

19

На правах рукописи



**КОЗЛОВ Александр Николаевич**

**ВЛИЯНИЕ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО И БИОЭКОМОРФНОГО СОСТАВА  
РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ СТЕПНОГО ЗАВОЛЖЬЯ НА  
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ (НА ПРИМЕРЕ  
КРАСНОСАМАРСКОГО ЛЕСНОГО МАССИВА)**

03 00 16 – экология

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Самара – 2007

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, профессор  
**Саксонов Сергей Владимирович**

доктор биологических наук, профессор  
**Болдырев Владимир Александрович**

Ведущая организация

ГОУ ВПО «Ульяновский  
государственный университет»

Защита состоится «14» мая 2007 года в 12 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

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

Автореферат разослан «12» апреля 2007 г

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор биологических наук, доцент



Ведясова О А

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Общеизвестно, что тип почвы зависит от зонального климата и растительности. Так, подзолы связаны с зоной хвойных лесов, черноземы – со Степями, сероземы – с зоной пустынь. В то же время, практически не исследовано влияние флористического и биоэкоморфного состава конкретных фитоценозов на физико-химические свойства почвы. Это и определяет актуальность темы данной работы.

Связь темы диссертации с плановыми исследованиями. Представленная диссертация связана с планом основных научно-исследовательских работ Самарского государственного университета по теме «Биомониторинг природных экосистем в условиях лесостепной и степной зон» по приоритетному направлению фундаментальных исследований в области биологических наук «Биология популяций, биоценозы, биоразнообразие», включенной в тематический план Федерального агентства по образованию Российской Федерации.

Цель и задачи исследований. Целью данной работы является выяснение особенностей влияния флористического и биоэкоморфного состава конкретных растительных сообществ степного Заволжья на основные физико-химические свойства почв (на примере Красносамарского лесного массива).

При этом решались следующие задачи:

1 Исследовать физико-химические свойства почвообразующих (материнских) пород на террасах в долине р. Самары (Волжской).

2 Изучить флористический и биоэкоморфный состав типичных для степного Заволжья растительных сообществ и их влияние на почву.

3 Выявить особенности формирования перегнойно-аккумулятивного горизонта в различных фитоценозах.

4 Выяснить трансформирующее воздействие на исходные материнские породы конкретных по флористическому и биоэкоморфному составу фитоценозов.

5 Осуществить фитоиндикационную оценку трофотопов и гигротопов в типичных для долины р. Самары растительных сообществах.

Научная новизна работы. Автором впервые на примере типичных для степного Заволжья сообществ изучено влияние их флористического и биоэкоморфного состава на основные физико-химические свойства почв, формирующихся на различных исходных почвообразующих (материнских) породах. Исследованы физико-химические свойства материнских пород в краткосваливаемой пойме и на надпойменной песчаной террасе (арене) р. Самары. Впервые изучено влияние флористического и биоэкоморфного состава луговых, остепненно-луговых, лугово-степных и лесных фитоценозов на формирование гумуса, на трансформацию исходных материнских пород, на распределение биофильных химических элементов по генетическим горизонтам почвы. Выявлено влияние конкретных по составу древостоя лесных сообществ на физико-химические свойства почв. Осуществлена

фитоиндикационная оценка содержания доступных для растений питательных элементов и влаги в различных почвах в условиях долины р Самары

Теоретическая значимость работы Материалы, изложенные в диссертации, могут быть использованы для развития теоретических основ экологии почв и экологии растительных сообществ применительно к условиям степной зоны

Практическое значение работы Материалы диссертации, сформулированные в ней научные положения и выводы могут найти применение в работе природоохранных и лесохозяйственных организаций при оценке состояния растительных сообществ, а также для организации многолетнего биомониторинга. Они могут также служить методологической основой при изучении растительных сообществ и почв 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», на кафедре ботаники в Самарском государственном педагогическом университете, на кафедре экологии и охраны окружающей среды Самарского муниципального университета Наяновой. Они внедрены в Кинельском мехлесхозе Самарской области, а также в Жигулевском государственном природном заповеднике имени И.И. Спрыгина

Апробация работы Основные результаты и научные положения диссертации были представлены на международных конференциях «Татищевские чтения Актуальные вопросы науки и практики» (Тольятти, 2004, 2006), «Биология-наука XXI века» (Пушино, 2005, 2006), «Экология и биология почв» (Ростов-на-Дону, 2005, 2006), «Вопросы общей ботаники» (Казань, 2006), на ежегодных научных конференциях Самарского государственного университета (Самара, 2003–2006)

Публикация результатов исследований По теме диссертации опубликовано 10 печатных работ, в том числе одна – в издании, включенном в список ВАК РФ

Декларация личного участия автора Автором в период 2002–2006 гг. лично осуществлены все полевые исследования, обследование растительных сообществ, закладка почвенных разрезов, отбор образцов для лабораторных анализов. Подготовка почвенных образцов, их физико-химический анализ, биоэкоморфный анализ фитоценозов, обработка цифровых данных, написание текста диссертации осуществлены автором самостоятельно. В диссертации использованы работы, опубликованные в соавторстве. Доля личного участия автора в написании и подготовке этих публикаций составляет 50–80%

Основные положения, выносимые на защиту

1 В условиях Красносамарского лесного массива (подзона разнотравно-типчакково-ковыльных степей обыкновенного чернозема) материнскими почвообразующими породами выступают на арене р Самары – пески, реже –

супеси, а в краткосаливаемой пойме – аллювиальные пески, супеси, легкие, средние и тяжелые суглинки. Они насыщены основаниями на 85,3–99,9%, содержат фосфор (40–400 мг/кг), калий (20–140 мг/кг), кальций (1,3–8,9 мг-экв/100г), магний (0,6–8,1 мг-экв/100г), натрий (0,16–22,7 мг-экв/100г), обменный водород (0,05–3,19 мг-экв/100г).

2. Максимальная биогенная трансформация свойственна для перегнойно-аккумулятивного горизонта почвы, мощность которого колеблется на арене р. Самары от 7 до 38 см с содержанием гумуса 1,62–7,6%, а в пойме от 24 до 59 см с гумусированностью 3,85–7,62%. В составе гумуса остепненно-луговых, лугово-степных и луговых фитоценозов преобладают гуминовые кислоты, а в почвах лесных сообществ – фульвокислоты, обеспечивающие образование и накопление глинистых частиц и перераспределение минеральных элементов по генетическим горизонтам. Содержание азота, фосфора, калия, кальция, магния, натрия, сумма поглощенных оснований, степень насыщенности почвенного поглощающего комплекса в перегнойно-аккумулятивном и других генетических горизонтах почвы специфичны в каждом конкретном фитоценозе.

