

ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ДЛЯ III ТЫС. ДО Н.Э. ПО ДАННЫМ ПАЛЕОПОЧВЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ КУРГАНОВ ЯМНОЙ КУЛЬТУРЫ В ОРЕНБУРГСКОМ ПРИУРАЛЬЕ

В статье рассмотрены результаты изучения палеопочв, погребенных под курганами ямного времени у сел Шумаево и Мустаево в Оренбургской области. Проведены реконструкции палеоклимата для времени развития ямной культуры региона – от 4900±350 до 4300±300 л.н. (cal BP). Показано, что в основном палеопочвы развивались в гумидном климате, возможен сравнительно засушливый кратковременный период на переходе от раннего к развитому этапу ямной культуры.

Введение

Проблема палеореконструкций климата для третьего тысячелетия до нашей эры является дискуссионной в палеогеографии, археологическом почвоведении. По данным (Иванов, Луковская, 1998, с. 283-302), полученным на основе изучения палеопочв, погребенных под археологическими памятниками, эпоха бронзы для степей Евразии, начиная с XXVII-XXV вв. до н.э., характеризуется аридизацией и усилением континентальности климата, этот период, по мнению авторов, продолжался около 1000 лет в восточно-европейских и монгольских степях, а в сибирско-казахстанских – около 2000 лет. Картина климатических колебаний в степях Евразии в бронзовом веке, приведенная в работе (Демкин, Демкина, 2003, с. 180-182), выглядит по-иному: в целом отмечается усиление засушливости климата, которая достигла максимума во второй половине III тысячелетия до н.э., и лишь во второй половине II тысячелетия до н.э. в ряде регионов (в том числе и Волго-Уралье) зафиксировано увеличение атмосферной увлажненности. По мнению (Александровский, 2003, с. 192-193), в степной зоне Восточной Европы увлажнение климата зафиксировано около 5500 л.н., затем увеличение сухости, около 4500 л.н. новое увлажнение (и похолодание), иссушение с максимумом 4100-3800 л.н., затем увлажнение климата 3500 л.н.

Археологам хорошо известна противоречивость получаемых почвоведомы схем палеоклиматических реконструкций последних 5000-6000 лет для разных, а часто и для одних и тех же территорий в пределах степной зоны России (Моргунова, Гольева, Краева, Мещеряков, Турецкий, Халяпин, Хох-

лова, 2003, 391 с.). Во многом эти противоречия, на наш взгляд, обусловлены значительными временными разрывами между исследуемыми почвами в хронорядах, для которых нет прямых наблюдений, и проведением палеореконструкции климатических условий методом экстраполяции. Для преодоления этого недостатка и уменьшения интервалов времени между исследуемыми погребенными палеопочвами нами был предложен специальный подход (Khokhlova, Khokhlov, and Morgunova, 2004, p. 525-535), когда палеопочвы, погребенные под курганами одной и той же археологической культуры, рассматриваются как хроноряд. Как правило, это внутривековой временной масштаб ($n \cdot 10^1 - 10^2$ лет), ранее вообще не учтенный и не рассмотренный при исследовании хронорядов голоценовых палеопочв. В предлагаемом нами подходе, когда интервал между соседними точками-почвами в исследуемом хроноряду составляет 25-50 лет (не более 100), мы работаем на пределе временной разрешимости отражения почвенными свойствами колебаний климата. Иными словами, при изменении климатических условий самое меньшее время, необходимое для того, чтобы в почве можно было зафиксировать соответствующие изменения ее свойств в изучаемой степной зоне, – это 25-50 лет. Почва не отражает колебания климата меньшей длительности, если только климатические явления не носят катастрофический характер. Поэтому изучение свойств палеопочв во внутривековом хроноряду сводит к минимуму, но не исключает полностью вероятность ошибки при проведении палеоклиматических реконструкций.

Основная цель данной работы – на основе изучения свойств палеопочв, погребенных

под курганами ямной культуры, провести палеоклиматические реконструкции для ямного времени в Оренбургском Предуралье.

