различного древостоя на почву. Исследованы концентрации тяжелых металлов (медь, цинк, свинец) в основных компонентах лесных сообществ в зависимости от экологических факторов.

Теоретическое значение работы. Материалы, отраженные в диссертации, могут быть использованы для развития теоретических основ экологии лесных сообществ применительно к условиям степной зоны.

Практическая значимость работы. Материалы диссертации, сформулированные в ней научные положения и выводы могут найти применение в работе природоохранных и лесохозяйственных организаций при оценке состояния лесных сообществ, а также для организации многолетнего биомониторинга. Они могут

также служить методологической основой при изучении степных лесов другими научно-исследовательскими организациями и вузами.

Реализация результатов исследований. Результаты проведенных исследований по диссертации используются в учебном процессе в Самарском государственном университете по специализации «Экология и охрана природы», а также на кафедре ботаники в Самарском государственном педагогическом университете. Они внедрены в Кинельском мехлесхозе Самарской области, а также в Жигулевском государственном природном заповеднике им. И.И.Спрыгина.

Апробация работы. Основные результаты и научные положения диссертации были представлены на международных научных конференциях: «Питання біоіндикації і екології» (Запоріжжя, 1998); «Экологические проблемы бассейнов крупных рек» (Тольятти, 1998, 2003); «Экология и жизнь» (Пенза, 1999); «Изучение и охрана биологического разнообразия ландшафтов Русской равнины» (Пенза, 1999); «Проблеми сучасної екології» (Запоріжжя, 2000, 2002); «Проблеми фундаментальної та прикладної екології» (Кривий Ріг, 2001); «Проблеми регіонального екологічного моніторингу» (Нижній Новгород, 2002); «Заповедное дело России: принципы, проблемы, приоритеты» (Бахилова Поляна, 2002), международных школах, симпозиумах и совещаниях: «Геохимия биосферы» (Ростов-на-Дону, 2001); «Современные методы эколого-геохимической оценки состояния и изменений окружающей среды» (Новороссийск, 2003); «Степи Северной Евразии. Эталонные степные ландшафты: проблемы охраны, экологической реставрации и использования» (Оренбург, 2003), на ежегодных научных конференциях Самарского государственного университета (1998 – 2003 гг.).

Публикации результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 17 печатных работ.

Декларация личного участия автора. Автором в период 1998-2003 гг. лично осуществлены все полевые исследования, отбор растительных и почвенных образцов с пробных площадей и их лабораторные анализы. Подготовка растительных и почвенных образцов к анализу, экоморфный анализ насаждений, математическая обработка цифровых данных, написание текста диссертации осуществлены автором самостоятельно. В диссертации использованы работы, написанные в соавторстве. Доля личного участия автора в написании и подготовке этих публикаций – 60-80%.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Естественные липовые дубравы и искусственные сосняки в степном Заволжье, несмотря на их внешнее сходство, существенно различаются по видовому составу, экоморфной и биоморфной структуре в зависимости от конкретных лесорастительных условий. В Красносамарском лесничестве, использованном в качестве природного полигона, по мере перехода от песчаных почв надпойменной террасы (арены) к суглинистым почвам поймы видовое разнообразие травостоя и в липовых дубравах, и искусственных сосняках уменьшается, при этом увеличивается участие сивлантов, мегатрофов, мезофитов, повсеместно преобладают криптофиты, превалирующей биоморфой выступают длиннокорневищные виды. В сходных лесорастительных условиях и на песках арены, и на суглинках в пойме процесс сивлатизации, выражающийся в возрастании роли лесных видов (силь-

вантов) и сокращении участия нелесных видов, осуществляется в большей мере в липовых дубравах, чем в искусственных сосняках.

2. Оптимальные условия для роста дуба черешчатого и липы сердцевидной в высоту, в толщину, по объему ствола, по образованию надземной фитомассы древостоя складываются на влажноватой супесчаной почве во внепоемных позициях, а для сосны обыкновенной – в пойме на свежих суглинках. В сходных лесорастительных условиях (на свежесмытых песчаных почвах арены и на свежих аллювиальных суглинистых почвах в пойме) сосна обыкновенная в высоту, толщину, по объему ствола растет существенно лучше, чем дуб черешчатый и липа сердцевидная.

3. Между концентрацией меди, цинка и свинца в почве (валовые и кислоторастворимые формы), с одной стороны, и концентрацией данных элементов в морфологических частях дуба, липы, сосны, в надземной фитомассе повсеместно представленных чистотела и ландыша, а также в травостое в целом, с другой стороны, какая-либо четкая связь или взаимозависимость не обнаруживается. Концентрация всех исследованных нами элементов (медь, цинк, свинец) в основных компонентах лесонасаждений зависит от лесорастительных условий и возрастного состояния древостоя.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 261 странице, состоит из введения, 7 глав, выводов, списка литературы (238 источников, из которых 38 на иностранных языках) на 26 стр., 14 приложений (17 стр.). Работа иллюстрирована 50 рисунками, содержит 46 таблиц (88 стр.).

1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СТЕПНЫХ ЛЕСАХ КАК РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ (обзор литературного материала)

На основании анализа научной литературы (230 источников) рассмотрено развитие лесных сообществ в экстразональных для них условиях степи, их структура. Освещены вопросы формирования флористического состава лесов, проблемы естественного семенного возобновления древесных пород в условиях степи, а также продуктивность лесных сообществ в целом. Проанализированы особенности аккумуляции тяжелых металлов компонентами лесных фитоценозов.

2. УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в 1998 – 2003 гг. на Красносамарском стационаре Самарского государственного университета в долине среднего течения р. Самара (в подзоне разнотравно-типчачково-ковыльных степей обыкновенного чернозема). Общей особенностью климата района исследований является его континентальность и засушливость. На территории Красносамарского лесничества выпадает в среднем 395 мм осадков, из которых 212 мм (54%) приходится на теплый (апрель-сентябрь) и 183 мм (46%) на холодный период (октябрь-март) года (район пониженного увлажнения), имеет место преобладание расходной части баланса влаги над ее поступлением в виде осадков. Средняя годовая температура равна +4,1 °С, период с температурой воздуха +10 °С и выше имеет продолжительность 149 дней при сумме температур 2590 °С. С использованием литературного материала в главе 2 дана физико-географическая характеристика района исследований.

