

На правах рукописи



003058 10 1

— — — — — 2007

ЕЛЬЦОВ Максим Витальевич

**ЭВОЛЮЦИЯ ПОЧВ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРИВОЛЖСКОЙ
ВОЗВЫШЕННОСТИ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 50 ВЕКОВ**

Специальность 03 00 27 – почвоведение

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва – 2007

Работа выполнена в лаб археологического почвоведения Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН

Научный руководитель доктор биологических наук, профессор
Демкин Виталий Александрович

Официальные оппоненты доктор биологических наук
Губин Станислав Викторович
кандидат географических наук
Чернянский Сергей Станиславович

Ведущее учреждение Институт фундаментальных проблем биологии РАН

Защита диссертации состоится 22 июль 2007 г в 15 час 30 мин
в аудитории М-2 на заседании диссертационного совета К 501 001.04 при МГУ
им М В Ломоносова по адресу 119992, ГСП-2, г Москва, Ленинские горы,
МГУ, факультет почвоведения

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке факультета почвоведения
МГУ им М В Ломоносова

Автореферат разослан 16 сентября 2007 г

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные гербовой печатью
учреждения, просьба присылать по указанному адресу ученому секретарю
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат биологических наук

Л Г Богатырев

Актуальность работы. Изучение эволюции почв является одной из основных задач теоретического почвоведения. От глубины ее решения зависит понимание закономерностей географического распространения почв, процессов развития почвенного покрова и природной среды в целом. Выполненные на основе палеопочвенных данных экологические реконструкции дают возможность более эффективно решать вопросы взаимодействия природы и общества.

За последнее время благодаря тесной интеграции почвоведения и археологии в изучении погребальных грунтовых памятников древней и средневековой истории общества достигнуты заметные успехи в познании голоценовой истории развития почв степной зоны Евразии (работы А.Л. Александровского, А.О. Алексеева, Б.П. Ахтырцева, А.В. Борисова, А.Н. Геннадиева, Н.Н. Герасимова, С.В. Губина, В.А. Демкина, М.И. Дергачевой, В.П. Золотуна, И.В. Иванова, Ф.Н. Лисецкого, Л.С. Песочной, Я.Г. Рыскова, О.С. Хохловой, Ю.Д. Чендева, С.С. Чернянского и др.). Изучение разновозрастных подкурганых палеопочв позволило получить новые представления о закономерностях степного почвообразования, установить основные этапы развития различных типов почв за последние 5000-6000 лет, определить скорость и направленность вековой изменчивости почвенных свойств и процессов, реконструировать динамику климатических условий. Однако предложенные схемы голоценового педогенеза нередко носят весьма гипотетический характер, не обеспечены в должной мере фактическим материалом и дают лишь общие представления об эволюции почв на уровне крупных природных регионов. Поэтому, как показывают исследования последних лет, назрела необходимость проведения более детальных исследований палеопочв археологических памятников как в хронологическом, так и в географическом аспектах с целью разработки региональных моделей эволюции почв, отражающих местные условия почвообразования в ту или иную историческую эпоху.

В связи со сказанным целью работы являлось установление закономерностей развития почв сухостепной зоны Приволжской возвышенности и реконструкция динамики климата за последние 50 веков на основе изучения детальных погребенных педохронорядов.

Задачи исследований:

1 Изучение морфологических, химических и магнитных свойств палеопочв, погребенных под курганными насыпями в эпохи бронзы, раннего железа и средневековья (конец 4 тыс до н.э. – 14 в н.э.), приуроченных к различным природным районам юга Приволжской возвышенности.

2 Установление закономерностей пространственно-временной изменчивости почвенных свойств и процессов, этапов эволюции темно-каштановых и каштановых почв за последние 5000 лет.

3 Реконструкция по палеопочвенным и магнитным данным динамики климата за историческое время.

5

Научная новизна:

1 Установлены закономерности вековой изменчивости гумусового, карбонатного, солевого и гипсового профилей темно-каштановых и каштановых почв за последние 5000 лет. Выявлена периодическая смена процессов выщелачивания / аккумуляции солей, гумусообразования / дегумификации, солонцеобразования / рассолонцевания, которые имели различную продолжительность и интенсивность.

2 Разработана хронология и периодизация эволюции почв сухих степей во второй половине голоцена в связи с изменчивостью условий почвообразования. Установлено, что неоднократная смена аридных и гумидных климатических эпох вызывала эволюционные преобразования почв на уровне родовых и типовых (подтиповых) признаков и сдвиги границ почвенно-географических подзон.

3 Проведена реконструкция динамики климата за последние 5000 лет с определением количества атмосферных осадков в различные археологические эпохи и установлены кризисные и оптимальные периоды в истории развития природной среды.

Практическая значимость исследований заключается в возможности использования их результатов при разработке долгосрочных почвенно-климатических прогнозов, а также при количественном и качественном анализе возможных изменений почв и их отдельных свойств для различных сценариев развития окружающей среды региона.

Апробация работы. Основные результаты исследований были доложены на конференции «Урало-Поволжская археология в работах студентов» (Волгоград, 2000), Урало-Поволжской археологической студенческой конференции (Ижевск, 2001), XXXIV Урало-Поволжской археологической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Ульяновск, 2002), на конференциях «Ломоносов-2003» (Москва, 2003), «Экология древних и современных обществ» (Тюмень, 2003), «Сохраним планету Земля» (СПб, 2004), 1-й Международной Нижневолжской археологической конференции (Волгоград, 2004), конференции «Биосферные функции почвенного покрова» (Пушино, 2005), IV Международном симпозиуме «Степи Северной Евразии» (Оренбург, 2006).

Материалы работы включены в научные отчеты по грантам РФФИ №№ 03-04-48135, 06-04-48292, 06-04-48390 по Программе №16 фундаментальных исследований Президиума РАН.

Структура и объем работы. Диссертация включает введение, 5 глав и выводы. Текстовая часть занимает 150 страниц, иллюстрирована 95 таблицами и 26 рисунками. Список цитируемой литературы насчитывает 285 наименований, в том числе 14 иностранных источников.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 33 работы.

Автор глубоко признателен научному руководителю проф., д.б.н. В.А. Демкину. Автор выражает благодарность к.б.н. А.О. Алексееву за большую помощь в организации исследований магнитных свойств почв и

интерпретации полученных данных. За консультации и помощь в полевых работах автор признателен к б н А В Борисову, к г н А С Якимову. Экспедиционные исследования проводились совместно с археологами Волгоградского государственного университета (руководители проф, д и н А С Скрипкин, к и н В М Клепиков, к и н И В Сергацков, А Н Дьяченко) и Волгоградского государственного педагогического университета (руководители проф, д и н А В Кияшко, к и н Е П Мыськов)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Обзор литературы

Информация об эволюции почв и динамике климата южной части Приволжской возвышенности (сухостепная зона) за последние 50 веков практически отсутствует (Землянички, 1949, Демкин и др, 1994). Данные о развитии природной среды региона в конце плейстоцена – первой половине голоцена основаны, главным образом, на изучении пыльцевых спектров датированных пролювиальных и пойменных отложений, часто содержащих культурные слои древних археологических культур (верхнего палеолита, мезолита и неолита) (Спиридонова, 1991, Серебрянная, 1992 и др). Исследования голоценовых погребенных почв под выбросами из нор животных на возвышенности проводились Л Г Динесманом (1976, 1992).

На основании палеопочвенных исследований в той или иной степени разработаны концептуальные модели развития почв и климата во второй половине голоцена для ряда других природных районов южнорусских степей. К их числу относятся Северное Причерноморье (Золотун, 1974, Иванов, 1992, Герасименко, 1994, 1997, Лисецкий, 2000), Приазовье и Нижний Дон (Кременецкий, 1997; Песочина, Буйлов, 1982, Песочина и др, 2000, Песочина, 2004), Предкавказье (Александровский, Бирин, 1987, Геннадиев, 1990, Александровский и др, 1997, 2001, Хохлова и др, 2001), Центральное Черноземье (Александровский, 1983, 1995, 2005, Ахтырцев Б, Ахтырцев А, 1990, 1993, 1994, Чендев, 2001, 2004), Самарское Заволжье (Иванов, 1992, Демкин, Демкина, 1999, Демкин, 2000, Дергачева, 1997), Ергени (Борисов, 2002, Борисов и др, 2006), Прикаспийская низменность (Губин, 1984, Демкин, Иванов, 1985, Геннадиев, 1990, Геннадиев, Пузанова, 1994, Иванов, Васильев, 1995, Демкин, 1997, Демкин и др, 1998, Демкин, Ельцов и др, 2004, Якимов, 2004), Южное Приуралье (Демкин, Рысков, 1996, Рысков, Демкин, 1997, Чернянский, 1999, Хохлова и др, 2002).