Объекты и методы

Объекты исследования – палеопочвы ямного времени курганных могильников у сс. Шумаево и Мустаево в степной зоне Южного Предуралья (Оренбургская область), главным отличием которых явилось то, что почвы в них были сформированы на разных почвообразующих породах, супесчаных и суглинистых соответственно. Раскопки проводились сотрудниками и студентами ОГПУ под руководством проф. Моргуновой Н.Л. У с. Шумаево курганные могильники располагались на первой террасе р. Иртек – приток р. Урал, сложенной супесчаными аллювиальными отложениями (подробно проведенные на этом объекте исследования описаны ранее в (Моргунова, Гольева, Краева, Мещеряков, Турецкий, Халяпин, Хохлова, 2003, 391 с.; Хохлова, Хохлов, Чичагова, Моргунова, 2004, с. 1163-1178). Могильник у с. Мустаево был расположен в 60-70 км от Шумаевских курганов, и почвы здесь сформированы на суглинистых аллювиальных отложениях первой террасы р. Кинделя – также притока р. Урал (Хохлова, Хохлов, 2005, с. 50-69). Основу современного почвенного покрова региона составляют черноземы южные.

В почвах определено содержание органического углерода по методу Тюрина, CO_2 карбонатов ацидиметрически, SO_4 гипса весовым методом и обменных оснований, а в составе обменных оснований – процентное содержание обменного натрия в вытяжке уксуснокислым аммонием. Гранулометрический состав определяли пирофосфатным методом. Все анализы проведены в химико-аналитическом комплексе ИФХиБПП РАН (аналитики к.б.н. Скрипниченко И.И., Плясова Н.Я). Радиоуглеродное (РУ) датирование углеродсодержащих материалов из погребений и гумуса из погребенных почв проведено в двух лабораториях: Института истории материальной культуры РАН (Санкт-Петербург) и Института географии РАН (Москва). Морфологическое описание кар-

бонатных аккумуляций из почв хронорядов проведено в шлифах (микроморфологический анализ) и под сканирующим электронным микроскопом (субмикрорисследование).

Результаты и обсуждение

Современные черноземы южные на песчано-супесчаных аллювиальных отложениях и палеопочвы, погребенные под 9-ю курганами ямной культуры в двух курганных могильниках Шумаево I и Шумаево II (ШМ I и ШМ II), изучены и рассмотрены как хроноряд. Выявлено, что морфологическое строение профилей палеопочв, погребенных под курганами ямной культуры, менялось от начала к концу ямного времени («начало» и «конец» ямного времени определялись археологами очень приблизительно на основании обряда захоронения, так как погребения были практически безынвентарны): четко фиксировалось усиление гумидных признаков в почвах этого хроноряда. В поле изученные разрезы ямных палеопочв были разделены на три группы. Кости и дерево из погребений и гумус почв в каждой из выделенных групп были продатированы РУ-методом, что подтвердило выявленный на основании изменчивости свойств почв порядок сооружения курганов в выделенных группах и позволило отнести даты сооружения курганов в каждой из групп к интервалам 4900 ± 350 , 4600 ± 150 , 4300 ± 300 л.н. в калиброванных (cal BP) и слегка округленных значениях, или 4300 ± 150 , 4053 ± 30 , 3600 ± 190 BP – в некалиброванных соответственно.

Если внимательно посмотреть на даты сооружения курганов в трех выделенных группах, очевидно, что при таком разделении ямных почв мы имели дело с вековым хронорядом – между первой и второй группами разница во времени составляет 300-700 лет, а между второй и третьей – 300-600. Но почвы внутри выделенных групп не были абсолютно однородными, и различия их свойств были рассмотрены на примере морфологических и аналитических характеристик гумусового и карбонатного профилей.