Объектами изучения служили стационарные пробные площади, занятые ес-

тественными липовыми дубравами и искусственными сосняками с различным положением в рельефе (табл. 1.).

Таблица 1

Общая характеристика исследованных лесных насаждений

№ пр. пл.	Типологический шифр лесонасаждения по А.Л. Бельгарду (1971)	Наименование насаждения
6	П _{1,2} В ————— 6 Лс. 4 Дч. ед. Бп.Ос. тен-III	Насаждение из липы сердцевидной, дуба черешчатого с единичной примесью березы повислой и осины теневой структуры в стадии изреживания на свежавом суборевом песке. Расположена в выровненном понижении на арене (30x50 м)
7	СП _{1,2} Дс ————— 10 Дч. ед. Вш. тен _к -III	Насаждение из дуба черешчатого с единичной примесью вяза шершавого с кустарниковым подлеском теневой структуры в стадии изреживания на свежавой супеси. Расположена в верхней части переходного от арены к пойме склона (40x50 м)
8	СП _{2,3} Дс ————— 9 Лс. 1 Дч. ед. Вш. тен-III	Насаждение из липы сердцевидной, дуба черешчатого с единичной примесью вяза шершавого теневой структуры в стадии изреживания на влажноватой супеси. Расположена в нижней части склона от арены к пойме (20x50 м)
31	СГЗ' ₃ Е ————— 6 Лс. 4 Дч. ед. Вш. тен _к -III	Краткопоемная чернокленово-липовая дубрава с единичной примесью вяза шершавого теневой структуры в стадии изреживания на влажном солонцеватом суглинке. В подлеске — клен татарский. Расположена в притеррасной части поймы р. Самары (50x50 м)
23a	П _{1,2} Оч ————— 10Со. п/осв-III	Искусственный сосняк полуосветленной структуры в стадии изреживания на свежавом песке. Расположена на арене р. Самары (50x60 м)
236	П _{1,2} Оч ————— 10Со. п/осв-II	Искусственный сосняк полуосветленной структуры в стадии смыкания на свежавом песке. Расположена на арене р. Самары (20x50 м)
16	СГЗ' ₂ Оч ————— 10Со. ед. Вш. Бп. п/осв-II	Искусственное основное насаждение с единичной естественной примесью березы повислой и вяза шершавого полуосветленной структуры в стадии смыкания на свежем солонцеватом суглинке. Расположена в притеррасной части поймы р. Самары (15x50 м)
13	СГ' ₂ Оч ————— 10Со. ед. Бп. Вш. Кя. Яз. п/осв _к -III	Искусственное основное насаждение с единичной (естественной) примесью березы повислой, клена ясенелистного, вяза шершавого, ясеня зеленого и с кустарниковым подлеском из акации желтой полуосветленной структуры в стадии изреживания на свежем суглинке. Расположена в центральной части поймы (20x50 м)

На каждой пробной площади осуществлялось геоботаническое описание. Исследование древостоя проводилось общепринятыми геоботанико-лесотаксационными методами, для определения его хода роста и фитомассы спиливали модельные деревья. Для оценки естественного лесовозобновления на пробных площадях закладывали по 100 учетных площадок (1x1 м) и определяли на них самосев и подрост древесных видов растений, их возрастное и жизненное состояние. При изучении травостоя на пробных площадях случайно-регулярным способом закладывалось по 50 учетных площадок (1x1 м), отмечалось проектив-

ное покрытие каждого вида и его численность по возрастным группам. Экоморфный анализ насаждений осуществляли по системе экоморф А.Л. Бельгарда (1950) с учетом данных Н.М. Матвеева и др. (1995). Степень сходства видового состава травостоя насаждений определяли по коэффициенту Жаккара (Миркин, Розенберг, 1983). Для оценки экологических условий использовали также шкалы Д.Н.Цыганова (1983). С целью учета надземной фитомассы на 50 учетных площадках растения срезались на уровне почвы с последующим взвешиванием в свежем и воздушно-сухом виде на весах ВЛКТ - 500. В пределах исследуемой пробной площади в межкрупных пространствах по трафарету в 10-кратной повторности отбирались послонно образцы подстилки с последующим разбором на фракции и взвешиванием. На всех исследуемых площадках были заложены почвенные разрезы (шурфы) с последующим их описанием и отбором образцов. Отбор образцов почвы и растений, а также их первичную обработку и подготовку к элементному анализу осуществляли по общепринятым в биогеохимии и почвоведении методам (Страшинский и др., 1987; Практикум..., 1989). В почвенных образцах определяли содержание гумуса по Никитину и рН ионометрическим способом (Практикум..., 1989). В качестве экстрагента при определении содержания в почве подвижных (кислоторастворимых) форм тяжелых металлов использовали 1-н HNO_3 . Количественное определение содержания меди, цинка и свинца в почвенных и растительных образцах проводили ядерно-физическим методом по характеристическому рентгеновскому излучению (метод ХРИ) на установке "Элеан" в Харьковском физико-техническом институте.

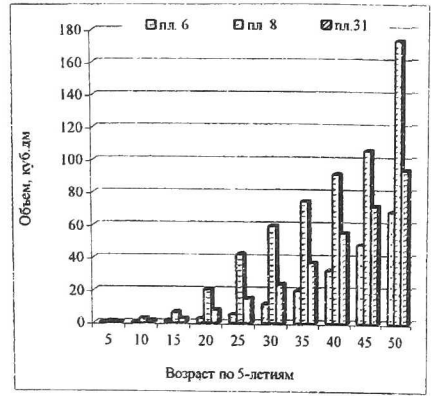
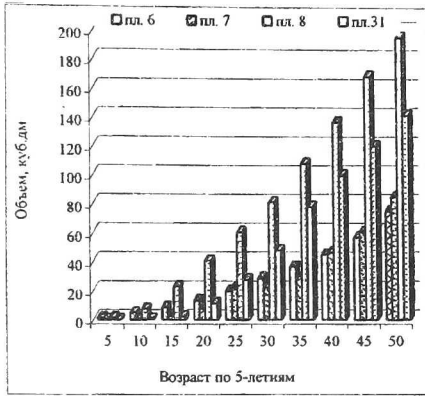
Статистическая обработка цифровых данных осуществлялась общепринятыми методами с использованием специализированных компьютерных приложений Excel и Statistica (Плохинский, 1970; Зайцев, 1984 и др.).

3. БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ ДУБРАВ В СТЕПНОМ ЗАВОЛЖЬЕ

В степном Заволжье наиболее распространенными лесными сообществами являются липовые дубравы. Естественные липовые дубравы в долине р. Самары различаются в зависимости от конкретных лесорастительных условий. Полученный фактический материал представлен в диссертации в форме 13 таблиц, 14 рисунков и 6 приложений. В древесном и кустарниковом ярусах повсеместно господствуют типично лесные виды – сильванты. По мере перехода от песчаных почв арены к супесчаным почвам склона от арены к пойме и суглинистым почвам поймы в древостое возрастает участие мегатрофов, что отражает нарастание трофности (плодородия) почвы, при этом увеличивается и участие влаголюбивых пород как индикатора возрастающей влажности почвы.

Формирование древостоя в естественных лесах происходит в степной зоне только в условиях «экологического соответствия» экотопа биологическим потребностям соответствующей древесной породы. Экологические условия в нижней части переходного склона и в пойме для дуба и липы наиболее соответствуют их экологическому оптимуму, оцененному Д.Н.Цыгановым (1983) для условий подзоны хвойно-широколиственных лесов. Оптимальные условия для роста дуба черешчатого и липы сердцевидной в высоту, в толщину, по объему ствола, по обра-

зованию надземной фитомассы складываются на влажноватой супесчаной почве во внепоемных позициях (рис. 1., табл. 2.).



а

б

Рис. 1. Ход роста стволов дуба (а) и липы (б) по объему в дубравах Красносамарского лесничества

Таблица 2

Надземная фитомасса (ствол, ветви и листья) древостоя в липовых дубравах Красносамарского лесничества, кг/га

№ пр. пл.	Типологический шифр лесонасаждения	Свежая фитомасса	Воздушно-сухая фитомасса
6	П ₁₋₂ В ————— 6 Лс. 4 Дч. ед. Бп. Ос. тен-III	237321,20	146133,40
7	СП ₁₋₂ Дс ————— 10 Дч. ед. Вш. тен _к -III	115050,00	75180,00
8	СП ₂₋₃ Дс ————— 9 Лс. 1 Дч. ед. Вш тен-III	244836,00	144891,30
31	СГЗ ₃ Е ————— 6 Лс. 4 Дч. ед. Вш. тен _к -III	87193,60	54838,08

В условиях степного Заволжья естественное семенное возобновление дуба и липы оценивается как «плохое», ему препятствуют высокая сухость климата, поражение самосева насекомыми и паразитическими грибами.

Наибольшее сходство в видовом составе травостоя свойственно для дубравы на влажноватой супеси в нижней части склона от арены к пойме и дубравы на влажном солонцеватом суглинке в пойме. Видовое разнообразие травостоя в липовых дубравах уменьшается при переходе от арены к пойме, при этом в травостое увеличивается доля участия сивлантов, мегатрофов, мезофитов и мезогигрофитов, отражающих возрастающее содержание в почве доступных для растений питательных элементов и влаги, а также повышение степени сивлантзации сооб-

ществ (табл. 3.). Из клинаморф по А.Л. Бельгарду (1950) (жизненные формы по Раункиеру) в исследованных дубравах в травостое повсеместно доминируют криптофиты.

Таблица 3

Экоморфный состав травостоя в липовых дубравах
Красносамарского лесничества, % от общего числа особей на 50 м² (n = 3)

Экоморфы*	Площадь 6, П _{1,2}	Площадь 7, СП _{1,2}	Площадь 8, СП _{2,3}	Площадь 31, СГ _{3'3}
Ценоморфы				
Sil	62,33±0,33	83,00±1,15	83,66±0,33	92,67±0,88
St	29,00±1,53	1,67±0,33	1,00±0,00	-
SilRu	5,33±0,88	7,33±0,88	5,44±5,28	6,33±0,88
Ru	2,00±0,58	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00
Pr	1,33±0,33	2,33±0,33	-	-
PrRu	-	1,00±0,00	-	-
StRu	-	1,00±0,00	-	-
PrSt	-	1,00±0,00	-	-
PrSil	-	1,00±0,00	-	-
Трофоморфы				
OgTr	29,00±1,53	1,00±0,00	-	-
MsTr	48,67±1,20	81,67±1,45	71,00±1,73	48,00±0,58
MgTr	22,33±0,33	17,66±1,45	29,00±1,73	52,00±0,58
Гигроморфы				
Ks	1,00±0,00	0,67±0,33	-	-
KsMs	70,00±1,00	65,33±3,18	49,33±3,84	38,67±0,33
MsKs	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00	1,00±0,00
Ms	11,00±1,53	17,67±0,67	35,67±1,45	26,00±3,51
MsHgr	-	7,33±0,88	12,00±3,06	34,33±3,71
HgrMs	17,00±0,58	8,00±2,00	2,00±0,58	-

*Примечание. Ценоморфы: Sil – сильванты, St – степанты, SilRu – сорно-лесные, Ru – рудеранты, PrRu – сорно-луговые, Pr – пратанты, StRu – сорно-степные, PrSt – лугово-степные, PrSil – лугово-лесные. Трофоморфы: OgTr – олиготрофы, MsTr – мезотрофы, MgTr – мегатрофы. Гигроморфы: Ks – ксерофиты, KsMs – ксеромезофиты, MsKs – мезоксерофиты, Ms – мезофиты, HgrMs – гигромезофиты, MsHgr – мезогигрофиты

Во всех исследованных нами липовых дубравах преобладают длиннокорневые виды, их роль в сложении травостоя возрастает при переходе от арены к пойме. Максимальная воздушно-сухая фитомасса травостоя отмечена в липовой дубраве на влажноватой супеси в нижней части переходного от арены к пойме склона (пл. 8) и на арене на свежаватом песке (пл. 6) (табл. 4.).

Таблица 4.