3. На примере луга и остепненного луга, естественных дубняков с участием липы сердцевидной или березы повислой, а также разновозрастных искусственных лесонасаждений из сосны обыкновенной доказано, что одинаковые исходные материнские породы претерпевают в процессе почвообразования существенные изменения под влиянием формирующихся на них растительных сообществ. Возникающие при этом различия в физико-химических свойствах почв зависят от флористического и биоэкоморфного состава конкретных фитоценозов.

Объем и структура диссертации. Текст диссертации изложен на 275 страницах, состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, списка использованных источников и литературы на 36 страницах (331 источник, из них 20 на иностранных языках), 2 приложений. Работа иллюстрирована 129 таблицами (50 страниц) и 4 рисунками.

## **1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ДОЛИНАХ РЕК И О ПОЧВООБРАЗОВАНИИ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ (обзор литературного материала)**

На основании анализа научной литературы (321 источник) рассмотрено строение и развитие речных долин и основные факторы почвообразования в степной зоне. Освещены вопросы почвообразования под влиянием степной и лесной растительности, роль микроорганизмов, грибов, растений и животных в накоплении гумуса и элементов минерального питания в почвах степной зоны. Анализ литературного материала показывает, что влияние растительных сообществ на почвообразование, хотя и привлекает внимание исследователей, изучено недостаточно. Особенно это касается почв, формирующихся в степных лесах, часто представляющих собой «амфиценоотичные», или «эктонные»

сообщества, в которых «лесной» древостой сочетается с обильно развитым «степным», «луговым», или «рудеральным» травостоем

## 2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С использованием литературного материала в данной главе дана физико-географическая характеристика района исследований и описаны применявшиеся методы. Исследования осуществлялись в 2002–2006 гг в долине среднего течения р Самары в подзоне разнотравно-типчакowo-ковыльных степей обыкновенного чернозема на Красносамарском стационаре Самарского государственного университета. Климат района исследований характеризуется резкими температурными контрастами, быстрым переходом от холодной зимы к жаркому лету, дефицитом влаги, сухостью воздуха, интенсивным испарением влаги и сравнительно большим числом ясных и малооблачных дней. Средняя годовая температура воздуха составляет  $+3,8^{\circ}\text{C}$ , средняя температура января  $-13,8^{\circ}\text{C}$ , июля  $+20,9^{\circ}\text{C}$ . Период с температурой выше  $+10^{\circ}\text{C}$  продолжается 149 дней при сумме эффективных температур  $2590^{\circ}\text{C}$ , число дней безморозного периода – 135. На территории Красносамарского лесного массива выпадает в год в среднем 395 мм атмосферных осадков с максимумом в июле (44–52 мм) и минимумом в феврале (16–20 мм).

Почвообразующими породами на арене р Самары являются четвертичные древнеаллювиальные породы (вюрмские и рисские), представленные переветренными тонкозернистыми серыми, светло-желтыми и красноватыми глинистыми песками, пойма сложена молодыми аллювиальными отложениями четвертичного периода.

Превалирующими сообществами на исследуемой территории являются дубравы, которые представлены в сочетании дуба черешчатого с липой сердцевидной, осинкой, вязом гладким, ильмом. Имеются также осино-березовые колки и искусственные сосняки. Среди участков естественных и искусственных лесов широко распространены степные, луговые, кустарниковые и низинно-болотные фитоценозы. Таким образом, миниатюрный по площади (13,5 тыс га) Красносамарский лесной массив выступает единственным рефугиумом свойственных для зоны настоящих степей сообществ на всем крайнем юго-востоке европейской России (Леса России Карта, 2004).

Объектами наших исследований служили почва, подстилка, древостой и травостой естественных и искусственных растительных сообществ. На каждой из 25 стационарных пробных площадей (12 на арене и 13 в пойме р Самары) осуществляли детальное геоботаническое описание, обследование древостоя и травостоя, закладку почвенного разреза с морфологическим описанием и отбором образцов согласно общепринятым методам. Для характеристики изучаемого сообщества составляли таблицу, в которой для каждого вида кроме латинского названия (по С.К. Черепанову, 1995) указывали принадлежность к соответствующей биоморфе, климаморфе, ценоморфе, трофоморфе,

гигроморфе и гелиоморфе (по работе Н М Матвеева, 2006) Полученные данные использовались для выяснения биоэкоморфного состава и фитоценотической структуры сообщества и балловой оценки трофо-, гидро- и гелиотопа в соответствии с фитоиндикационной характеристикой экоморф растений по А Л Бельгарду (1950) в модификации Н М Матвеева (2006)

Отобранные в полевых условиях образцы почвы анализировались в лаборатории с использованием общепринятых в почвоведении и агрохимии методов Содержание гумуса определялось по методу Б А Никитина, групповой и фракционный состав гумуса – методом И В Тюрина в модификации В В Пономаревой и Т А Плотниковой, актуальная и обменная кислотность – потенциометрическим методом, содержание Na – потенциометрически с использованием ионселективного электрода, гранулометрический состав – пирофосфтным методом, содержание Са и Mg – по ГОСТ 26487-85, К и Р – методом Чирикова в модификации ЦИНАО, общего азота – по ГОСТ 26107-82, гидролитической кислотности методом – Каппена в модификации ЦИНАО, сумма поглощенных оснований – методом Каппена-Гильковича По показателям гидролитической кислотности и суммы поглощенных оснований вычислялась степень насыщенности почв основаниями Все необходимые расчеты осуществляли с использованием прикладных компьютерных программ

### **3. ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО И БИОЭКОМОРФНОГО СОСТАВА В РАЗЛИЧНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ НА АРЕНЕ РЕКИ САМАРЫ**

В условиях арены нами были обследованы наиболее распространенные (типичные) травянистые и лесные сообщества Материал отражен в 60 таблицах В качестве примера рассмотрим результаты изучения пробной площади 0564 Древостой здесь представлен дубом черешчатым (*Quercus robur* L) и березой повислой (*Betula pendula* Roth) (табл 1) Оба этих вида по системе жизненных форм К Раункиера (климаморфы) относятся к фанерофитам