Анализ литературного материала свидетельствует об этапе резко выраженной аридизации климата во второй половине 3 тыс до н э (эпоха бронзы), наступившей после атлантического оптимума голоцена. По мнению ряда авторов (Иванов, 1992, Спиридонова 1991, Чендев, 2001 и др), этот период был наиболее засушливой фазой за последние 10 тыс лет. Усиление

засушливости климата происходило почти синхронно, но с различной степенью резкости на территории всей степной зоны Евразии (Иванов, 1992) В современной лесостепной зоне в это время произошла деградация лесов даже в долинах рек Господство заняли южные варианты степей, а на юго-востоке Центрально-Черноземной зоны возникли полупустыни с растительностью из маревых и полыней (Спиридонова, 1991, Чендев, 2004) В целом аридизация климата выражалась в наличии свойств и признаков более южных и континентальных подтипов и родов почв В начале 2-го тыс до н э климатические условия стали более благоприятными В южной половине лесостепной зоны на месте южных вариантов степей предшествующего климатического этапа происходило формирование лесостепных ландшафтов Улучшение палеоэкологической ситуации привело к формированию темно-каштановых почв в зоне современного распространения каштановых почв сухих степей (Демкин и др, 2001) В почвах в это время происходило интенсивное выщелачивание карбонатов, солей, гипса, увеличилась мощность гумусового горизонта Эпоха раннего железа (5 в до н э – 4 в н э) характеризовалась чередованием относительно засушливых и влажных периодов (Иванов, 1992, Демкин, 1997) При этом наблюдалась динамика отдельных почвенных свойств, не приводившая к заметным эволюционным преобразованиям почв на уровне типа (подтипа) Эпоха средневековья в евразийских степях по имеющимся естественнонаучным и историческим данным подразделяется на аридный (5-11 вв н э) и гумидный (12-14 вв н э) периоды Аналогичное подразделение было предложено для лесостепной и степной зон Русской равнины (Сычева, Чичагова, 1999) Палеопочвенное подтверждение существования упомянутых природных событий получено для юга Волго-Донского междуречья (Ергени) (Демкин, Дергачева, Борисов и др 1998) и для всего Нижнего Поволжья в целом (Якимов, 2004) Наиболее значительные преобразования в это время произошли в зональных суглинистых каштановых почвах

Таким образом, литературные данные свидетельствуют о существенной динамике почв и ландшафтов в южнорусских степях во второй половине голоцена

Глава 2. Район, объекты и методы исследований

Район исследований (рис 1) расположен в южной части Приволжской возвышенности, в междуречье рек Волги и Дона, на территории Волгоградской области В природном отношении исследуемые объекты находятся в пределах сухостепной почвенно-географической зоны с темно-каштановыми и каштановыми почвами Климат умеренно континентальный Среднегодовое количество осадков составляет 350-400 мм Среднегодовая температура воздуха +6°С Гидротермический коэффициент равен 0,5 В настоящее время большая часть водоразделов и склонов территории покрыта четвертичными элювиально-делювиальными лессовидными суглинками и

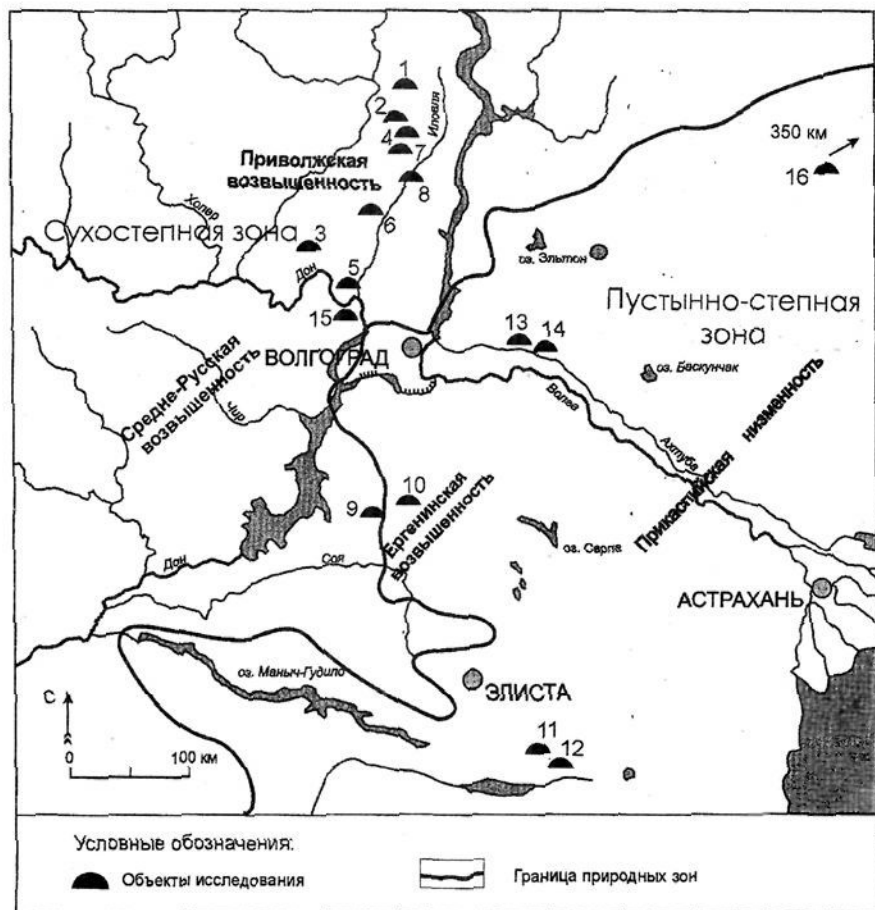


Рис. 1. Исследованные курганные могильники: 1 – «Линево», 2 – «Неткачево», 3 – «Ветютнево», 4 – «Недоступов», 5 – «Авилово», 6 – «Ольховка», 7 – «Племхоз», 8 – «Саломатино», 9 – «Перегрузное-Аксай», 10 – «Абганерово», 11, 12 – «Манджикин», 13 – «Малаяевка», 14 – «Колобовка», 15 – «Хлебный-Трехостровская», 16 – «Илекшар»

глинами, их распространение и мощности тесно связаны с современным рельефом. Преобладающие абсолютные высоты водораздельных поверхностей изменяются от 100 до 250 м. Значительная линейная расчлененность территории с глубинами врезов до 60-80 метров обеспечивает хорошую дренированность и большую глубину (более 10 м) залегания грунтовых вод. Как правило, воды слабominерализованные (до 1 г/л) гидрокарбонатно-натриевого состава. Почвенный покров характеризуется комплексностью. Основными его компонентами являются зональные каштановые почвы различной степени засоленности и солонцеватости в сочетании с солонцами,

луговыми и темноцветными почвами понижений В растительном покрове доминирует типчаково-полынно-злаковая ассоциация

Объектами исследований послужили археологические памятники (курганы) различных исторических эпох (рис 1, табл 1)

Таблица 1

Количество и культурная принадлежность изученных курганов сухостепной зоны Приволжской возвышенности и сопредельных территорий

Районы исследований	Исторические эпохи		
	Эпоха бронзы 3-2 тыс до н э	Раннежелезный век 5 в до н э – 4 в н э	Средневековье 8-14 вв н э
Приволжская возвышенность			
Подзона темно-каштановых почв	16	1	3
Подзона каштановых почв	15	19	6
Всего 60 курганов			
Сопредельные территории			
Среднерусская возвышенность	2	-	-
Ергени	10	16	3
Северный Прикаспий	5	8	4
Южное Приуралье	2	2	-
Всего 52 кургана			

Всего на территории Приволжской возвышенности было исследовано 60 курганов. Кроме того, с целью сравнительного анализа особенностей педогенеза в регионе были проведены почвенно-археологические исследования 52 курганов на сопредельных территориях (Среднерусская возвышенность, Ергени, Северный Прикаспий, Южное Приуралье). Время создания памятников относится к эпохе бронзы (3-2 тыс до н э), раннему железному веку (5 в до н э – 4 в н э) и средневековью (8-14 вв н э). Исследованные памятники Приволжской возвышенности расположены на водоразделах и высоких надпойменных террасах в пределах темно-каштановой (курганские могильники “Линево”, “Неткачево”, “Ветютнев”) и каштановой подзон (курганские могильники “Недоступов”, “Авилковский”, “Ольховка”, “Саломатино” и “Племхоз”). В административном отношении курганские могильники находятся на территории Волгоградской области (Жирновский, Камышинский, Котовский, Ольховский, Фроловский и Иловлинский районы).