Общая надземная фитомасса травостоя в липовых дубравах
Красносамарского лесничестве в 2001-2003 годах, кг/га (n=3)

№ пр.пл.	Сомкнутость древостоя	Тип лесорастительных условий	Свежая фитомасса	Воздушно-сухая фитомасса
6	0,7	П _{1,2}	1160,0±277,8	301,0±44,6
7	0,6	СП _{1,2}	951,1±207,5	214,9±38,4
8	0,9	СП _{2,3}	1494,8±362,4	374,3±79,7
31	0,7	СГ _{3'3}	1384,5±291,9	215,3±39,4

Масса опада снижается в липовых дубравах по мере увеличения трофности и влажности почвы, при переходе от арены к пойме. Масса лесной подстилки при этом увеличивается, а скорость ее разложения (по опало-подстилочному коэффициенту – ОПК) снижается (табл. 5.).

Таблица 5.

Скорость разложения подстилки и интенсивность биологического круговорота веществ в липовых дубравах Красносамарского лесничества

№ пр. пл.	Типологический шифр лесонасаждения	Масса, кг/га		ОПК
		Опад	Подстилка	
6	В — ^{П₁₋₂} — 6Лс. 4Дч. ед. Бп. Ос. тен-III	2052,18	1056,90	0,51
7	Дс — ^{СП₁₋₂} — 10 Дч. ед. Вш. тен _к - III	2960,00	1313,90	0,44
8	Дс — ^{СП₂₋₃} — 9 Лс. 1 Дч. ед. Вш. тен- III	1869,00	2970,10	1,59
31	Е — ^{СГЗ'₃} — 6 Лс. 4Дч. ед. Вш. тен _к - III	1365,6	3830,20	2,80

Естественные липовые дубравы в долине р. Самары в зоне настоящих степей развиваются в условиях существенно различающихся почв: от луговато-черноземных неполноразвитых выщелоченных малогумусированных песчаных на кварцевом песке до аллювиальных луговых насыщенных солонцеватых среднугумусированных на аллювиальных тяжелосуглинистых отложениях. При переходе от арены вниз по склону к пойме отмечается постепенное утяжеление механического состава, увеличение гумусности и величины рН почвы (от слабокислой до слабощелочной).

Отмеченные выше особенности роста, видового, экоморфного, биоморфного состава древостоя и травостоя, их продуктивности достаточно точно отражают свойства почв и соответствующие лесорастительные условия, в частности - трофность и влажность.

4. БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИСКУССТВЕННЫХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В СТЕПНОМ ЗАВОЛЖЬЕ

Красносамарский лесной массив находится уже за пределами южной границы естественного произрастания сосны обыкновенной, и здесь она представлена исключительно искусственными лесокультурами. Полученный фактический материал представлен в диссертации в форме 13 таблиц, 11 рисунков и 5 приложений. Все исследованные нами местообитания сосны в Красносамарском лесничестве характеризуются достаточно близкими к ее экологическому оптимуму значениями таких экологических режимов как кислотность (Rc) и обеспеченность почвы азотом (Nt), но здесь обнаруживается дефицит увлажнения (Hd) и избыток – термоклиматического (Tm) и солевого (Tr) режимов.

Анализ модельных деревьев показал, что в пойме на свежих суглинках и в

высоту, и в толщину, и по объему древесины ствола сосна растет быстрее (пл. 13 и 16), чем на свежаватых песках арены (пл. 23а и 23б) (рис. 2.). Для образования надземной фитомассы древостоя наилучшие условия складываются в пойме (табл. 6.). Надземная фитомасса соснового древостоя складывается прежде всего из стволов

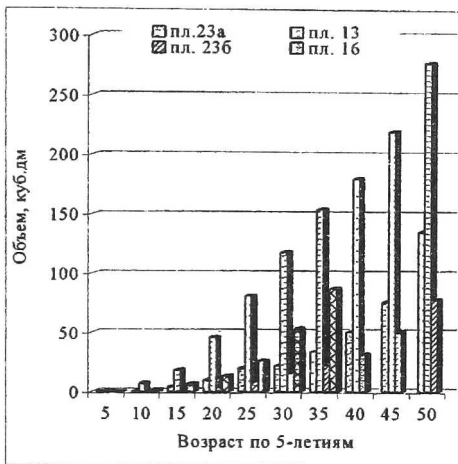


Рис. 2. Ход роста стволов сосны по объему в искусственных насаждениях Красносарского лесничества

и ветвей. Участие хвои в образовании надземной фитомассы невелико, оно несколько больше в насаждениях в стадии изреживания, чем в стадии смыкания. В целом надземная фитомасса в сосняках в стадии изреживания и в пойме, и на арене существенно превышает таковую в насаждениях в стадии смыкания. В наиболее полно сформировавшихся искусственных сосновых сообществах (в стадии изреживания) надземная фитомасса древостоя в условиях свежих суглинистых почв поймы больше, чем на свежаватых песках арены, хотя по абсолютному возрасту пойменные сосняки на 16-20 лет моложе аренных.

Таблица.6

Надземная фитомасса (ствол, ветви, хвоя) древостоя в сосновых лесонасаждениях Красносарского лесничества, кг/га

№ пр. пл.	Типологический шифр лесонасаждения	Возраст, лет	Свежая фитомасса	Воздушно-сухая фитомасса
23а	ОЧ $\frac{\text{П}_{1-2}}{\text{п/осв-III}}$ 10Со.	82	278531,40	140936,46
23б	ОЧ $\frac{\text{П}_{1-2}}{\text{п/осв-II}}$ 10Со.	52	220203,00	98452,80
16	ОЧ $\frac{\text{СГ}3'2}{\text{п/осв-II}}$ 10Со. ед. Вш. Бп.	36	48427,20	24111,00
13	ОЧ $\frac{\text{СГ}2}{\text{п/осв}_к\text{-III}}$ 10Со. ед. Бп. Вш. Кя. Яз.	62	371936,00	191820,80

Естественное семенное возобновление сосны в условиях Красносарского лесничества может быть оценено по шкале В.Г. Нестерова (1954) как «плохое». В условиях поймы р. Самары сосна возобновляется семенным путем еще хуже, чем на арене, здесь отмечаются лишь ее единичные всходы. В пойменных насаждениях фиксируется самосев и подрост самостоятельно внедрившихся под сосновый древостой клена ясенелистного, вяза шершавого, клена татарского.