Основу травостоя в исследованном сообществе составляют *Convallaria majalis* L, *Elytrigia repens* (L) Nevski, *Aristolochia clematitis* L и *Phlomis tuberosa* (L) Moench (суммарное покрытие – до 60%) В составе травостоя преобладают длиннокорневищные травянистые многолетники (79,2%) (табл 1 и 2), основная масса корней которых сосредоточена в верхних слоях почвы, что при их отмирании и разложении способствует накоплению питательных элементов, а также отражает хорошие условия аэрации перегнойно-аккумулятивного горизонта Основная корневая масса дуба и березы также сосредоточена в самых верхних слоях почвы, а в глубину проникают стержневые корни, обеспечивающие потребности деревьев в воде

В травостое представлены в основном гемикриптофиты (62,3% от общего проективного покрытия) с большим участием криптофитов (35,1%) и

незначительной примесью хамефитов (2,6%) Расположение почек возобновления у многолетних травянистых растений на уровне поверхности почвы (гемикриптофиты) или на некоторой глубине в почве (криптофиты) обуславливает отмирание и последующее разложение большей части их надземного побега, что вместе с опадом древесных пород обеспечивает непрерывный ежегодный прирост в верхние слои почвы углерода, азота и других элементов минерального питания растений

Таблица 1

Биоэкологическая характеристика березо-дубняка в выровненном понижении на арене (площадь 0564)

Вид	Среднее проективное покрытие, %	Биоморфа	Климаторфа	Ценоморфа	Трофоморфа	Гигроморфа	Гелиоморфа
<b>Древостой</b>							
<i>Quercus robur</i> L	55	дерево	Ph (1)	Sil	MsTr (2)	KsMs (1,5)	ScHe (3)
<i>Betula pendula</i> Roth	25	дерево	Ph (1)	Sil	OgTr (1)	MsHgr (3)	He (4)
<b>Травостой</b>							
<i>Aegopodium podagraria</i> L	4	дк тр мн	Hcr (3)	Sil	MgTr (3)	MsHgr (3)	HeSc (2)
<i>Aristolochia clematitis</i> L	8	дк тр мн	Hcr (3)	Sil	MsTr (2)	Ms (2)	HeSc (2)
<i>Campanula trachelium</i> L	1	ст тр мн	Hcr (3)	Sil	MsTr (2)	Ms (2)	Sc (1)
<i>Chelidonium majus</i> L	2	ст тр мн	Hcr (3)	SilRu	MgTr (3)	Ms (2)	ScHe (3)
<i>Convallaria majalis</i> L	32	дк тр мн	Cr (4)	Sil	MsTr (2)	KsMs (1,5)	ScHe (3)
<i>Elytrogia repens</i> (L.) Nevski	15	дк тр мн	Cr (4)	PrRu	MsTr (2)	KsMs (1,5)	He (4)
<i>Glechoma hederacea</i> L	2	ст тр мн	Hcr (3)	Sil	MsTr (2)	Ms (2)	Sc (1)
<i>Phlomis tuberosa</i> (L.) Moench	5	кл тр мн	Hcr (3)	Pr	MgTr (3)	MsKs (1)	He (4)
<i>Poa agnustifolia</i> L	3	кк тр мн	Hcr (3)	St	MgTr (3)	Ks (0,5)	He (4)
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All	1	кк тр мн	Cr (4)	Sil	MgTr (3)	HgrMs (2,5)	Sc (1)
<i>Seseli libanotis</i> (L.) Koch	1	ст тр мн	Hcr (3)	PrRu	MsTr (2)	KsMs (1,5)	He (4)
<i>Thalicttrum lucidum</i> L	1	кк тр мн	Hcr (3)	Pr	MgTr (3)	MsHgr (3)	He (4)
<i>Veronica chamaedrys</i> L	2	дк тр мн	Ch (2)	Sil	MsTr (2)	Ms (2)	ScHe (3)

Примечание биоморфы тр – травянистое, кк – короткорезищное, дк – длиннокорневищное, ст – стержнекорневищное, кл – клубнекорневищное, мн – многолетнее, климаторфы Ph (1) – фанерофит, Ch (2) – хамефит, Hcr (3) – гемикриптофит, Cr (4) – криптофит, ценоморфы Sil – сильвант, SilRu – сильвант-рудерант, Pr – пратант, PrRu – пратант-рудерант, St – степант, трофоморфы MgTr (3) – мегатроф, MsTr (2) – мезотроф, OgTr (1) – олиготроф, гигроморфы Ks (0,5) – ксерофит, MsKs (1) – мезоксерофит, KsMs (1,5) – ксеромезофит, Ms (2) – мезофит, HgrMs (2,5) – гигромезофит, MsHgr (3) – мезогигрофит, гелиоморфы He (4) – гелиофит, ScHe (3) – сциогелиофит, HeSc (2) – гелиосциофит, Sc (1) – сциофит Цифры в скобках – баллы Ценоморфы, трофоморфы, гигроморфы, гелиоморфы даны по системе А Л Бельгарда в модификации Н М Матвеева, биоморфы – по ИГ Серебрякову, климаторфы – по К Раункиеру (Матвеев, 2006) Среднее проективное покрытие видов в травостое рассчитано как среднее арифметическое из 50 100 учетных площадок (1x1 м), деревьев – как среднее «покрытие проекций кроны»

Ценоморфный состав травостоя данного сообщества характеризуется преобладанием лесных (67,5%) с небольшим участием луговых (28,6%) и примесью степных (3,9%) видов, что свидетельствует об экотонном характере



(«амфиценоз» по А Л Бельгарду (1950) и Н М Матвееву (2006)) данного растительного сообщества. Из гигроморф в составе древостоя представлены ксеромезофит дуб черешчатый и мезогигрофит береза повислая. В травяном покрове отмечается преобладание ксеромезофитов (62,3%) с участием мезофитов (19,5%), мезоксерофитов (6,5%), мезогигрофитов (6,5%), ксерофитов (3,9%) и гигромезофитов (1,3%).