Методы исследований. Основным методом исследования послужил почвенно-археологический (Золотун, 1974, Иванов, 1978, Иванов, Александровский, 1984, Демкин, 1997). В образцах, взятых по генетическим горизонтам, проводились традиционные химические анализы почв (определение содержания гумуса, карбонатов, гипса, состава водной вытяжки, гранулометрического состава и др.), а также определялась магнитная

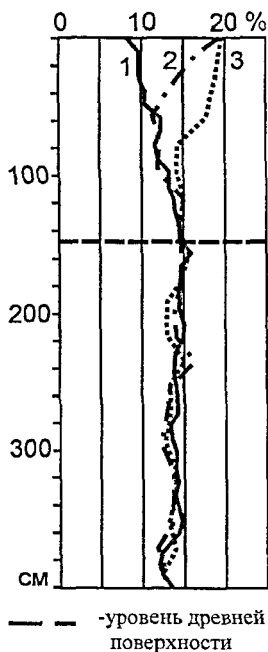


Рис 2 Сезонное изменение полевой влажности курганной насыпи и погребенной почвы (1 — июнь 2001 г, 2 — ноябрь 2001 г, 3 — март 2002 г, средние данные по двум скважинам для каждого срока наблюдения)

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что существенное изменение величины полевой влажности по сезонам года, а, следовательно, и глубины промачивания курганной насыпи атмосферными осадками, не происходит глубже 60 см (рис 2) Ниже величина определяемого показателя в течение года остается практически постоянной и колеблется в пределах 12-16% Полученные данные подтверждаются литературным материалом о глубине сезонного промачивания каштановых почв и солонцов Нижнего Поволжья (Роде, Польский, 1961, Вадюнина, 1970, Биогеоценологические основы, 1974, Славный, 2003)

Глава 3. Палеопочвы в эпохи бронзы, раннего железного века и средневековья

Подзона темно-каштановых почв. В данной подзоне исследовано три ключевых объекта

восприимчивость Последний показатель довольно точно отражает изменения условий почвообразования и позволяет дать количественную оценку степени атмосферной увлажненности (Алексеев и др, 2003)

Репрезентативность природных реконструкций при сравнительном изучении палеопочв археологических памятников в значительной степени определяются сохранностью их исходных свойств Как известно, некоторые из них претерпевают значительные изменения, обусловленные прекращением поступления растительного опада и нисходящей миграцией водорастворимых веществ из насыпи (Золотун, 1974, Александровский, 1984, 1987, Губин, 1984, Демкин, Иванов, 1987, Демкин, Лукашов, 1987, Иванов, 1992, Демкина, Демкин, 1994, Демкин, Рысков, 1994) В целях определения глубины промачивания курганных насыпей, и, следовательно, выявления степени воздействия атмосферной влаги на свойства (карбонатный, солевой и гипсовые профили) погребенных палеопочв изученных археологических памятников, впервые нами были проведены исследования сезонного изменения полевой влажности почвенно-грунтовой толщи Большого Авиловского кургана (Ельцов, Борисов и др, 2004) Время его сооружения датируется эпохой бронзы

Курганный могильник «Линево»

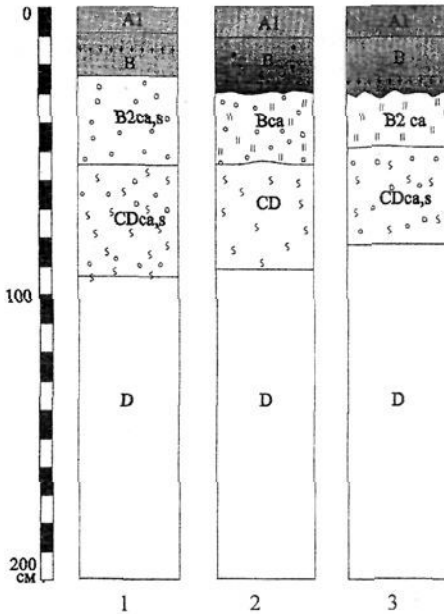


Рис. 3. Морфологическое строение темно-каштановых почв водораздела рр. Медведицы и Иловли (курганный могильник «Линево»; хроносрезы: 1 – конец 3 тыс. до н.э., 2 – рубеж 3-2 тыс. до н.э., 3 – современность)

- A1, B1 Индексы горизонтов
- ▼▼▼ Глубина вскипания, см
- C C C Новообразования карбонатов в виде белоглазки
- // // Пропиточные формы карбонатов
- S S Глубина залегания ЛРС, см
- * * Глубина залегания гипса, см
- Примазки и дробины оксидов Mn

расположен на вершине плоского водораздела рек Медведицы и Иловли (Демкин, Ельцов и др., 2006). Изученные палеопочвы датированы концом 3 тыс. (каштановидная почва и солонец), рубежом 3-2 тыс. до н.э. (темно-каштановая почва), 15-14 вв. до н.э. и 13-14 вв. н.э. (солонцы). Погребенная почва конца 3 тыс. до н.э. была диагностирована как каштановидная. Она отличается цветовой монотонностью профиля, слабой текстурной дифференциацией, высоким профилным содержанием карбонатов, легкорастворимых солей (ЛРС) и гипса (рис. 3, 4). Почва рубежа 3-2 тыс. до н.э. относится к темно-каштановой. Содержание карбонатов, ЛРС и гипса в ней по сравнению с каштановидной существенно уменьшилось

(соответственно примерно в 4, 3 и 2 раза). Сформировался хорошо выраженный гумусовый горизонт, причем в иллювиальном горизонте В1 встречаются новообразования оксидов марганца. Характерными признаками солонцов 15-14 вв. до н.э. и 13-14 вв. н.э. по сравнению с солонцом 3 тыс. до н.э. является большая мощность гумусового горизонта, более высокие показатели магнитной восприимчивости (до $50 \cdot 10^{-5}$ единиц СИ), ниже расположенные линии вскипания, залегания аккумуляций карбонатов,

ЛРС и гипса. Почвы отличаются сравнительно меньшим (в 2-3 раза) содержанием в профиле карбонатов, ЛРС и гипса. В солонцовых горизонтах в большом количестве встречаются новообразования оксидов марганца.

Курганный могильник «Неткачево» (Ельцов, Соловьева и др., 2006) расположен на вершине плоского водораздела рек Бурлук и Солодовка (левые притоки р. Медведица). Были исследованы погребенные почвы двух

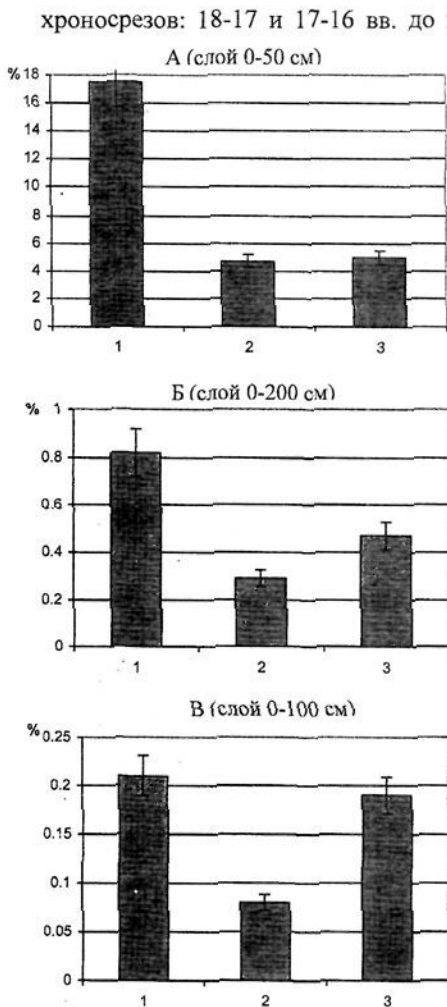


Рис. 4. Динамика средневзвешенного содержания карбонатов (А), легкорастворимых солей (Б) и гипса (В) в темно-каштановых почвах водораздела рр. Медведицы и Иловли (курганный могильник «Линево»; хроносрезы: 1 – конец 3 тыс. до н.э., 2 – рубеж 3-2 тыс. до н.э., 3 – современность)

Медведица). Изученный хроноряд представлен почвами средней (конец 3 тыс. до н.э.) и поздней бронзы (17-16 и 13-12 вв. до н.э.), сарматского времени (2-3

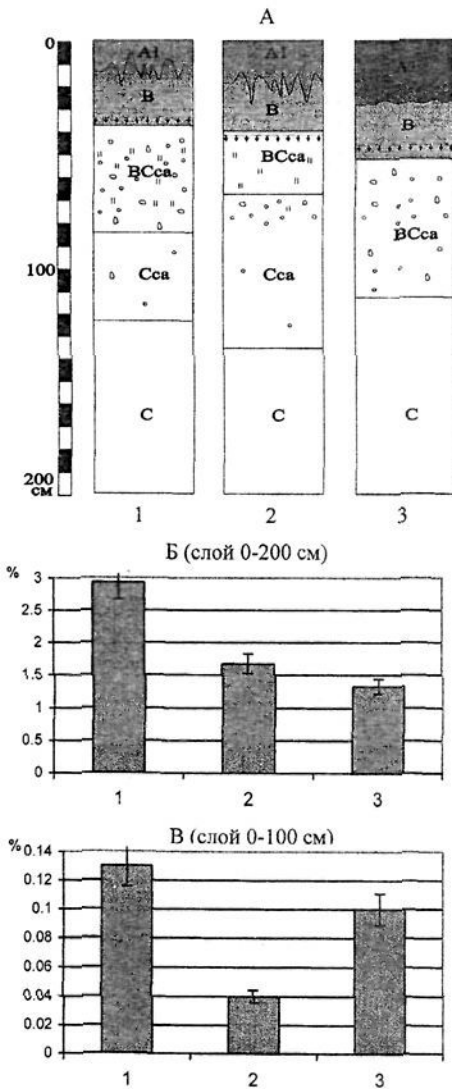


Рис. 5. Морфологическое строение (А) и динамика средневзвешенного содержания карбонатов (Б), и легкорастворимых солей (В) в темно-каштановых почвах водораздела рр. Бурлук и Солодовка (курганный могильник «Неткачево», хроносрезы: 1 – 18-17 вв. до н.э., 2 – 17-16 вв. до н.э., 3 – современность; условные обозначения см. рис. 3)

вв. н.э.) и современностью (рис. 7). По своим свойствам изученные почвы относятся к каштановым солонцеватым солончаковатым.