Видовое разнообразие травостоя в сосняках на песках арены существенно (в 1,7-2,5 раза) больше, чем в насаждениях на аллювиальных суглинистых почвах поймы. Наибольшее сходство видового состава травостоя обнаруживается между сосняками, развивающимися на арене, либо, наоборот, - в пойме. Очень большие различия между видовым составом травостоя в сосняках на песках арены, с одной стороны, и в сосняках на суглинках поймы – с другой, объясняются различиями во флористическом составе окружения лесонасаждений как очагов инспермации – песчаных степей на арене и заливных лугов в пойме. Сосновый древостой, особенно в стадии смыкания, оказывает заметное положительное средообразующее воздействие, о чем свидетельствует изменяющийся состав экоморф в формирующемся травостое, в котором увеличивается численность лесных (сильвантов и сильвантов-рудерантов), требовательных к трофности и увлажнению почвы видов (мезотрофов, мегатрофов, ксеромезофитов, мезофитов, гигромезофитов) при одновременном сокращении роли нелесных (степантов, пратантов, рудерантов), малотребовательных к плодородию и влажности почвы видов (олиготрофов, мезоксерофитов, ксерофитов) (табл. 7.). Как и в естественных липовых дубравах, в искусственных сосняках повсеместно преобладают хорошо приспособленные к перенесению неблагоприятных условий зимы и периода летних засух криптофиты, а из биоморф – длиннокорневищные многолетники, обладающие высокой способностью к вегетативному размножению и разрастанию. Надземная фитомасса травостоя возрастает при переходе от сосняков в стадии смыкания к стадии изреживания, в пойменных лесонасаждениях она существенно меньше, чем в аренных (табл. 8.).

Таблица 7

Экоморфный состав травостоя в искусственных сосняках
Красносамарского лесничества, % от общего числа особей на 50 м² (n = 3)

Экоморфы	Площадь 23а П ₁₋₂	Площадь 23б П ₁₋₂	Площадь 13 СГ ₂	Площадь 16 СГ ₃ ₂
Ценоморфы				
Sil	8,33±1,20	7,00±1,53	61,67±9,39	72,00±2,08
St	18,67±0,88	19,67±1,45	1,33±1,33	2,33±1,45
SilRu	8,67±0,33	18,00±1,15	33,33±10,33	4,17±0,47
Ru	25,67±0,33	27,00±2,31	4,33±0,88	13,33±1,33
Pr	23,33±0,33	17,00±1,00	-	0,33±0,33
StRu	-	1,00±0,00	-	-
PrSt	13,33±0,88	1,67±0,33	-	7,67±0,33
PrSil	1,67±0,33	8,67±2,33	-	-
Трофоморфы				
MsTr	69,00±0,57	54,00±3,21	63,00±7,55	79,3±1,48
MgTr	15,00±1,00	33,67±1,45	37,00±7,55	19,53±1,38
OgTr	16,00±0,57	12,33±4,63	-	1,03±0,61
Гигроморфы				
Ks	7,33±0,33	20,67±2,03	-	1,03±0,60
KsMs	42,00±0,58	40,67±0,67	21,33±1,76	40,23±0,80
MsKs	1,00±0,00	20,67±2,03	1,00±0,00	9,63±2,71
Ms	48,00±0,58	33,33±2,73	77,67±1,76	49,03±1,52
MsHgr	0,67±0,33	0,67±0,33	-	-
HgrMs	1,00±0,00	1,33±0,33	-	-

Основу подстилки в искусственных сосняках повсеместно образует опавшая хвоя, а также ветки и кусочки коры деревьев, роль травяных остатков незначительна. Общие запасы подстилки, масса гумификационного слоя в пойменных сосняках значительно больше, чем в аренных. Это же касается мощности подстилки и преобладания запасов ферментативного слоя над опадным. Скорость разложения подстилки и интенсивность биологического круговорота веществ (по ОКП) существенно снижается при переходе от свежаватых песков к свежим суглинкам поймы, от насаждений в стадии смыкания к стадии изреживания (табл. 9.).

Песчаные почвы арены в искусственных сосняках характеризуются меньшей мощностью и гумусированностью, чем аллювиальные суглинистые почвы поймы, но мощность перегнойно-аккумулятивного горизонта почв на арене больше, чем

Таблица 8

Общая надземная фитомасса травостоя в сосновых насаждениях Красносамарского лесничества в 2001-2003годах, кг/га (n=3)

№ пр. пл.	Сомкнутость древостоя	Тип лесорастительных условий	Свежая фитомасса	Воздушно-сухая фитомасса
23а	0,5	П ₁₋₂	945,9±361,2	366,4±150,4
23б	0,7	П ₁₋₂	246,8±42,2	75,1±12,9
13	0,7	СГ ₂	382,2±64,9	87,7±19,5
16	0,8	СГЗ ₂	39,7±3,17	7,5±0,4

Таблица 9

Скорость разложения подстилки и интенсивность биологического круговорота в искусственных сосновых насаждениях Красносамарского лесничества

№ пр. пл.	Типологический шифр лесонасаждения	Масса, кг/га		ОПК
		Опад	Подстилка	
13	СГ ₂ ОЧ ————— 10Со. ед. Бп. Вш. Кя.Яз. п/осв-III	241,5	3585,3	14,8
16	СГЗ ₂ ОЧ ————— 10Со. ед. Вш. Бп. п/осв-II	232,4	2397,4	10,3
23б	П ₁₋₂ ОЧ ————— 10Со. п/осв-II	241,5	1456,3	6,0
23а	П ₁₋₂ ОЧ ————— 10Со. п/осв-III	178,7	1710,4	9,6

в пойме. При переходе от арены к пойме нейтральная реакция почвенной среды постепенно сменяется слабощелочной. Чем продолжительнее существование искусственного сосняка, тем больше мощность почвы и, особенно, перегнойно-аккумулятивного горизонта, в чем находит свое выражение почвопреобразующее воздействие древостоя.

5. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛИПОВЫХ ДУБРАВ И ИСКУССТВЕННЫХ СОСНЯКОВ

В сходных лесорастительных условиях и на песчаных, и на суглинистых

почвах в долине р. Самары в искусственных сосняках рост древостоя в высоту, в толщину, по объему ствола значительно больше, чем дуба черешчатого или липы сердцевидной в естественных липовых дубравах (табл.10).