Таблица 2

Биоэкоморфный состав травостоя в березо-дубняке в выровненном понижении на арене (площадь 0564)

Биоэкоморфы		Доля в проклевном покрове, %
Биоморфы	Дк тр мн	79,2
	Кк тр мн	6,5
	Кл тр мн	6,5
	Ст тр мн	7,8
Климаторфы	Хамефиты – Ch (2)	2,6
	Гемикриптофиты – Hgr (3)	62,3
	Криптофиты – Cr (4)	35,1
Ценоморфы	Степные виды (St+StRu)	3,9
	Луговые виды (Pr+PrRu)	28,6
	Лесные виды (Sil+SilRu)	67,5
Трофоморфы	Мегатрофы – MgTr (3)	20,8
	Мезотрофы – MsTr (2)	79,2
Гигроморфы	Ксерофиты – Ks (0,5)	3,9
	Мезоксерофиты – MsKs (1)	6,5
	Ксеромезофиты – KsMs (1,5)	62,3
	Мезофиты – Ms (2)	19,5
	Гигромезофиты – HgrMs (2,5)	1,3
	Мезогигрофиты – MsHgr (3)	6,5
Гелиоморфы	Гелиофиты – He (4)	32,5
	Сциогелиофиты – ScHe (3)	46,7
	Гелиосциофиты – HeSc (2)	15,6
	Сциофиты – Sc (1)	5,2

Из трофоморф в составе древостоя исследуемого сообщества выражены мезотроф дуб черешчатый и олиготроф береза повислая, однако в составе травянистого яруса олиготрофы отсутствуют, а представлены мезотрофы (79,2%) и мегатрофы (20,8%). По составу экоморф (Матвеев, 2006) эдафотоп в данном сообществе можно охарактеризовать шифром 2П<sub>1,5</sub> как среднеплодородный свежесватый песок, а световой режим как полуосветленный (3 балла).

Почва, сформировавшаяся под данной дубравой в условиях арены, характеризуется как чернозем оподзоленный, насыщенный, бескарбонатный, среднемощный, слабогумусированный, умеренно насыщенный, песчаный, с мощным профилем на песке (табл. 3 и 4).

Как видно из табл 4, наибольшая концентрация гумуса, углерода, азота, фосфора, калия, кальция и магния отмечается в самом верхнем (перегнойно-аккумулятивном) горизонте почвы. При этом концентрация гумуса резко уменьшается с глубиной, что связано с неглубоким проникновением корней деревьев и трав. Отмечается высокая насыщенность гумуса азотом. Почва рассматриваемого березо-дубняка имеет слабокислую реакцию и по показателю насыщенности основаниями и по отношению  $C_{ГК}/C_{ФК}$  близка к серым лесным почвам (табл 4 и 5).

Таблица 3

## Описание почвенного профиля разреза 0564

Горизонт	Глубина, «от» - «до», см	Признаки
A <sub>0</sub>	0-6	лесная подстилка
A	6-25	коричнево-черный, свежий, рыхлый, песчаный, не вскипает, много корней, переход к следующему горизонту ясный
B	25-48	коричневый, сухой, рыхлый, бесструктурный, песчаный, не вскипает, мало корней, переход к следующему горизонту постепенный
C	48-150	желто-серый, с рыжими подтеками, свежий, плотный, бесструктурный, песчаный, не вскипает, нет корней

Таблица 4

## Основные физико-химические показатели почвы в березо-дубняке в выровненном понижении на арене (площадь 0564)

Горизонт	Глубина, см	Содержание физической глины, %	Гумус, %	C, %	N, %	C/N	P, мг/кг	K, мг/кг	Ca, мг-экв/100г	Mg, мг-экв/100г	Na, мг-экв/100г	pH	pH <sub>KCl</sub>	Гидролитическая кислотность, мг-экв/100г	Сумма поглощенных оснований, мг-экв/100г	Степень насыщенности основаниями, %
A	6-25	7,00	2,86	1,66	0,20	8,3	140	140	6,9	1,8	0,18	6,13	5,02	3,71	16,0	81,18
B	25-48	9,00	0,98	0,57	0,10	5,7	75	120	4,4	1,0	0,95	6,11	5,13	1,90	4,0	67,80
C	48-140	7,70	—	—	—	—	75	50	3,6	0,6	1,80	7,40	6,84	0,49	8,8	94,73

Таблица 5

## Фракционный состав гумуса в горизонте А в почве разреза 0564

С <sub>общ</sub> , % от почвы	Гуминовые кислоты, % от общего С				Фульвокислоты, % от общего С				C <sub>ГК</sub> / C <sub>ФК</sub>
	ГК1	ГК2	ГК3	ΣГК	ФК1а + ФК1	ФК2	ФК3	ΣФК	
1,66	9,04	1,51	10,54	21,08	7,65	18,83	1,88	28,36	0,74

Содержание Ca и Mg в данной почве низкое, однако, в связи с интенсивной биологической аккумуляцией Ca в перегнойно-аккумулятивном горизонте наблюдается значительная степень насыщенности основаниями,

несмотря на достаточно высокую гидролитическую кислотность Гумус относится к гуматно-фульватному типу (табл 5) и близок к подзолистым почвам южной тайги В составе гуминовых кислот преобладает фракция прочносвязанных с глинистыми минералами и полуторными оксидами, а в фульвокислотах – фракция 2 В составе гумусовых веществ содержание негидролиземого остатка достигает 50,56%, что объясняется незначительной скоростью разложения опада древесных растений, содержащего гемицеллюлозу и лигнин

Подобным образом охарактеризованы все обследованные пробные площади На основании полученного фактического материала (60 таблиц), установлено, что на надпойменной песчаной террасе (арене) р Самары, возникшей в период последнего таяния ледников в Восточной Европе, почвы формируются на песчаных и супесчаных материнских породах, насыщенных основаниями на 88,5 99,89 %, содержащих фосфор (40,0 260,0 мг/кг), калий (20,0 70,0 мг/кг), кальций (2,1 8,9 мг-экв/100г), магний (0,6 2,5 мг-экв/100г), а также – натрий (от 0,16 до 3,27 мг-экв/100г) и водород (гидролитическая кислотность от 0,05 до 0,95 мг-экв/100г), в условиях режима увлажнения в среднем от суховатого (на возвышенных участках) до влажноватого (в котловинах и понижениях), который резко колеблется в зависимости от погодных условий сезона и года Мощность почвы варьирует от 21 до 135 см Она не зависит от гранулометрического состава материнской породы, а определяется характером формирующегося на ней фитоценоза и его биоэкоморфной структурой, а также режимом увлажнения