Рассматривая первую группу, куда входило три ямные палеопочвы, заметим, что уже в поле, по расположению курганов было ясно,

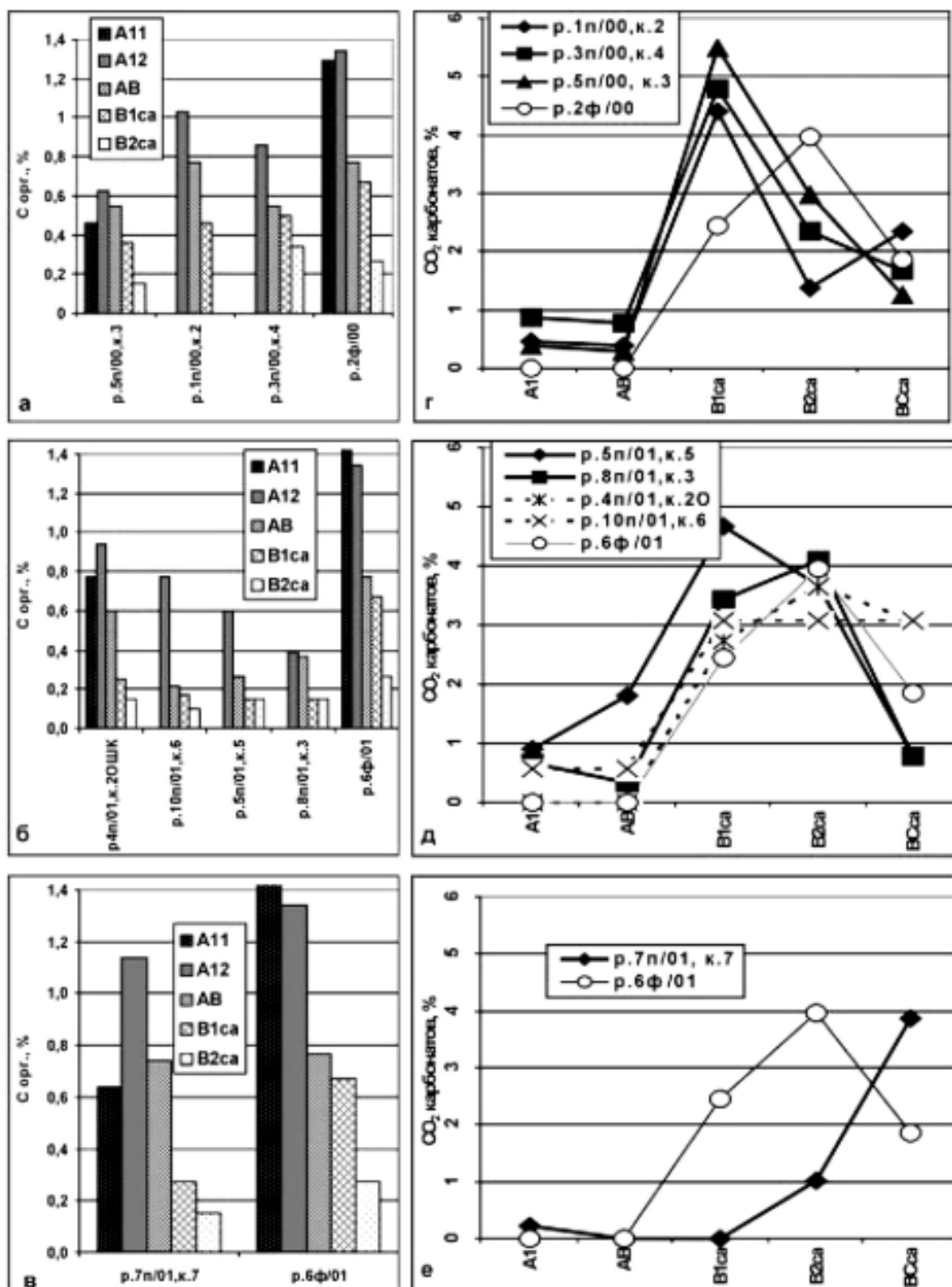


Рисунок 1. Содержание органического углерода и CO₂ карбонатов в почвах Шумаевского хронорядя: а, г – палеопочвы первой группы; б, д – палеопочвы второй группы; в, е – палеопочвы третьей группы.