Погребенная почва конца 3 тыс. до н.э. отличается от других изученных почв меньшей мощностью гумусового горизонта, более высокой глубиной залегания линии вскипания и аккумуляции гипса. Для нее характерно сравнительно высокое профильное содержание карбонатов, ЛРС и гипса. Солевая и гипсовая аккумуляция имеют «подвешенный» характер. Почвы эпохи поздней бронзы характеризуются большей выщелоченностью профиля от карбонатов и легкорастворимых солей по сравнению с другими изученными палеопочвами. Строение профиля погребенной почвы 2-3 вв. н.э. практически идентично такому почве 17-16 вв. до н.э. Вместе с тем, она отличается большим профильным содержанием карбонатов, ЛРС и гипса.

Курганный могильник «Авилово» (Ельцов, Борисов и др., 2004) расположен на высокой правобережной первой надпойменной террасе реки Иловли. Время сооружения изученных археологических памятников относится к эпохе бронзы (рубеж 4-3 тыс. до н.э., 1-я четверть 3 тыс. до

н.э., рубеж 3-2 тыс. до н.э.), раннежелезному веку (1 в н.э., 2-я пол. 2 – 1-я пол. 3 вв. н.э.) и средневековью (13 в. н.э.).

Погребенные почвы, за исключением почвы рубежа 3-2 тыс. до н.э., диагностированы как

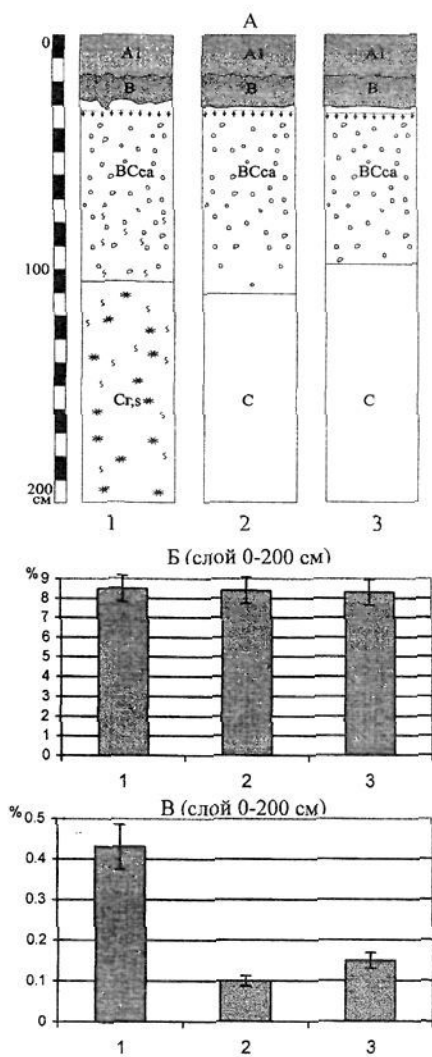


Рис. 6. Морфологическое строение (А) и динамика средневзвешенного содержания карбонатов (Б) и легкорастворимых солей (В) в темно-каштановых почвах водораздела рр. Дона и Арчеды (курганный могильник «Ветютнев»; хроносрезы: 1 – 1-я половина 3 тыс. до н.э., 2 – 1 в. н.э., 3 – современность. условные обозначения см. рис. 3)

каштановые различной степени солонцеватости и засоленности (рис. 8). Глубины залегания солевой и гипсовой аккумуляций, мощности генетических горизонтов, показатели строения карбонатного профиля в почве рубежа 4-3 тыс. до н.э. в целом сходны с таковыми в современной. Почвы первой половины 3 тыс. отличаются более высокой засоленностью профиля. Палеопочва катакомбного времени (рубеж 3-2 тыс. до н.э.) определена как каштановидная. Она характеризуется слабой текстурной дифференциацией, отсутствием солонцовых признаков, монотонностью окраски профиля, поверхностной карбонатностью. Для

почвы этого времени характерно самое высокое в хроноряде профильное содержание карбонатов, ЛРС и гипса. Повышенное содержание солей в профиле также отмечено для погребенной почвы 2-3 вв. н.э. Для почвы 1 в. н.э. и особенно почвы средневекового времени (13 в. н.э.) характерными признаками являются более глубокое залегание солевых аккумуляций, линии вскипания, резкое уменьшение профильного содержания карбонатов, ЛРС и гипса.

Курганный могильник «Ольховка» (Борисов, Демкин, Ельцов, 2006) расположен на склоне и вершине водораздела рр. Иловля и Ольховки. Изученный хроноряд включает каштановые палеопочвы бронзового века (начало 3 тыс. до н.э., 2-я половина 3 тыс. до н.э., 18-17 вв. до н.э.), раннежелезного века (5 в. до н.э., 1-2 вв. н.э.) и раннего средневековья (8-9 вв.

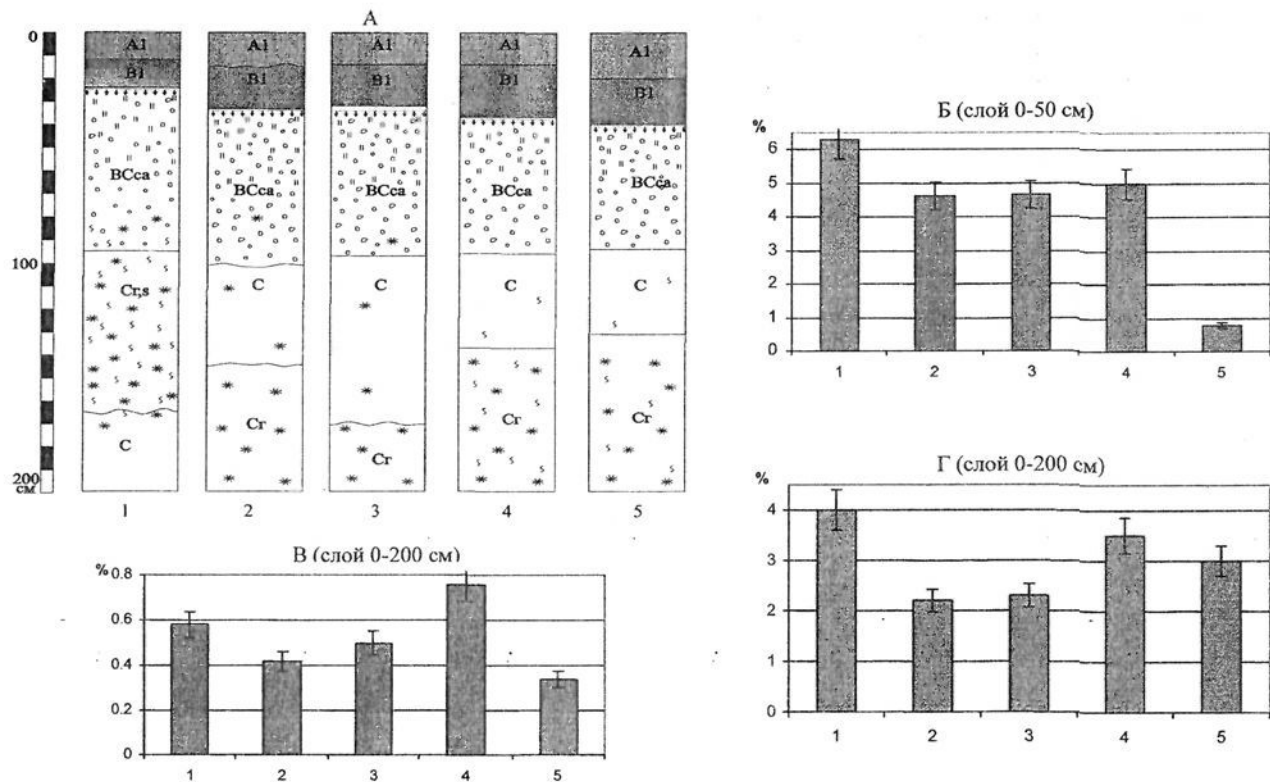


Рис. 6. Морфологическое строение (А) и динамика средневзвешенного содержания карбонатов (Б), легкорастворимых солей (В) и гипса (Г) в каштановых почвах надпойменной террасы р. Бурлук (курганный могильник «Недоступово»); хроносрезы: 1 – конец 3 тыс. до н.э., 2 – 17-16 вв. до н.э., 3 – 13-12 вв. до н.э., 4 – 2-3 вв. н.э. 5 – современность; условные обозначения см. рис. 3)