Важнейшими трансформаторами материнских пород на арене выступают видовые ценопопуляции растений, слагающие остепненно-луговые, луговые и лесные сообщества с доминированием дуба черешчатого, березы повислой с участием липы сердцевидной, осины, ильма, а также – искусственные лесонасаждения из сосны обыкновенной При этом особо существенное значение имеют характер и глубина проникновения корневых систем, а также – мертвый напочвенный опад (подстилка) По адаптации к климату, в частности, - к зимнему периоду и периоду засушливого «летнего полупокоя», повсеместно, особенно в травянистых сообществах (до 96%), преобладают (в лесных фитоценозах – 17,6 76,2%) гемикриптофиты Отмирающие к наступлению неблагоприятного периода года надземные органы их обеспечивают регулярное поступление на поверхность почвы органического опада В лесных сообществах в травостое существенно возрастает участие криптофитов (7,0 50,1%), среди которых преобладают длиннокорневищные (30,0 79,2%), короткокорневищные (2,9 30,8%), стержнекорневые (7,0 63,3%) лесные (47,9 87,7%) и луговые (2,0 53,8%) видовые ценопопуляции, обогащающие поверхностные слои почвы органическим веществом за счет надземного опада и «корнепада» Но особенно значительна здесь роль надземного опада и отпада древесных фанерофитов, а также их «корнепада» в связи с тем, что основная корневая масса развивается в верхних

горизонтах, а глубокопроникающие стержневые корни осуществляют аккумуляцию и подъем воды и минеральных элементов из материнских пород и подпочвы

Максимальная биогенная трансформация свойственна для перегнойно-аккумулятивного горизонта, мощность которого колеблется на арене р Самары от 7 до 38 см с содержанием гумуса от 1,62 до 7,6%. Если в почве остепненно-луговых и луговых сообществ в составе гумуса преобладают гуминовые кислоты (Сгк/Сфк от 1,34 до 2,07), то в почве естественных и искусственных лесных фитоценозов преобладают фульвокислоты (Сгк/Сфк от 0,36 до 0,9), в которых на долю легкоизвлекаемой, способной разрушать минералы и образовывать растворимые, подвижные в профиле почвы органо-минеральные соединения фракции приходится от 3,48 до 22,6% (от общего углерода). С этим, главным образом, связано повышенное (по сравнению с материнской породой) накопление физической глины в перегнойно-аккумулятивном горизонте и, в ряде случаев, - в элювиальном и иллювиальном горизонтах, а также перераспределение по генетическим горизонтам почвы азота, фосфора, калия, кальция, магния и др.

Песчаные, супесчаные (редко – суглинистые) почвы арены характеризуются сравнительно невысоким содержанием в перегнойно-аккумулятивном горизонте азота (от 0,09 до 0,46%), значительным и сильноварьирующим негидролизующим остатком органического вещества (от 2,64 до 81,74%) со степенью гумификации от 4,86 до 35,09%, обогащенность гумуса азотом (С N) составляет от 7,8 до 19,4, концентрация фосфора колеблется от 25 до 180, калия от 35 до 220 мг/кг, кальция от 3,8 до 26,7, магния от 0,6 до 2,7 мг-экв/100г

Обращает на себя внимание довольно большая концентрация натрия не только в материнской породе (0,16 3,27 мг-экв/100г), но и в перегнойно-аккумулятивном горизонте (0,02 2,63 мг-экв/100г) почв, что свидетельствует в ряде случаев об их засолении (солонцеватости). Почвы арены характеризуются высокой степенью насыщенности основаниями (от 79,13 до 99,69%) при сумме поглощенных оснований 7,2 91,2 мг-экв/100г и гидролитической кислотности (ионы водорода в ППК) от 0,28 до 4,14 мг-экв/100г в перегнойно-аккумулятивном горизонте

По содержанию в почвенном растворе доступных и необходимых для растений питательных элементов (по трофности) почвы в исследованных сообществах арены характеризуются (на основе фитоиндикации) как среднеплодородные (среднебогатые) и лишь в ряде случаев – как переходные от малоплодородных (бедных) к среднеплодородным (среднебогатым), по режиму почвенного увлажнения (по количеству доступной для растений влаги) они варьируют от суховатых до влажноватых, а световой режим в различных фитоценозах может быть от полутеневого до осветленного

#### 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЫ, РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В ПОЙМЕ РЕКИ САМАРЫ

На основании изучения 13 стационарных пробных площадей, заложенных в различных сообществах в пойме р Самары (материал отражен в 65 таблицах), установлено следующее

В пойме р Самары формируются аллювиальные почвы, мощность которых варьирует от 57 до 170 см при мощности перегнойно-аккумулятивного горизонта от 24 до 59 см с содержанием гумуса в нем от 3,85 до 7,62%. Материнскими породами выступают аллювиальные связные пески, супеси, легкие, средние и тяжелые суглинки, насыщенные основаниями на 87,34–99,89%. Содержание фосфора в них колеблется от 40 до 400, калия – от 20 до 140 мг/кг, кальция – от 1,3 до 27,3, магния – от 0,6 до 8,1, натрия – от 1,2 до 22,7 мг-экв/100 г, поглощенного водорода (по гидролитической кислотности) от 0,1 до 3,19 мг-экв/100 г

Трансформаторами материнских пород в процессе почвообразования выступают видовые ценопопуляции растений в составе остепненных лугов, луговых степей, естественных лесных сообществ из дуба черешчатого, липы сердцевидной, вяза гладкого, ильма, осины, березы повислой, а также – искусственные сосняки. В травянистых сообществах мощность перегнойно-аккумулятивного горизонта обнаруживает прямую зависимость от доли участия стержнекорневых растений в сложении травостоя

Если в травянистых сообществах в пойме важнейшими трансформаторами почвы выступают гемикриптофиты (92–94%), среди которых преобладают длиннокорневищные (9–25%), короткокорневищные (16–23%) и стержнекорневые (25–35%) степные (21–46%) и луговые (32–45%) травы, то в лесных фитоценозах, наряду с древесными фанерофитами-силвантами в древостое (100%), в травостое представлены гемикриптофиты (37,7–69,7%) и криптофиты (21,4–60,4%), из которых выделяются длиннокорневищные (48,3–73,6%), короткокорневищные (2,8–26,8%) и стержнекорневые (4,2–39,3%) лесовики (77,2–94,9%) и луговики (3,8–21,0%). В результате фитогенного воздействия максимальной трансформации подвергается перегнойно-аккумулятивный горизонт почвы. В нем накапливается гумус (в луговых степях и на остепненных лугах до 6,46–7,62%, в лесонасаждениях – 3,85–6,84%), в составе которого в травянистых фитоценозах гуминовых кислот (36,76–47,67%) больше, чем фульвокислот (24,17–31,57%), а в лесных сообществах фульвокислоты, как правило, преобладают над гуминовыми кислотами. Содержание свободных, подвижных в почве фракций в составе гуминовых кислот составляет от 1,69 до 19,92%, а в составе фульвокислот – от 17,88 до 59,33%, неразложившийся (негидролизующийся) остаток органических веществ варьирует от 2,97 до 65,27%, обогащенность гумуса азотом (С N) – от 6,67 до 24,7