Надземная фитомасса и ствола, и листьев, и ветвей сосны в искусственных сосняках также существенно больше таковой дуба и липы. Однако общая надземная фитомасса древостоя прежде всего прямо зависит от численности стволов деревьев на единице площади.

Таблица 10

Сравнительный анализ сходных по лесорастительным условиям естественных липовых дубрав и искусственных сосняков в стадии изреживания в Красносамарском лесничестве

Показатель	Дубравы				Сосняки	
	П ₁₋₂ (пл. 6)		СГЗ ³ (пл. 31)		П ₁₋₂ (пл. 23а)	СГ ² (пл. 13)
	дуб	липа	дуб	липа	сосна	сосна
Средняя высота ствола, м	14,9	15,9	16,4	15	22,8	24,1
Средний диаметр ствола, см	24,0	21,0	24,0	18,0	31,0	24,0
Средний объем ствола, дм ³	236,2	172,0	263,2	138,1	613,0	443,5
Доля участия в травостое, %:						
-сильванты	62,33		92,67		8,33	61,67
-мезотрофы	48,67		48,00		69,00	63,00
-мегатрофы	22,33		52,00		15,00	37,00
-ксеромезофиты	70,00		38,67		42,00	21,33
-мезофиты	11,00		26,00		48,00	77,67
-гигромкзофиты	17,00		-		1,00	
-мезогигрофиты	-		34,33		0,67	-
Надземная фитомасса, кг/га:						
-древостой в целом	144135,4		54838,1		141161,4	191820,8
-ствол с корой	57342,6	63754,9	28678,7	15595,2	115971,45	156733,5
-ветви	8391,6	14592,1	5900,2	3298,4	10195,92	7788,0
-листья	1038,9	1013,2	900,5	465,1	14769,09	27299,3
Травостой в целом, кг/га	301,0		215,3		366,4	87,7
Воздушно-сухая масса годового опада, кг/га	2052,18		1365,60		178,8	241,5
Запасы подстилки в целом, кг/га:	1056,9		3830,2		1710,4	3585,3
-в слое L	188,2		376,8		604,1	396,6
-в слое F	497,4		1136,7		720,5	1277,4
-в слое H	371,3		2316,7		385,8	1911,3
Опало-подстилочный коэффициент (ОПК)	0,51		2,8		9,6	14,8

В липовых дубравах количество годового опада больше, чем в искусственных сосняках, а скорость разложения подстилки – наоборот. Древостой липовых дубрав оказывает более заметное средообразующее воздействие на почву, чем искусственный сосновый древостой, в связи с чем увеличивается трофность почвы. Колебания влажности почвы также контрастнее в дубравах, чем в сосняках. По доле участия в сложении травостоя лесонасаждений такой группы растений как сильванты можно оценить уровень процесса олесения или сильватизации изучаемых лесонасаждений. Доля сильвантов на свежаватом песке в травостое искусственного сосняка составляет всего 8,33%, а в липовой дубраве – 62,33%, то есть в

условиях арены на свежаватой песчаной почве процесс сильватизации выражен в большей мере в липовых дубравах, чем искусственных сосняках. В условиях поймы в дубраве на влажном солонцеватом суглинке степень сильватизации еще значительнее (Sil - 92,67%), чем в сосновом насаждении на свежем суглинке (Sil - 61,67%).

6. ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В КОМПОНЕНТАХ ЛИПОВЫХ ДУБРАВ КРАСНОСАМАРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Полученный фактический материал представлен в диссертации в форме 12 таблиц, 14 рисунков и 2 приложений.

Максимальная валовая концентрация меди и свинца в перегнойно-аккумулятивном горизонте отмечена в дубраве на влажноватой супеси (пл 8); цинка – в дубраве на свежаватой супеси (пл 7); свинца – в краткопоемной дубраве на влажном солонцеватом суглинке (пл. 31). При анализе распределения валовых и кислоторастворимых форм тяжелых металлов не обнаруживается конкретной зависимости от гумусированности, гранулометрического состава почв и от реакции почвенной среды, как это видно из рис. 4. Валовая концентрация цинка в почвах изученных дубрав не превышает фоновый уровень для почв в подзоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей Поволжья, а валовая концентрация свинца, и в ряде случаев, меди несколько превышает фоновую (рис. 5). Выявлена слабая биогенная аккумуляция цинка в верхних горизонтах почвы во всех дубравах, а свинца и меди - в супесчаной влажноватой почве в нижней части склона (пл. 8). В краткопоемной дубраве отмечается возрастание биогенной аккумуляции меди в верхних слоях аллювиальной солонцеватой суглинистой почвы.

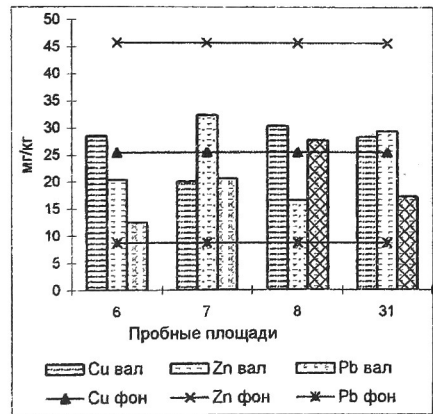


Рис. 4. Изменение концентрации цинка в почвах липовых дубрав Красносамарского лесничества в зависимости от их гумусированности, реакции почвенной среды и мехсостава

Рис. 5. Усредненное валовое содержание тяжелых металлов в перегнойно-аккумулятивном горизонте почв липовых дубрав Красносамарского лесничества в сравнении с региональным фоном

Наиболее высокие концентрации меди и цинка в листьях липы зафиксированы в дубраве на свежаватом песке (пл. 6), а свинца – в краткопоемной дубраве на влажном солонцеватом суглинке (пл. 31). Существенная аккумуляция в древесине веток меди и свинца выявлена у липы на свежаватой супеси (пл. 7), а свинца – у дуба на влажноватой супеси (пл. 8). Максимальная суммарная концентрация всех исследуемых элементов в древесине ствола отмечена у дуба на свежаватом песке (пл. 6), здесь же выявлено и максимальное содержание цинка и свинца в древесине корней дуба. Наибольшая концентрация меди зафиксирована в корнях дуба на свежаватой супеси (пл. 7). Если сравнивать ряды концентраций меди, цинка и свинца в листьях, корнях, ветках и стволах дуба и липы с таковыми в исследованных почвах (валовые, кислоторастворимые формы, степень подвижности), то между ними не обнаруживается определенной взаимосвязи и взаимозависимости.