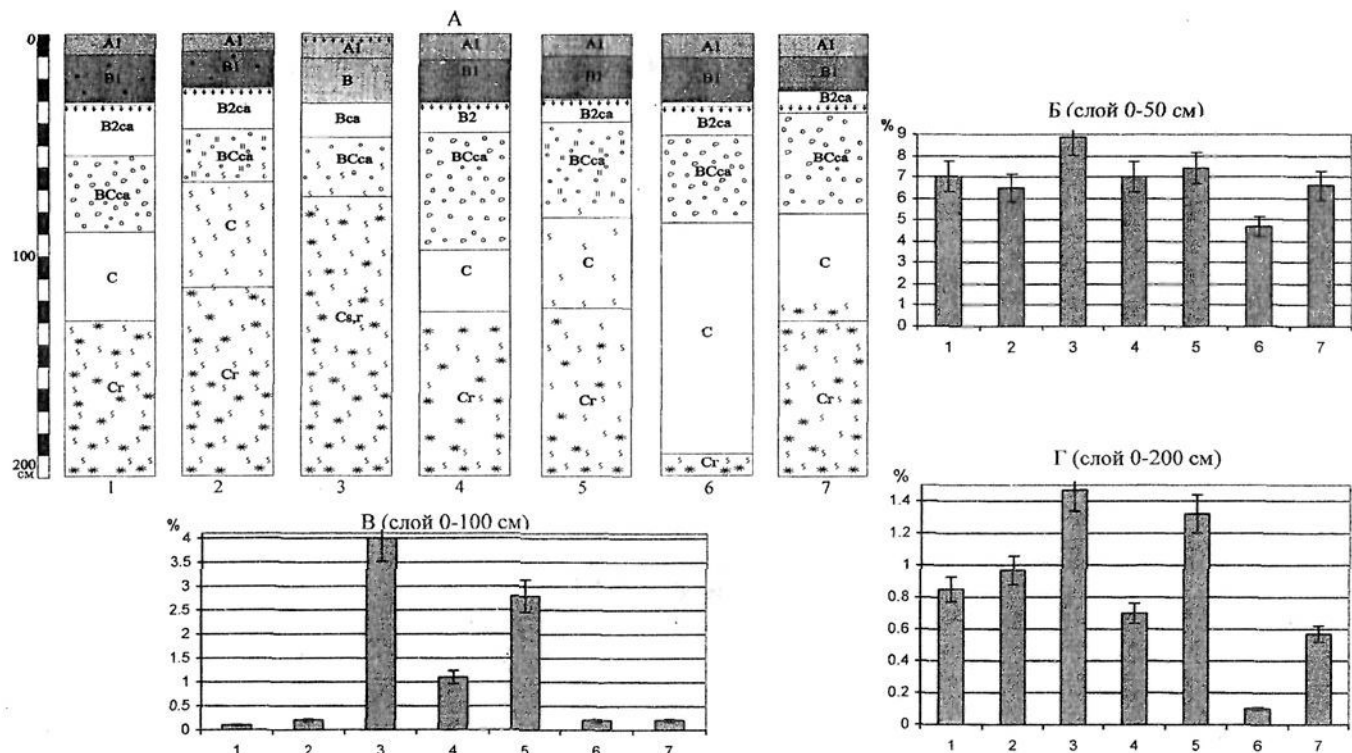


Рис. 7. Морфологическое строение (А) и динамика средневзвешенного содержания карбонатов (Б), легкорастворимых солей (В) и гипса (Г) в каштановых почвах надпойменной террасы р. Иловля (курганый могильник «Авиловский»; хроносрезы: 1 – рубеж 4-3 тыс. до н.э., 2 – начало 3 тыс. до н.э., 3 – рубеж 3-2 тыс. до н.э., 4 – 1 в. н.э., 5 – 2-3 вв. н.э., 6 – 13 в. н.э. 7 – современность; условные обозначения см. рис. 3)

н.э.). Следует отметить, что в отличие от других погребенные почвы 5 в. до н.э. и 1-2 вв. н.э. характеризуются более высокими показателями магнитной восприимчивости, повышенной гумусированностью, выщелоченностью профиля от карбонатов, ЛРС и гипса. В палеопочве хазарского времени (8-9 вв. н.э.) наиболее резко выражены признаки солонцеватости и соленакопления в средней части профиля.

Курганный могильник «Племхоз» расположен на восточном пологом склоне водораздела рр. М. и Б.Казанка (бассейн р.Иловли). Изученные археологические памятники датируются 16-15 вв. до н.э. (эпоха бронзы), 1-2 и 2-3 вв. н.э. (эпоха раннего железа). Погребенные почвы 16-15 вв. до н.э. и 1-2 вв. н.э. отличаются повышенными величинами магнитной восприимчивости и более низким содержанием ЛРС по сравнению с современными каштановыми почвами.

Курганный могильник «Саломатино» расположен в краевой части водораздела междуречья рр. Иловли и Б.Казанки на правом берегу р.Иловли. Изученный хроноряд включает палеопочвы, развитые на исследуемом участке в срубное (16-15 вв. до н.э.), позднесарматское (2-3 вв. н.э.) и золотоордынское (13-14 вв. н.э.) время (рис. 8). Признаки солонцеватости и соленакопления в почве 2-3 вв. н.э. по сравнению с другими почвами хроноряда выражены наиболее резко. Палеопочва 13-14 вв. н.э. характеризуется большей мощностью гумусового горизонта, значительным количеством новообразований оксидов марганца в гор.В1, выщелоченностью профиля от карбонатов и ЛРС.

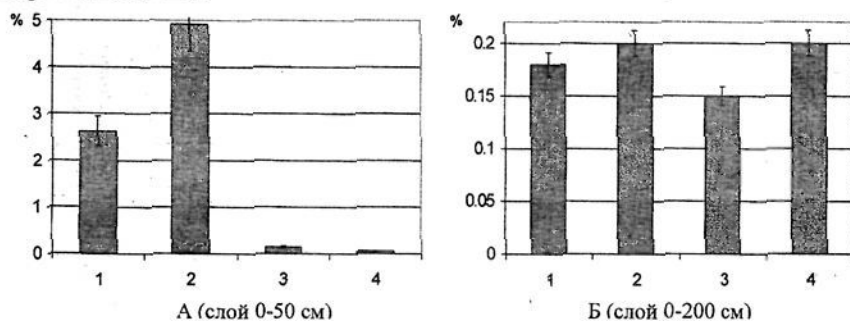


Рис. 8. Динамика средневзвешенного содержания карбонатов (А) и легкорастворимых солей (Б) в каштановых почвах водораздела рр. Иловли и Б. Казанки (курганный могильник «Саломатино»); хроносрезы: 1 – 16-15 вв. до н.э., 2 – 2-3 вв. н.э., 3 – 13-14 вв. н.э., 4 – современность)

Итак, наиболее существенные изменения морфологических и химических свойств почв южной части Приволжской возвышенности произошли в эпоху бронзы (3-2 тыс. до н.э.). Для этого периода была характерна контрастная эволюция почв, выражавшаяся в формировании эродированных каштановидных карбонатных засоленных почв и дальнейшем их преобразованием в зональные. Их характерными особенностями были монотонность профиля, отсутствие текстурной дифференциации и солонцеватости, высокая засоленность, поверхностная карбонатность,

небольшое содержание гумуса, низкие значения магнитной восприимчивости, эродированность и др. На протяжении 18-15 вв до н.э. отмечаются изменения свойств палеопочв региона, выражающиеся в увеличении мощности гумусового горизонта, снижении линии вскипания, выщелачивании профиля от карбонатов, легкорастворимых солей и гипса. Для раннежелезного века (вторая половина 1 тыс. до н.э. – первая половина 1 тыс. н.э.) было характерно чередование кратковременных этапов (100-300 лет) засоления/рассоления, не приводивших к существенной перестройке солевого и гипсового профилей почв. Максимальное снижение засоленности почв региона за историческое время произошло в эпоху развитого средневековья (13-14 вв н.э.), когда содержание солей и гипса по сравнению с предшествующими периодами снизилось в несколько раз.

Глава 4. Эволюция почв и динамика климата Приволжской возвышенности за последние 5000 лет

Рассмотрим особенности эволюции почв региона за последние 5000 лет. В табл. 2 приведены 12 исследованных педохронорядов, включающих палеопочвы, доминировавшие на протяжении указанных временных интервалов. Пространственная и временная экстра- и интерполяция полученной палеопочвенной информации позволила их дополнить. В таблице индексы реконструированных палеопочв выделены курсивом.

В эпоху ранней бронзы (5000-4500 лет назад) в исследуемом регионе доминировали темно-каштановые и каштановые почвы различной степени засоленности и солонцеватости. По своим свойствам почвы в целом были близки современным. Во второй половине 3 тыс. до н.э. резко активизировались процессы соленакопления, дегумификации, окарбоначивания, эрозии почв, что привело к опустыниванию ландшафтов и развитию около 4000 лет назад эродированных, засоленных, карбонатных каштановидных палеопочв, не имеющих аналогов в современном почвенном покрове. Во 2 тыс. до н.э. они эволюционировали в зональные каштановые почвы и солонцы, которые на протяжении последующих 30 веков изменялись преимущественно на уровне родовых признаков.