В перегнойно-аккумулятивном горизонте аллювиальных почв в пойме накапливается азота – 0,1–0,52%, фосфора – 25–250, калия – 45–280 мг/кг,

кальция – 4,2 36,4, магния – 1,2 10,0, натрия – 1,4 8,6 мг-экв/100г, суммарное содержание поглощенных оснований варьирует от 12,3 до 58,4, поглощенного водорода – от 1,8 до 7,59 мг-экв/100г, степень насыщенности почвенного поглощающего комплекса основаниями – от 71,24 до 95,59%

Фитоиндикационная оценка исследованных почв в пойме свидетельствует о том, что по содержанию доступных для растений питательных элементов (по трофности) они варьируют не зависимо от гранулометрического состава (супесчаные, суглинистые, глинистые) от среднебогатых (среднеплодородных) до переходных от среднебогатых (среднеплодородных) к богатым (плодородным), а по средней обеспеченности доступной влагой – от суховатых до свежих. Наличие во всех изученных сообществах видовых ценопопуляций растений, относящихся к разнообразным трофморфам и гигроморфам, свидетельствует о значительных изменениях солевого и водного режимов почв в различные по погодным условиям сезоны и годы

## **5. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ В КРАСНОСАМАРСКОМ ЛЕСНОМ МАССИВЕ**

Влияние растительных сообществ и слагающих их видовых ценопопуляций на почвообразование – очень сложный, многофакторный и разнонаправленный процесс, который, хотя и привлекает внимание многих исследователей, изучен крайне недостаточно. Приведенные нами фактические материалы, изложенные в разделах 3 и 4, свидетельствуют о том, что в каждом из обследованных нами фитоценозов формируется почва, имеющая специфические физико-химические свойства. Наилучшим объектом для понимания основных направлений влияния флористического и биоэкоморфного состава растительных сообществ на исходную материнскую породу являются песчаные почвы на арене р Самары в силу своей относительной молодости. Почвы поймы для этого мало пригодны, так как помимо трансформирующего влияния растений испытывают интенсивное воздействие поемности и аллювиальности. Из всей совокупности обследованных нами почв и соответствующих им фитоценозов мы использовали в данном разделе лишь те из них, которые наиболее адекватны целям осуществляемого анализа.

На примере луга и степненного луга, дубняков с участием липы сердцевидной или березы повислой, разновозрастных лесопосадок сосны обыкновенной на почвах с однородными исходными материнскими породами и с одинаковым режимом увлажнения выявлена направленность в изменениях физико-химических свойств почв под влиянием доминирующих видовых ценопопуляций растений (результаты отражены в 3 таблицах).

Снижение доли участия в сложении травянистых сообществ засухоустойчивых степных видов с возрастанием роли среднетребовательных к

влаге короткокорневищных и стержнекорневых луговых и лесных видов сопровождается накоплением в перегнойно-аккумулятивном горизонте гумуса, гуминовых кислот и их относительно свободных фракций, соединений фосфора и магния. Содержание фульвокислот (при повышенном участии их подвижных фракций), негидролизуемого остатка гумуса (гумина), азота, калия, кальция, сумма поглощенных оснований и степень насыщенности ППК при этом уменьшаются.

Выявлено, что в сообществах с доминированием дуба черешчатого при трансформирующем дополнительном воздействии березы повислой и исключении влияния липы сердцевидной в перегнойно-аккумулятивном горизонте почвы уменьшается содержание гумуса (с понижением концентрации гумина), фосфора, калия и степень насыщенности ППК основаниями, но, одновременно, увеличивается концентрация кальция, магния, натрия и сумма поглощенных оснований.

В качестве примера рассмотрим здесь разновозрастные искусственные сосновые насаждения, созданные на месте остепненных лугов на суховатых песчаных почвах Материнскими породами в них выступают рыхлые и связные пески с содержанием физической глины 4,8–6,2% (табл. 6). Травостой в искусственных сосняках развит слабо (покрытие 13–30%) и оказывает второстепенное влияние на почвообразовательный процесс. Поэтому все основные различия, отмечаемые в почве, формирующейся на одинаковой (песчаной) материнской породе в суховатом типе увлажнения, в исследованных сосняках (пл. 0558, 0559 и 0563) объясняются, главным образом, трансформирующим воздействием сосны обыкновенной в зависимости от ее возраста и продолжительности средообразующего воздействия.

Известно, что в условиях степной зоны все древесные породы наибольшее средообразующее воздействие оказывают тогда, когда лесонасаждение находится в стадии смыкания. Н.П. Ремезовым (1956) показано, что с увеличением возраста сосны сначала усиливается поглощение ее корнями из почвы питательных веществ, а затем, по мере старения, резко уменьшается. Так, если в молодых древостоях с опадом возвращается в почву 40–60%, то в старых – 80–90% элементов от объемов их поглощения корнями.

Как видно из табл. 6, мощность почвы, в том числе и перегнойно-аккумулятивного горизонта, возрастает при переходе от сосняка в стадии смыкания (пл. 0558) к соснякам в стадии смыкания (пл. 0563) и в стадии изреживания (пл. 0559), то есть с увеличением продолжительности средообразующего воздействия леса. В связи с практически полным отсутствием травостоя (покрытие не превышает 10–13%) в почве сосняка в стадии смыкания гумус образуется за счет опадания и «корнепада» сосны, в которых мало зольных элементов, но много органических кислот (Ремезов, 1956), а также содержатся смолы, воск, терпены, дубильные вещества, воско-смолы, флавоноиды, сапонины, белковые соединения (Баранецкий, 1981). Гумуса при этом в перегнойно-аккумулятивном горизонте (пл. 0563)

накапливается мало (1,62%), но в нем велика доля гуминовых (27,93%) и фульвокислот (48,99%) и меньше всего негумифицированного (негидролизуемого) остатка (23,08%) Здесь, по сравнению почвами сосняков в стадии до смыкания (пл 0558) и изреживания (пл 0559), минимальны содержание азота, фосфора, калия, кальция, магния, а также общая сумма поглощенных оснований (табл 6) Это может объясняться тем, что средневозрастная сосна максимально извлекает минеральные элементы из почвы и минимально возвращает их с опадом в почву