что к. 3 был сооружен ранее кк. 2 и 4 (ШМ I), так как, во-первых, палеопочвы, погребенные под кк. 2 и 4 (рр.1п/00 и 3п/00 соответственно), имели уменьшенную на 15-20 см мощность гумусового горизонта, а значит, были сооружены на уже срезанной поверхности, с которой сгребался гумусовый материал для насыпи к. 3, а во-вторых, рвы к. 4 накладывались на уже существовавшие рвы к. 3, что хорошо было видно в процессе раскопок.

Нижняя языковатая граница гумусового горизонта была четкой и ясной в р.5п/00 (к. 3), а в р.3п/00 (к. 4) и затем в р.1п/00 (к. 2) четкость постепенно уменьшалась. Если в р. 5п/00 аккумуляция карбонатов была сосредоточена в горизонте В1са в виде массивных белых субпараллельных слоев окарибаченного песка, в двух других разрезах эти слои уже не выглядели столь внушительно. По процентному содержанию гумуса и CO₂ карбонатов палеопочвы первой группы выстраиваются в хроноряд, где от начала к концу (т. е. от палеопочвы, погребенной под к. 3, к палеопочвам под кк. 2 и 4, сооруженными позднее в ШМ I) отмечается ясно выраженный тренд увеличения содержания гумуса в метровой толще и уменьшения карбонатов в средней и нижней частях профилей (рис. 1а, г). Во внутреннем морфологическом строении карбонатных аккумуляций (КА), изученном под электронным микроскопом, наблюдается усиление признаков растворения в том же направлении (Рис. 2 а-в). Итак, в хроноряду в направлении от р.5п/00 к р.3п/00 и затем р.1п/00 уменьшаются аридные и усиливаются гумидные признаки в почвах. По оценкам археологов, которые совпадают с нашими ощущениями, временные различия в датах сооружения курганов этой группы укладываются в 50-100 лет, следовательно, рассмотренный хроноряд можно считать внутривековым.