Во второй половине 2 тыс. до н.э. (3500-3300 лет назад) выявлена эволюция каштановых почв в темно-каштановые со смещением природных границ к югу (юго-востоку). В целом же палеопочвы финала эпохи бронзы (15-13 вв до н.э.) характеризовались большей гумусированностью и меньшей засоленностью по сравнению с предшествующим и последующим периодами.

На протяжении эпохи раннего железа (2500-1600 лет назад) в составе почвенного покрова доминировали солонцеватые солончакватые темно-каштановые и каштановые почвы, зачастую в комплексе с солонцами. Вместе с тем, в хроноинтервале 2500-1600 лет назад имела место динамика почвенных свойств на уровне родовых признаков. В частности, в 5 в. до н.э. и в 1 в. н.э. происходило некоторое рассоление почв, повышалась их гумусированность. Существенные преобразования палеопочвы претерпели в золотоордынское

Доминирующие палеопочвы сухостепной зоны Приволжской возвышенности в эпохи бронзы (5000-3200 лет назад), раннего железа (2500-1600 лет назад) и средневековья (800-600 лет назад).

Природные районы (курганные могильники)	Время, лет назад						
	5000-4200	4200-3800	3800-3500	3500-3200	2500-1600	800-600	0
Подзона темно-каштановых почв							
Водораздел рр Медведицы и Иловли («Линево»)	$K3^{скт}$ $Kв^{скт}$	$K3^{скт}$ $Kв^{скт}$	$K3^{скт}$	$K3^{скт}$	-	$K3^{гскт}$	$K3^{скт}$
Водораздел рр Бурлук и Солодовки («Неткачево»)	-	$Kв$	$K2$	$K3$	-	-	$K3$
Водораздел рр Дона и Арчеды («Ветютнев»)	$K3^{скт}$	$Kв$	-	-	$K3$	-	$K3$
Подзона каштановых почв							
Надпойменная терраса р Бурлук («Недоступово»)	$K2^{сн,скт}$	$Kв^{кск}$	$K2^{сн,гскт}$	$K2^{сн,скт}$	$K2^{сн,гскт}$	$K2^{осн гз}$	$K2^{сн,гскт}$
Надпойменная терраса р Иловли («Авиловский»)	$K2^{сн,скт}$	$Kв^{кскт}$	$K2^{сн гскт}$	$K2^{сн гскт}$	$K2^{сн,скт}$	$K2^{осн гз}$	$K2^{сн,гскт}$
Водораздел рр Иловли и Ольховки («Ольховка»)	$K2^{гскт}$	$Kв^{кскт}$	$K2^{гз}$	$K2^{гз}$	$K2^{сн, гскт}$	$K2^{осн гз}$	$K2^{сн,гз}$
Водораздел рр Малой и Большой Казанки («Племхоз»)	-	-	$K2^{сн гскт}$	$K2^{сн гскт}$	$K2^{сн, гскт}$	$K2^{осн,гскт}$	$K2^{сн гскт}$
Водораздел рр Иловли и Большой Казанки («Саломатино»)	-	$Kв^{кск}$	$K2^{ск}$	$K2^{сн ск}$	$K2^{сн ск}$	$K2^{гз}$	$K2^{гз}$

Примечание Индексы типов (подтипов) почв $K3$ – темно-каштановые, $K2$ – каштановые, $K1$ – светло-каштановые, $Kв$ – каштановидные

Индексы родовых признаков почв $сн$ – солончаковые, $скт$ – солончаковатые, $гскт$ – глубокосолончаковатые, $гз$ – глубокозасоленные, $к$ – карбонатные, $сн$ – солонцеватые, $осн$ – остаточнo-солонцеватые

$Kв^{кскт}$, $K1^{сн скт}$ – реконструкция

время (13-14 вв нэ) По сравнению с раннежелезным веком в них резко снизилась глубина залегания и содержание солей и гипса, произошла перестройка карбонатного профиля, увеличилось содержание гумуса, признаки солонцеватости приобрели остаточный характер

Таким образом, за последние 5000 лет почвы сухостепной зоны Приволжской возвышенности прошли сложный циклический путь развития (Ельцов и др, 2003, 2004, Демкин, Ельцов и др, 2004) Закономерности развития темно-каштановых и каштановых в целом были однотипными Ведущее место занимал процесс аллоэволюции почв, т.е. развитие почв обусловленное изменением факторов почвообразования (по Соколов и др, 1986) Эволюционные изменения были в основном малоконтрастными и выражались в изменении гумусового, карбонатного и солевых профилей почв Процесс контрастной эволюции, сопровождавшийся резкими изменениями почвенного профиля (формирование каштановидных почв и их преобразование в зональные каштановые почвы, формирование и деградация солонцов), был характерен для второй половины 3 тысячелетия до нэ и периода поздней бронзы (3500-3300 лет назад) В эпоху поздней бронзы произошел сдвиг границы почвенно-географических подзон к югу

Выявленные закономерности вековой динамики почвенных свойств и развития почв в целом в значительной мере определялись изменчивостью климата за историческое время Опираясь на полученные палеопочвенные данные и результаты магнитных измерений (Демкин, Ельцов и др, 2004, Демкин, Якимов, Ельцов, 2006), а также материалы других авторов, проведена реконструкция динамики увлажненности климата в сухих степях Приволжской возвышенности за последние 5000 лет (рис 9) В первой половине 3 тыс до нэ климатические условия в целом были близки современным Около 4500 лет назад началась аридизация климата, достигшая максимума на рубеже 3-2 тыс до нэ со снижением количества атмосферных осадков почти на 100 мм/год Очередная гумидизация климата произошла 3600-3300 лет назад, которая в последующие пять столетий вновь сменилась засушливым периодом В дальнейшем повышение атмосферной увлажненности наблюдалось в 6-5 вв до нэ, 1 и 4 вв нэ, снижение – в 4-1 вв до нэ и во 2-3 вв нэ Наиболее значительное увлажнение климата за историческое время с увеличением среднегодовой нормы осадков на 50-70 мм имело место в 12-14 вв нэ

Глава 5. Место Приволжской возвышенности в системе природных изменений в Волго-Уральских степях во второй половине голоцена

Рассмотрим особенности развития почв сопредельных с Приволжской возвышенностью территорий на протяжении последних 50 веков Основные изученные педохронологические ряды представлены в габл 3 Они расположены в различных природных районах Южного Приуралья (Демкин, Ельцов и др, 2003, Алексеев Ельцов, 2003), Среднерусской возвышенности (Демкин Ельцов, 2003, 2004), Ергеней (Демкин, Борисов, Демкина, Ельцов и др, 2002, Борисов, Ельцов и др, 2002, 2005; Демкин, Ельцов и др, 2006) и Северного

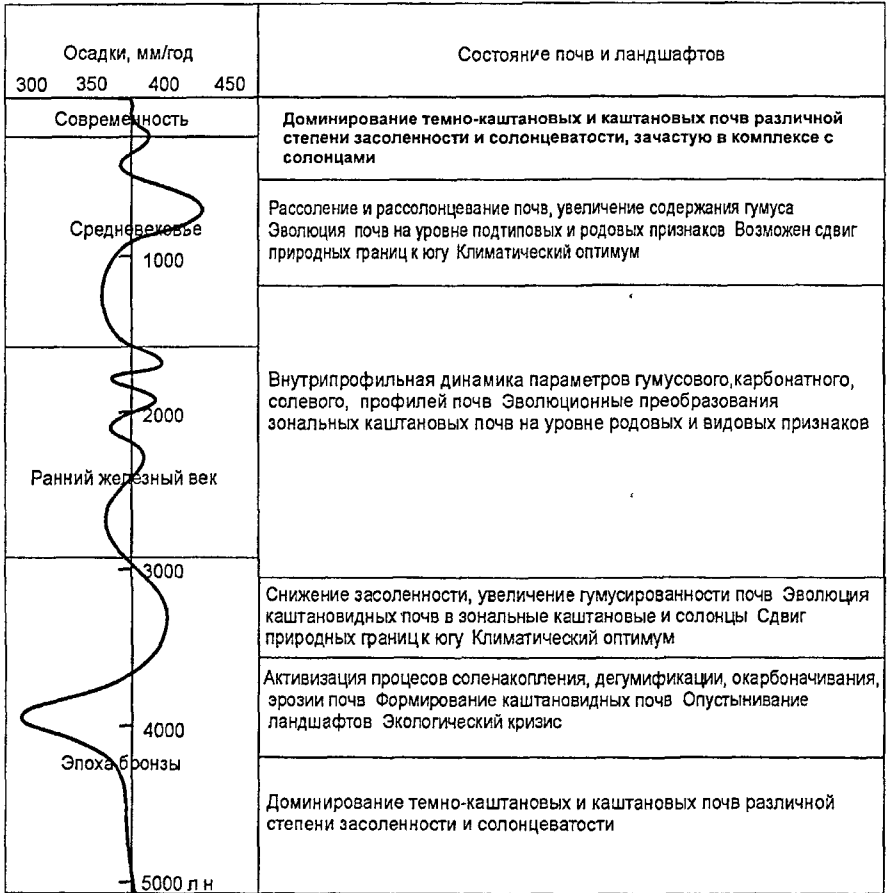


Рис 9 Динамика атмосферной увлажненности и состояние почв и ландшафтов сухостепной зоны Приволжской возвышенности во второй половине голоцена