Таблица 6

Обобщенная характеристика искусственных сосняков на арене р Самары

Показатель	Состав древостоя и возрастная стадия насаждения		
	10Со-I (пл 0558)	10Со-II (пл 0563)	10Со-III (пл 0559)
1	2	3	4
Шифр эдафотоп	2П <sub>1</sub>	2П <sub>1</sub>	2П <sub>1</sub>
Световой режим, баллы	4	4	4
Участие в древостое			
- Олиготрофы, %	100	100	100
- Ксерофиты, %	100	100	100
Покрывные травостоя, %	21	13	30
Число видов в травостое	14	9	15
Участие в травостое			
- Сильванты и сильванты-рудеранты, %	4,8	0	13,3
- Степанты и степанты-рудеранты, %	47,6	38,5	26,7
- Пратанты и пратанты-рудеранты, %	23,8	53,8	40,0
- Гемикриптофиты, %	76,2	53,8	63,4
- Криптофиты, %	14,2	46,2	33,3
- Длиннокорневищные, %	38,1	38,4	30,0
- Короткокорневищные, %	0	23,1	6,7
- Стержнекорневые, %	42,8	23,1	63,3
- Олиготрофы, %	4,8	23,1	10,0
- Мезотрофы, %	76,2	53,8	83,3
- Мегатрофы, %	19,0	23,1	6,7
- Ксерофиты и мезоксерофиты, %	71,4	46,2	46,7
- Ксеромезофиты и мезофиты, %	28,6	53,8	50,0
- Гигромезофиты и мезогигрофиты, %	0	0	3,3
Мощность почвы, см	63	81	94
Мощность перегнойно-аккумулятивного горизонта (А), см	27	35	38
Содержание в горизонте А			
- гумус, %	2,70	1,62	3,67
- ∑ ГК, % от С	21,5	27,93	18,78
- фракции ГК I, % от С	14,33	7,98	11,74
- ∑ ФК, % от С	23,85	48,99	33,94
- фракции ФК Iа+ФК I, % от С	11,94	14,63	4,10
- негидролизуемый остаток, % от С	54,65	23,08	47,28
Гранулометрический состав горизонта А	П <sub>связн</sub>	П <sub>связн</sub>	П <sub>связн</sub>



Продолжение табл 6

1	2	3	4
Гранулометрический состав материнской породы (С)	П <sub>связн</sub>	П <sub>связн</sub>	П <sub>связн</sub>
Содержание глины в горизонте А, %	9,6	7,0	7,0
Содержание глины в горизонте С, %	4,8	6,2	6,2
Содержание глины в элювиальном горизонте, %	7,5	6,5	7,6
Содержание N в горизонте А, %	0,1	0,09	0,11
Соотношение С N в горизонте А	7,80	10,4	19,4
Сгк/Сфк в горизонте А	0,90	0,57	0,55
Глубина вскипания от НСІ, см	нет	нет	нет
Содержание Р в горизонте А, мг/кг	180	100	170
Содержание Р в горизонте С, мг/кг	240	200	250
Содержание К в горизонте А, мг/кг	220	80	85
Содержание К в горизонте С, мг/кг	50	40	50
Содержание Са в горизонте А, мг-экв/100 г	5,4	3,9	3,8
Содержание Са в горизонте С, мг-экв/100 г	2,6	3,5	2,7
Содержание Mg в горизонте А, мг-экв/100 г	1,2	0,9	0,8
Содержание Mg в горизонте С, мг-экв/100 г	1,0	0,9	1,0
Содержание Na в горизонте А, мг-экв/100 г	0,20	0,45	0,08
Содержание Na в горизонте С, мг-экв/100 г	0,60	0,35	0,16
pH в горизонте А	6,25	6,62	6,38
pH в горизонте С	6,60	7,26	6,61
Гидролитическая кислотность в гор А, мг-экв/100 г	0,97	0,95	1,18
Гидролитическая кислотность в гор С, мг-экв/100 г	0,58	0,45	0,54
Сумма поглощенных оснований в гор А, мг-экв/100 г	13,6	7,2	7,2
Сумма поглощенных оснований в гор С, мг-экв/100 г	5,6	10,0	5,6
Степень насыщенности основаниями в гор А	95,34	88,34	85,92
Степень насыщенности основаниями в гор С	90,61	95,69	91,21

В молодом сосновом лесонасаждении (пл 0558), когда кроны деревьев еще не сомкнулись и в междурядьях развивается травостой (покрытие до 21%), состоящий из видовых ценопопуляций предшествующего сообщества, а именно – остепненного луга (*Achillea millefolium* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Bromopsis nemis* (Leys) Holub., *Gahum verum* L. и др.), в перегнойно-аккумулятивном горизонте почвы (А) отмечается, по сравнению с почвой сосняка в стадии смыкания, больше гумуса, азота, фосфора, калия, кальция, магния, выше степень насыщенности основаниями и сумма поглощенных оснований. В составе гумуса резко возрастает доля неразложившегося (негидролизусмого) остатка и уменьшается доля гуминовых и фульвокислот (табл 6). Высокое содержание фракций гуминовых (14,33%) и фульвокислот (11,94%), способных перемещаться с водой по почвенному профилю, формировать комплексные органо-минеральные соединения и разрушать минералы, объясняет повышенное содержание глинистых частиц не только в перегнойно-аккумулятивном (9,6%), но и в элювиальном (7,5%) горизонтах по сравнению с исходной материнской породой (4,8%)

Продолжительная трансформация песчаной почвы сосновым лесонасаждением (стадия изреживания) выражается в том, что в перегнойно-аккумулятивном горизонте постепенно (по сравнению с почвой сосняка в стадии смыкания) увеличивается содержание гумуса, питательных элементов (азота, фосфора, калия, кальция, магния) и общая сумма поглощенных оснований. В составе гумуса возрастает доля негумифицированного (негидролизуемого) остатка и уменьшается содержание гуминовых и фульвокислот, причем, значительно повышается концентрация относительно мало связанных фракций гуминовых кислот, что было свойственно и для почвы сосняка в стадии до смыкания. Это является результатом участия в образовании гумуса травянистых растений, которые в стадии изреживания образуют покрытие до 30%. Как и в стадии до смыкания они представлены луговыми и степными видами (*Berteroa incana* (L.) DC, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Stachys recta* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke и др.)

На основании изложенного в данном разделе материала можно заключить, что одинаковые исходные материнские породы претерпевают в процессе почвообразования существенные изменения под влиянием формирующихся на них растительных сообществ. Возникающие при этом различия в физико-химических свойствах почв зависят от флористического и биоэкоморфного состава конкретных фитоценозов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании материалов, изложенных в разделах 1-5 диссертации сформулированы общие положения, отражающие полученные результаты в целом в соответствии с целями и задачами исследований.