Концентрация меди в надземной фитомассе травостоя липовых дубрав в целом увеличивается при переходе от арены к пойме, а концентрация свинца – наоборот. По концентрации цинка в надземной фитомассе травостоя образуется ряд: дубрава на свежаватой супеси (пл. 7) > дубрава на влажном солонцеватом суглинке (пл. 31) > дубрава на влажноватой супеси (пл. 8) > дубрава на свежаватом песке (пл. 6).

Концентрация меди, цинка и свинца в опаде и подстилке подвержена существенному варьированию в различных по составу древостоя и лесорастительным условиям дубравах. Максимальная концентрация меди в опаде отмечена в краткопоемной дубраве на влажном солонцеватом суглинке (пл. 31); цинка и свинца – в дубраве на свежаватом песке (пл. 6). Наибольшее содержание меди в подстилке выявлено в дубраве на влажноватой супеси (пл. 8), цинка – в дубраве на свежаватой супеси (пл. 7), а свинца – в краткопоемной дубраве на влажном солонцеватом суглинке (пл. 31).

7. КОНЦЕНТРАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СОСНОВЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЯХ КРАСНОСАМАРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Полученный фактический материал представлен в диссертации в форме 7 таблиц, 11 рисунков и 2 приложений.

Установлено, что в песчаной почве сосняков в стадии смыкания больше валовое содержание меди, а в суглинистых почвах – цинка и свинца. С увеличением возраста сосняков в почве становится больше концентрация меди, цинка и свинца. В сходных по возрастному состоянию древостоев сосняках отмечается увеличение концентрации подвижных форм меди, цинка и свинца при переходе от песчаных почв к суглинистым. В одинаковых лесорастительных условиях (свежаватый песок или свежий суглинок) в сосняках различного возраста почва содержит разное количество валовых и потенциально подвижных форм тяжелых металлов. Валовая концентрация цинка в почвах изученных сосняков не превышает фоновый уровень для почв в подзоне разнотравно-типчачово-ковыльных степей Поволжья, валовая концентрация меди и свинца в ряде случаев несколько превышает фоновую. Биогенное накопление меди и цинка в перегнойно-аккумулятивном горизонте песчаных почв на арене и суглинистых почв в пойме выражено слабо. Повышенная аккумуляция свинца отражает, по-видимому, его воздушные техногенные поступления

ния.

Какая-либо четкая связь между концентрацией меди, цинка и свинца в почве (валовые и кислоторастворимые формы), с одной стороны, и концентрацией данных элементов в хвое, ветвях, стволах и корнях сосны, с другой стороны не выявлена. Соотношение концентраций исследованных элементов в корнях, в стволе, в ветвях и хвое не подчиняется какому-нибудь определенному правилу. Содержание исследованных элементов в надземных и подземных органах сосны зависит от лесорастительных условий и возрастного состояния древостоя. Концентрация меди, цинка и свинца в надземной фитомассе чистотела, ландыша, а также травостоя в целом не проявляет какой-либо связи с их концентрацией в почве.

Максимальная концентрация меди, цинка и свинца и в опаде, и в подстилке выявлена в сосняке в стадии смыкания на свежем солонцеватом суглинке в при-террасной части поймы (пл. 16).

ВЫВОДЫ

1. Естественные липовые дубравы в степном Заволжье, несмотря на внешнее сходство, существенно различаются по видовому составу, экоморфной и биоморфной структуре в зависимости от конкретных лесорастительных условий. В древесном и кустарниковом ярусах повсеместно господствуют типичные лесные виды – сильванты. По мере перехода от песчаных к супесчаным и суглинистым почвам в древостое сокращается участие олиготрофов и возрастает доля мегатрофов и влаголюбивых видов.

2. Видовое разнообразие травостоя и в естественных липовых дубравах, и в искусственных сосняках Красносамарского лесничества, использованного в качестве природного полигона, уменьшается при переходе от песчаной террасы (арены) к пойме, при этом увеличивается доля участия сильвантов, мегатрофов, мезофитов и мезогигрофитов. В травостое и липовых дубрав, и искусственных сосняков повсеместно преобладают криптофиты, превалирующей биоморфой являются длиннокорневишные многолетники. В сходных лесорастительных условиях на песках арены и на суглинках в пойме процесс сильватизации, выражающийся в возрастании роли лесных видов (сильвантов) и сокращении участия нелесных видов, осуществляется в большей мере в липовых дубравах, чем в искусственных сосняках.

3. В сравнении с экологическим оптимумом - ареалом (в подзоне хвойно-широколиственных лесов) дуб черешчатый и липа сердцевидная в условиях степного Заволжья на аллювиальных суглинистых почвах поймы по конкретной выраженности экологических режимов близки к оптимуму, а на песчаных террасах им не хватает тепла и влаги. Сосна обыкновенная в искусственных насаждениях степного Заволжья испытывает некоторый избыток тепла и солевого режима почвы. Оптимальные условия для роста дуба черешчатого и липы сердцевидной в высоту, в толщину, по объему ствола, по образованию надземной фитомассы складываются на влажноватой супесчаной почве во внепосменных позициях, а для сосны - в пойме на свежих суглинках. В степном Заволжье и на свежеватых песчаных почвах арены и на свежих аллювиальных суглинистых почвах в пойме сосна обыкновенная в высоту, толщину, по объему ствола растет существенно лучше,

чем дуб черешчатый и липа сердцевидная. Естественное семенное возобновление дуба, липы и сосны повсеместно оценивается по шкале В.Г. Нестерова (1954) как «плохое».

4. Количество годового опада в естественных липовых дубравах уменьшается по мере перехода от песчаных к супесчаным и к суглинистым почвам, то есть, с утяжелением механического состава, а в искусственных сосняках – наоборот. Масса лесной подстилки и в естественных липовых дубравах, и в искусственных сосняках при этом, увеличивается, а скорость ее разложения снижается.