Прикаспия (Демкин, Сергацков, Алексеев, Ельцов, 2001, Демкин, Ельцов и др , 2004, Демкин Ельцов, 2006) В каждом из исследованных районов отчетливо прослеживается усиление аридизации климата во второй половине 3 тыс до нэ Увеличение засушливости обусловило значительное засоление почвенно-грунтовой толщи, дегумификацию, перестройку карбонатного профиля, что привело к формированию на рубеже 3-2 тыс до нэ на среднесуглинистых водоразделах и высоких речных террасах каштановидных почв

В первой половине 2 тыс до нэ в Волго-Уральских степях наступила очередная смена условий почвообразования, обусловленная ростом степени атмосферной увлажненности К середине 2 тыс до нэ произошло вторичное

Доминирующие палеопочвы сопредельных с Приволжской возвышенностью территорий на протяжении последних 50 веков

Район	Время, лет назад						
	5000-4200	4200-3800	3800-3500	3500-3200	2500-1600	800-600	0
Подзона темно-каштановых почв («Илекшар»)							
Южное Приуралье	$K3^{CH\text{ гскт}}$	$K6^A\text{ скт}$	$K2^{CH\text{ скт}}$	$K3^{CH\text{ скт}}$	$K3^{CH\text{ скт}}$	$K3^{OCH\text{ гскт}}$	$K3^{CH\text{ гскт}}$
Подзона каштановых почв («Хлебный-Трехостровская», «Перегрузнос-Аксай»))							
Среднерусская возвышенность	$K2^{CH\text{ скт}}$	$K6^K\text{ скт}$	$K2^{скт}$	$K3$	-	-	$K2^{OCH\text{ гз}}$
Северные Ергени	$K2^{CH\text{ скт}}$	$K6^K\text{ скт}$	$K2^{CH\text{ скт}}$	$K2^{CH\text{ гскт}}$	$K2^{CH\text{ скт}}$	$K2^{OCH\text{ гскт}}$	$K2^{CH\text{ гскт}}$
Подзона светло-каштановых почв («Абганерово», «Му-Шарет», «Манджикины», «Маляевка», «Колобовка»)							
Северные Ергени	$K1^{CH\text{ скт}}$	$K6^K\text{ скт}$	$K1^{CH\text{ скт}}$	$K1^{CH\text{ гскт}}$	$K1^{CH\text{ скт}}$	$K2^{OCH\text{ I скт}}$	$K1^{CH\text{ гскт}}$
Южные Ергени	$K1^{CH\text{ скт}}$	$K6^K,CK$	$K1^{CH\text{ скт}}$	$K1^{CH\text{ гскт}}$	$K1^{CH\text{ скт}}$	$K1^{CH\text{ гскт}}$	$K1^{CH\text{ скт}}$
Северный Прикаспий	$K1^{CH\text{ скт}}$	$K6^K\text{ скт}$	$K1^{CH\text{ скт}}$	$K1^{CH\text{ скт}}$	$K1^{CH\text{ скт}}$	$K1^{CH\text{ гскт}}$	$K1^{CH\text{ гскт}}$

Условные обозначения см табл 2

формирование ареалов зональных почв и солонцов на месте каштановидных. Отмеченные изменения природной среды сопровождались увеличением содержания гумуса и возрастанием мощности гумусового горизонта почв, интенсификацией нисходящей миграции легкорастворимых солей и гипса, перестройкой карбонатного профиля. В итоге около 3500 лет назад сформировался современный облик структуры почвенного покрова.

Почвы раннего железного века приобрели большие черты аридности: усилились солонцеватость и засоленность, несколько снизилось содержание гумуса. В хроноинтервале 2500-1600 лет назад имела место динамика почвенных свойств на уровне родовых признаков. Наиболее существенные преобразования палеопочвы претерпели в золотоордынское время (13-14 вв н.э.) в связи с гумидизацией климата. На территории Северных Ергеней в пограничной полосе произошла экспансия сухостепных ландшафтов в пределы пустынно-степных с эволюцией почв на уровне подтипа (светло-каштановых солонцеватых солончаковатых почв в каштановые остаточно-солонцеватые глубокосолончаковатые) (Демкин, Ельцов и др., 2004).

Таким образом, во второй половине голоцена (последние 5000 лет) почвы Приволжской возвышенности претерпевали те же эволюционные преобразования, что и почвы Волго-Уральских степей в целом. Вместе с тем, можно отметить особенный характер изменений почвенных свойств, обнаруженный нами в некоторых районах юга Приволжской возвышенности и западной части Подуральского плато (Южное Приуралье) в хроноинтервале

4500-4000 лет назад Так, длительность и внутренняя структура суббореальной аридизации в этот период были неодинаковыми в разных регионах В верховьях р Медведица (северная часть района исследований) период увеличения засушливости климатических условий начался и завершился на 100-200 лет раньше, по сравнению с более южными регионами (низовья р Иловли, Южные Ергени, Северный Прикаспий) В степях Южного Приуралья по сравнению с более западными районами эпоха аридизации оказалась более продолжительной (на 200-300 лет)

Рассмотренные материалы дают основания считать, что наши данные согласуются с общими закономерностями развития природных процессов в семиаридных и аридных областях Евразии во второй половине голоцена Вместе с тем, почвенно-археологические исследования позволили получить более детальную и широкую информацию о природно-исторических событиях в Волго-Уральских степях по сравнению с другими регионами

ВЫВОДЫ:

1 На основе комплексных почвенно-археологических исследований 60 погребальных археологических памятников (курганов) эпох бронзы (конец 4-2 тыс до н э), раннего железа (5 в до н э - 4 в н э) и средневековья (8-14 вв н э) впервые разработана детальная периодизация и хронология истории развития почв и природной среды сухостепной зоны Приволжской возвышенности за последние 5000 лет

2 Установлено, что закономерности развития темно-каштановых и каштановых почв исследуемого региона во второй половине голоцена были однотипными Ведущее место занимал процесс аллоэволюции почв, обусловленный вековой динамикой климата В эпоху поздней бронзы (3500-3300 лет назад) произошел сдвиг границы почвенно-географических подзон к югу

3 На протяжении исторического времени морфологические и химические свойства почв характеризовались существенной циклической изменчивостью В частности, глубина вскипания колебалась в пределах 0-40 см Средневзвешенное содержание карбонатов в слое 0-50 см изменялось от 2-4 до 16-18%, легкорастворимых солей и гипса в метровой и двухметровой толще – до 2-3 и более раз Амплитуда уровня залегания солевых аккумуляций достигала нескольких десятков сантиметров

4 В эпоху ранней бронзы (5000-4500 лет назад) в исследуемом регионе доминировали темно-каштановые и каштановые почвы различной степени засоленности и солонцеватости Во второй половине 3 тыс до н э резко активизировались процессы соленакопления, дегумификации, окарбоначивания, эрозии почв, что привело к опустыниванию ландшафтов и развитию около 4000 лет назад эродированных, засоленных, карбонатных каштановидных палеопочв, не имеющих аналогов в современном почвенном покрове Во 2 тыс до н э они эволюционировали в зональные каштановые почвы и солонцы, которые на протяжении последующих 30 веков изменялись преимущественно на уровне родовых признаков

5 В первой половине 3 тыс до н э природные условия в сухих степях Приволжской возвышенности были близки современным Около 4500 лет назад началась аридизация климата, достигшая максимума на рубеже 3-2 тыс до н э со снижением количества атмосферных осадков почти на 100 мм/год Она вызвала самый масштабный палеоэкологический кризис в степях Восточной Европы за последние 5000 лет Очередная гумидизация климата произошла 3600-3300 лет назад, которая в последующие пять столетий вновь сменилась аридизацией В дальнейшем повышение атмосферной увлажненности наблюдалось в 6-5 вв до н э, 1 и 4 вв н э, снижение – в 4-1 вв до н э и во 2-3 вв н э Наиболее значительное увлажнение климата за историческое время с увеличением среднегодовой нормы осадков на 50-70 мм имело место в 13-14 вв н э

6 Особенности эволюции почв и динамики климата сухостепной зоны Приволжской возвышенности за последние 50 веков отвечали общим закономерностям развития природной среды сухих и пустынных степей сопредельных дренированных равнин Среднерусской, Ергенинской возвышенностей, Северного Прикаспия, Южного Приуралья

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в журналах, входящих в Перечень ВАК