## ВЫВОДЫ

1 В условиях Красносамарского лесного массива (подзона разнотравно-типчково-ковыльных степей обыкновенного чернозема) материнскими почвообразующими породами выступают на арене р. Самары – пески, режа – супеси, а в краткозаливаемой пойме – аллювиальные пески, супеси, легкие, средние и тяжелые суглинки. Они насыщены основаниями на 85,3–99,9%, содержат фосфор (40–400 мг/кг), калий (20–140 мг/кг), кальций (1,3–8,9 мг-экв/100г), магний (0,6–8,1 мг-экв/100г), натрий (0,16–22,7 мг-экв/100г), обменный водород (0,05–3,19 мг-экв/100г).

2 И на арене, и в пойме в травянистых сообществах (луга, остепненные луга, луговые степи) повсеместно доминируют гемикриптофиты, ежегодно обогащающие почву надземным опадом. Мощность перегнойно-аккумулятивного горизонта обнаруживает прямую зависимость от доли участия стержнекорневых растений. В лесных фитоценозах, наряду с древесными фанерофитами – сильвантами в древостое, вносящими в почву большое количество веществ за счет опада, отпада и корнепада, в травостое преобладают длиннокорневищные, короткокорневищные и стержнекорневые

лесные и луговые гемикриптофиты и криптофиты, регулярно вносящие в поверхностные слои почвы органические вещества отмирающих надземных органов и корней

3 Максимальная биогенная трансформация свойственна для перегнойно-аккумулятивного горизонта почвы, мощность которого колеблется на арене р Самары от 7 до 38 см с содержанием гумуса 1,62–7,6%, а в пойме от 24 до 59 см с гумусированностью 3,85–7,62%. В составе гумуса остепненно-луговых, лугово-степных и луговых фитоценозов преобладают гуминовые кислоты, а в почвах лесных сообществ – фульвокислоты, обеспечивающие образование и накопление глинистых частиц и перераспределение минеральных элементов по генетическим горизонтам. Содержание азота, фосфора, калия, кальция, магния, натрия, сумма поглощенных оснований, степень насыщенности почвенного поглощающего комплекса в перегнойно-аккумулятивном и других генетических горизонтах почвы специфичны в каждом конкретном фитоценозе.

4 На примере луга и остепненного луга, естественных дубняков с участием липы сердцевидной или березы повислой, а также разновозрастных искусственных лесопосадок из сосны обыкновенной доказано, что одинаковые исходные материнские породы претерпевают в процессе почвообразования существенные изменения под влиянием формирующихся на них растительных сообществ. Возникающие при этом различия в физико-химических свойствах почв зависят от флористического и биоэкоморфного состава конкретных фитоценозов.

5 По содержанию доступных для растений питательных элементов (по трофности) на основе фитоиндикационной оценки почвы на арене р Самары характеризуются как среднебогатые (среднеплодородные) и лишь в ряде случаев – как переходные от бедных (малоплодородных) к среднебогатым, а в пойме они изменяются от среднебогатых до переходных от среднебогатых до богатых (плодородных). По обеспеченности доступной для растений влагой (по режиму увлажнения) почвы на арене варьируют от суховатых до влажноватых, а в пойме – от суховатых до свежих. В различные по погодным условиям сезоны и годы происходят значительные изменения солевого и водного режимов почв как на арене, так и в пойме.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

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

1 Козлов, А.Н. Характеристика почв в дубравах Красносамарского лесничества / А.Н. Козлов // Вестник Самарского государственного университета. Естественная серия – Самара, 2006 – № 7(47) – С. 80-86

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

2 Козлов, А.Н. Особенности распределения тяжелых металлов в почвах Красносамарского лесничества / А.Н. Козлов // Тагитцевские чтения: актуальные вопросы науки и практики. Матер. Междунар. науч. конф. – Тольятти: Изд-во Волжского ун-та им. В.Н. Татищева, 2004 – С. 186-189

108

3 Козлов, А Н Изучение распределения тяжелых металлов в почвах Красносамарского лесничества / А Н Козлов // Биология - наука XXI века Матер VIII науч конф – Пушино, 2004 – С 175-176

4 Козлов, А Н Некоторые показатели почв в пойме реки Самары в пределах степного Заволжья / А Н Козлов // Биология - наука XXI века Матер IX науч конф – Пушино, 2005 – С 233

5 Козлов, А Н Биогеохимические особенности экстразональных лесных ландшафтов / А Н Козлов, соавт Н В Прохорова, Н М Матвеев, Н В Авдеева // Экология и биология почв Матер Междунар науч конф – Ростов-на-Дону Ростиздат, 2005 – С 412-416

6 Козлов, А Н К вопросу об особенностях березовых лесов в степном Заволжье / А Н Козлов, соавт И В Коротков // Вопросы общей ботаники традиции и перспективы Матер Междунар науч конф – Казань, 2006 – Ч 2 – С 224-226

7 Козлов, А Н Гумус в почвах различных растительных сообществ в долине реки Самары в степном Заволжье / А Н Козлов // Биология - наука XXI века Матер X науч конф – Пушино, 2006 – С 231

8 Козлов, А Н Состав гумуса горизонта  $A_1$  почв Красносамарского лесничества, сформированных под лесными сообществами / А Н Козлов // Экология и биология почв проблемы диагностики и индикации Матер Междунар науч конф – Ростов-на-Дону Ростиздат, 2006 – С 257-259

9 Козлов, А Н Фракционный состав гумуса горизонта  $A_1$  почв под лесными сообществами на территории Красносамарского лесничества / А Н Козлов // Татищевские чтения актуальные вопросы науки и практики Матер Междунар науч конф – Тольятти Изд-во Волжского ун-та им В Н Татищева, 2006 – С 176-179

10 Козлов, А Н Состав гумуса, содержание Са и механический состав горизонта  $A_1$  почв под различными растительными сообществами Красносамарского лесничества / А Н Козлов // Естествознание и гуманизм Межвуз сб науч раб – Томск, 2006 – № 2 – Т 3 – С 133-134

Подписано в печать 09 апреля 2007 г  
Формат 60x84/16 Бумага офсетная Печать оперативная  
Объем 1 пл Тираж 100 экз Заказ № 1382  
443011 г Самара ул Академика Павлова, 1  
Отпечатано УОП СамГУ