5. Естественные липовые дубравы в степном Заволжье развиваются в условиях существенно различающихся почв: от луговато-черноземных неполноразвитых выщелоченных малогумусированных песчаных на кварцевом песке до аллювиальных луговых насыщенных солонцеватых среднегумусированных на аллювиальных тяжелосуглинистых отложениях. Песчаные почвы арены в искусственных сосняках Красносамарского лесничества характеризуются меньшей мощностью и гумусированностью, чем аллювиальные суглинистые почвы поймы, но мощность перегнойно-аккумулятивного горизонта почв на арене больше, чем в пойме. В этом находит свое выражение средообразующее (почвообразующее) влияние соснового древостоя.

6. При сравнении концентраций меди, цинка и свинца в листьях, корнях, ветках и стволах дуба и липы, а также - в хвое, ветвях, стволах и корнях сосны с таковыми в соответствующих почвах (валовые, кислоторастворимые формы, степень подвижности) не обнаруживается четкой взаимосвязи и взаимозависимости. Концентрация меди, цинка и свинца в надземной фитомассе повсеместно представленных чистотела большого и ландыша майского, а также в фитомассе травостоя в целом не проявляет какой-либо связи или взаимозависимости с их содержанием в почвах соответствующих естественных липовых дубрав и искусственных сосняков. Концентрация всех исследованных нами элементов (медь, цинк, свинец) в основных компонентах лесонасаждений зависит от лесорастительных условий и возрастного состояния древостоя.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Прохорова Н.В., Баданова О.В., Авдеева Н.В., Иванова Е.А., Гудкова О.А. Тяжелые металлы в лесных экосистемах лесостепного и степного Поволжья // Питання біоіндикації і екології: Матер. Міжнар. наук. конф. – Запоріжжя, 1998. С. 47
2. Авдеева Н.В. Изучение влияния физико-химических свойств почв Красносамарского лесничества на аккумуляцию в них тяжелых металлов // Тез. докл. XXX науч. конф. студентов Самарского гос. ун-та. - Самара, 1999. С. 144-145.
3. Прохорова Н.В., Матвеев Н.М., Баданова О.В., Авдеева Н.В. Особенности аккумуляции тяжелых металлов в почвах речных пойм лесостепного и степного Поволжья // Экологические проблемы бассейнов крупных рек – 2: Матер. Междунар. научн. конф. – Тольятти, 1998. С. 89
4. Матвеев Н.М., Прохорова Н.В., Баданова О.В., Авдеева Н.В. Оценка загрязнения почв естественных и сельскохозяйственных фитоценозов тяжелыми металлами // Экология и жизнь: Матер. Междунар. научно-практ. конф. – Пенза, 1999. С. 71-73

5. Прохорова Н.В., Баданова О.В., Авдеева Н.В. Некоторые закономерности рального распределения Са, Мп, Fe, Сг, Рб в почвах лесных и луговых фитоценозов // Изучение и охрана биологического разнообразия ландшафтов Русской Федерации: Матер. Междунар. научн. конф. – Пенза, 1999. С.412-413
6. Прохорова Н.В., Баданова О.В., Авдеева Н.В., Гудкова О.А., Уржумцев Миткевич С.А. Особенности биогенной аккумуляции калия, кальция, меди и железа в различных компонентах лесных фитоценозов // Вопросы биологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах: Межвуз. сб. научн. Самары: Самарский университет, 1999. Вып. 3.С. 87-97
7. Авдеева Н.В. Особенности миграции и аккумуляции тяжелых металлов в лесных фитоценозах // Тез. докл. XXVI Самарской обл. научн. студ. конф. – Самара, 2000. С. 81-82
8. Матвеев Н.М., Прохорова Н.В., Авдеева Н.В. Распределение тяжелых металлов в почвах лесных фитоценозов степного Заволжья // Проблемы современной экологии: Матер. Міжнар. наук конф. – Запоріжжя, 2000. С. 66
9. Авдеева Н.В., Прохорова Н.В. Роль физико-химических свойств почв лесных фитоценозов в миграции и аккумуляции Мп, Fe, Сг, Рб. // Проблемы фундаментальной и прикладной экологии: Матер. III Міжнар. наук конф. - Кривий Ріг, 2001. С. 55-56
10. Авдеева Н.В., Прохорова Н.В. Особенности массонакопления тяжелых металлов в лесных фитоценозах степного Заволжья // Геохимия биосферы: Матер. Междунар. научн. совещания. - Ростов-на-Дону, 2001. С. 136-137
11. Авдеева Н.В. Зависимость продуктивности сосновых насаждений от почвенных условий // Проблемы современной экологии: Матер. Міжнар. наук конф. - Запоріжжя, 2002. С. 36.
12. Авдеева Н.В., Прохорова Н.В. Особенности накопления тяжелых металлов в лесных экосистемах степного Заволжья // Проблемы регионального экологического мониторинга: Матер. научно-практ. конф. - Нижний Новгород, 2002. С.3-4
13. Авдеева Н.В. Продуктивность дубрав степного Заволжья на примере Красноводского лесничества // Заповедное дело России. Принципы, проблемы, перспективы: Матер. Междунар. конф., посвященной 75-летию Жигулевского гос. природного заповедника им. И.И. Спрыгина. – Бахилова Поляна, 2003. С. 97-99
14. Авдеева Н.В. Состояние дубрав в пойме реки Самары // Экологические проблемы бассейнов крупных рек – 3: Матер. Междунар. конф.-Тольятти, 2003. С. 5
15. Авдеева Н.В. Состояние искусственных сосняков в пойме реки Самары // Экологические проблемы бассейнов крупных рек – 3: Матер. Междунар. конф.-Тольятти, 2003. С. 6.
16. Авдеева Н.В. Экоморфный состав дубрав степного Заволжья на примере носамарского лесного массива // Степи Северной Евразии. Эталонные степные ландшафты: проблемы охраны, экологической реставрации и использования: Матер. Оренбург: ИПК «Газпромгазсервис» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2003. С. 4
17. Авдеева Н.В., Матвеев Н.М., Прохорова Н.В. Особенности накопления меди и свинца в компонентах лесных экосистем // Современные методы экологической оценки состояния и изменений окружающей среды: Матер. Междунар. научн. школы. – Новороссийск, 2003. С. 95-96