1 Демкин В А, Ельцов М В, Алексеев А О, Алексеева Т В, Демкина Т С, Борисов А В Развитие почв Нижнего Поволжья за историческое время // Почвоведение 2004 № 12 С 1486-1497

2 Борисов А В, Ельцов М В, Шишлина Н И, Демкина Т С, Демкин В А Палеопочвенные исследования курганов катакомбной культуры (вторая половина III тыс до н э) в Калмыкии // Почвоведение 2005 № 2 С 140-148

3 Демкин В А, Якимов А С, Алексеев А О, Каширская Н Н, Ельцов М В Палеопочвы и природные условия степей Нижнего Поволжья в золотоордынское время // Почвоведение 2006 № 2 С 133-144

Прочие статьи в журналах и сборниках научных трудов

4 Демкин В А, Сергацков И В, Алексеев А О, Ельцов М В Палеопочвы курганного могильника Колобовка III в Волгоградской области // Материалы по археологии Волго-Донских степей Вып 1 Волгоград, 2001 С 64-72

5 Демкин В А, Борисов А В, Демкина Т С, Ельцов М В, Борисова М А, Клетиков В М, Сергацков И В, Дьяченко А Н, Шишлина Н И, Цуцкин Е В Развитие почв и природной среды Ергенинской возвышенности в эпохи энеолита и бронзы // Могильник Островной Итоги комплексного исследования памятников археологии Северо-западного Прикаспия Москва – Элиста, 2002 С 107-132

6 Борисов А В, Ельцов М В, Демкина Т С, Демкин В А, Клетиков В М, Палеопочвы и природные условия Северных Ергеней в сарматскую эпоху // Нижневолжский археологический вестник Вып 5 Волгоград, 2002 С 117-125

7 Ельцов М В, Борисов А В, Алексеев А О, Демкин В А Почва и природная среда южной части Приволжской возвышенности во второй половине III тыс до н э // Степи Северной Евразии Оренбург, 2003 С 205-208

8 Демкин В А, Демкина Т С, Борисов А В, Ельцов М В Палеопочвенные и микробиологические исследования древних степных пирамид // Степи Северной Евразии Оренбург, 2003 С 181-183

9 Борисов А В, Демкин В А, Ельцов М В, Рысков Я Г Динамика карбонатов в почвах юго-востока Русской равнины за историческое время // Аридные экосистемы 2003 том 9 № 19-20 с 54-64

10 Демкин В А, Ельцов М В, Борисов А В Алексеев А О, Алексеева В А Палеопочвы и природные условия левобережного Илека в эпохи бронзы и Раннего железа // Вопросы истории и археологии Зап Казахстана Вып 2 Уральск 2003 С 212-219

11 Алексеев А О, Борисов А В, Сдыков М Н, Алексеева В А, Ельцов М В, Демкин В А Палеопочвенные и магнитные исследования археологического комплекса «Кырык-Оба» в Западно-Казахстанской области // Вопросы истории и археологии Западного Казахстана Вып 2 Уральск 2003 С 219-232

12 Демкин В А, Скрипкин А С, Алексеев А О, Дьяченко А Н, Сергацков И В, Клетиков В М, Демкина Т С, Ельцов М В Палеопочвы и природные условия сухостепного Задонья в эпоху бронзы (по материалам естественно-научного исследования археологических памятников у хутора Хлебный) // Нижневолжский археологический вестник Вып 6 Волгоград, 2003 С 37-44

13 Демкин В А, Борисов А В, Демкина Т С, Ельцов М В Степные курганы – уникальный архив истории развития почв и природной среды // Сохраним планету Земля СПб 2004 С 51-56

14 Демкин В А, Алексеев А О, Демкина Т С, Ельцов М В, Скрипкин А С, Дьяченко А Н Палеопочвенные и геодезические исследования «святилища» у станицы Трехостровской (Волгоградская область) // Историко-археологические исследования в г Азов и на Нижнем Дону в 2002 г Вып 19 Азов 2004 С 183-192

15 Eltsov M V, Borisov A V, Demkin V A Soil salinity and climate changes in the past // Physics, Chemistry and Biogeochemistry in Soil and Plant Studies Multi-authors work Poland Lublin, 2004 p 50-51

16 Ельцов М В, Борисов А В, Якимов А С, Алексеев А О, Демкина Т С, Демкин В А, Сергацков И В Палеоэкологические условия в низовьях Иловли (Приволжская возвышенность) в древности и средневековья // Материалы по археологии Волго-Донских степей Выпуск 2 Волгоград, 2004 С 60-86

17 Ельцов М В Динамика природных условий Приволжской возвышенности за последние 5000 лет // Материалы 1-й Международной Нижневолжской археологической конференции Волгоград Изд-во ВолГУ 2004 С 270-274

18 Демкин В А, Демкина Т С, Хомутова Т Э, Каширская Н Н, Борисов А В, Ельцов М В Интеграция палеопочвоведения и археологии в познании истории природы и общества // Почвенные процессы и пространственно-временная организация почв М Наука, 2006 С 116-140

19 Демкин В А, Ельцов М В, Алексеев А О, Борисов А О Палеопочвенные исследования могильника «Илекшар» в Южном Приуралье // Степи Северной Евразии Оренбург, 2006 С 224 -227

20 Борисов А В, Ельцов М В, Демкин В А Палеопочвенные исследования курганов бронзового века у села Песковка на севере Волгоградской области // Материалы по археологии Волго-Донских степей - Волгоград, 2006 С 342 -350

21 Демкин В А, Ельцов М В, Якимов А С, Борисов А В, Демкина Т С Природные условия в верховьях бассейна Медведицы в эпохи бронзы и средневековья (по материалам палеопочвенных исследований курганного могильника Линево в Волгоградской области) // Материалы по археологии Волго-Донских степей - Волгоград, 2006 С 351 -363

22 Ельцов М В, Соловьева У И, Борисов А В, Демкин В А Палеопочвы и природные условия подзоны темно-каштановых почв Приволжской возвышенности во II тысячелетии до н э (по материалам палеопочвенного исследования курганного могильника Неткачево) // Материалы по археологии Волго-Донских степей - Волгоград, 2006 С 364 -375

23 *Ельцов МВ, Якимов АС, Борисов АВ, Демкин ВА* Палеопочвенные исследования курганного могильника Недоступов в Волгоградской области // Материалы по археологии Волго-Донских степей - Волгоград, 2006 С 388 -398

24 *Борисов АВ, Демкин ВА, Ельцов МВ* Палеопочвенные исследования курганных могильников Ольховка I и Гусевка II в Волгоградской области // Материалы по археологии Волго-Донских степей - Волгоград, 2006 С 399 -421

Тезисы докладов

25 *Ельцов МВ* Подкурганные почвы как индикаторы палеоэкологических условий // Урало-Поволжская археология в работах студентов Тезисы докладов Волгоград Издательство ВолГУ, 2000 С 54

26 *Ельцов МВ* Почвенно-экологические условия полупустынной зоны Волгоградского Заволжья в эпоху раннего железного века // Материалы XXXIII Урало-Поволжской археологической студенческой конференции Тезисы докладов – Ижевск, 2001 С 32-33

27 *Ельцов МВ* Палеопочвенные исследования курганных могильников Авиловский-1 и Авиловский-2 // XXXIV Урало-Поволжской археологической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (УПАСК) Тезисы докладов – Ульяновск, 2002 С 60

28 *Ельцов МВ* Эволюция каштановых почв южной части Приволжской возвышенности во второй половине голоцена // Тезисы докладов X международной конференции студентов и аспирантов по фундаментальным наукам «Ломоносов-2003» М, 2003 С 159-160

29 *Ельцов МВ, Якимов АС* Палеопочвенные исследования Водянского городища золотоордынского времени (Волгоградская область) // Экология древних и современных обществ Доклады конференции Выпуск 2 Тюмень 2003 С 42-43

30 *Ельцов МВ* Миграция карбонатов в каштановых почвах Приволжской возвышенности во второй половине голоцена // Эмиссия и сток парниковых газов на территории Северной Евразии Пушино, 2003 С 29-30

31 *Ельцов МВ, Якимов АС* Почвенно-климатические условия Приволжской возвышенности в эпоху бронзы // Почвы – национальное достояние России Материалы IV съезда Докучаевского общества почвоведов Новосибирск Наука-Центр, 2004 Кн 1 С 184

32 *Якимов АС, Ельцов МВ* Палеоэкологические условия Нижнего Поволжья в золотоордынское время // Почвы – национальное достояние России Материалы IV съезда Докучаевского общества почвоведов Новосибирск Наука-Центр, 2004 Кн 1 С 205

33 *Ельцов МВ* Эволюция каштановых почв Приволжской возвышенности в эпоху бронзы (III-II тыс до н э) // Биосферные функции почвенного покрова Тезисы докладов Пушино 2005 С 32-33

Подписано в печать 28 03 2007 г
Исполнено 29 03 2007 г
Печать трафаретная

Заказ № 233
Тираж 100 экз

Типография «11-й ФОРМАТ»
ИНН 7726330900
115230, Москва, Варшавское ш , 36
(495) 975-78-56
www.autoreferat.ru