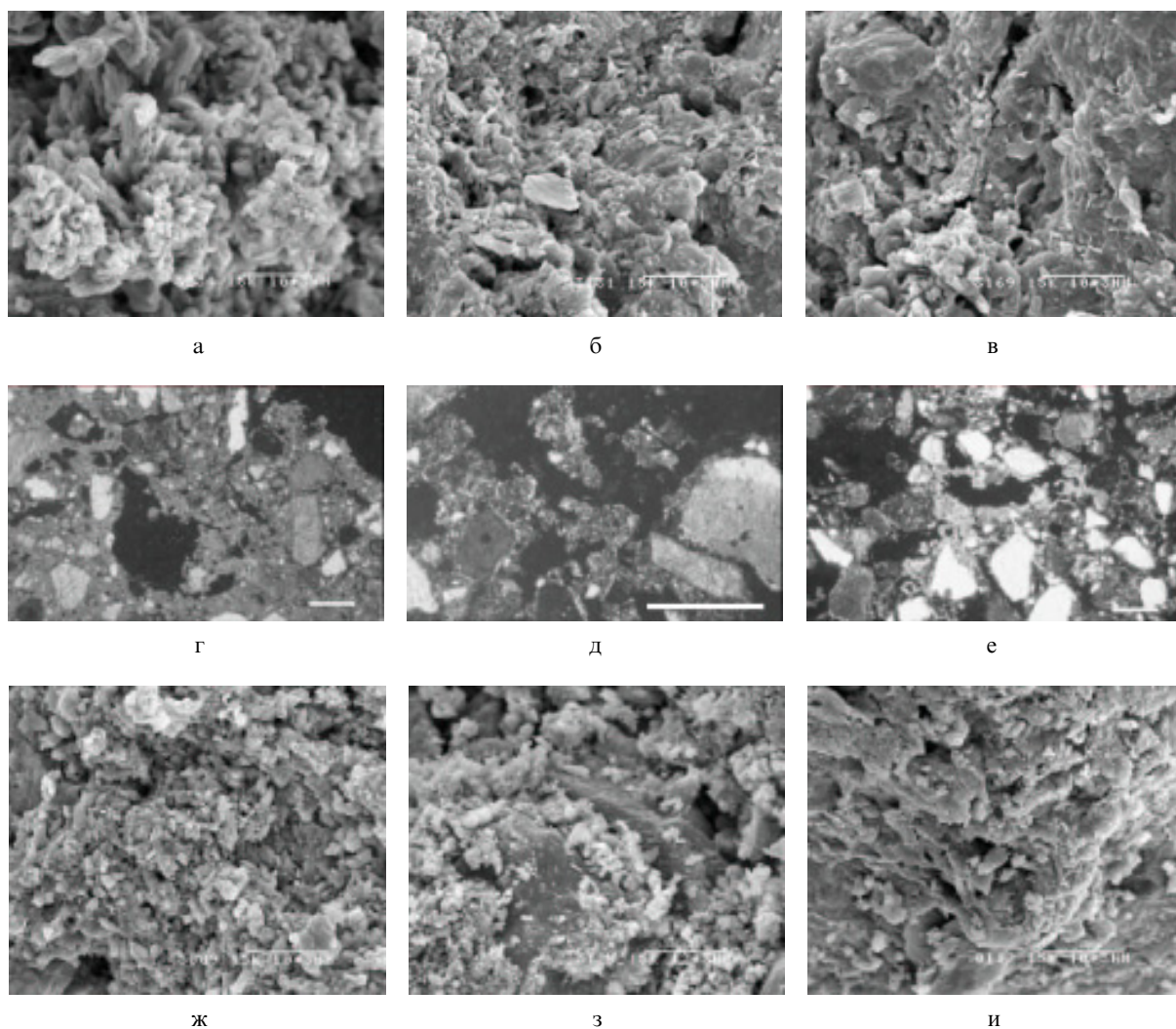
Группа палеопочв ямного времени второй выделенной группы (с РУ датой погребения 4600±150 cal BP) состояла из пяти разрезов, которые могут быть разделены еще на 2 подгруппы: погребенные под кк. 3 и 5 ШМ II (рр.8п/01 и 5п/01 соответственно) – первая подгруппа и погребенные под кк. 2-м одиночным (2О), 4 и 6-м ШМ II (рр. 4п/01, 3п/01 и 10п/01 соответственно) – вторая подгруппа.

От первой ко второй подгруппе усиливаются признаки гумусоаккумуляции, выщелачивания карбонатов (рис. 1 б, д). Во внутреннем микро- и субмикростроении КА ясно видны признаки уменьшения их монолитности и плотности сложения, а также мощности слоя карбонатных кристаллов на поверхности как карбонатных, так и силикатных минералов основы в почвах второй подгруппы по сравнению с первой. Особо отметим, что по морфологическим наблюдениям не удастся выявить признаков растворения КА в почвах обеих подгрупп (рис. 2 г, д, ж, з).

Если в случае с ямными палеопочвами первой группы имелись дополнительные свидетельства о хронологическом порядке сооружения курганов, под которыми эти почвы были погребены, в случае второй группы таких свидетельств у нас не было. Поэтому определенно сказать, какие из курганов внутри второй группы были сооружены раньше, а какие позже, не представляется возможным. Равновероятны сценарии усиления гумидных либо аридных свойств почв от первой ко второй подгруппам почв, выделенных внутри второй группы, в зависимости от того, в каком хронологическом порядке мы расположим эти подгруппы. Если вернуться к рассмотрению всех ямных палеопочв Шумаевских могильников в целом, считая их вековым хронорядом, необходимо заметить, что имеются некоторые свидетельства того, что палеопочва, погребенная под к. 2О, могла находиться под влиянием более аридных условий, чем, например, палеопочва, погребенная под к.3 ШМ I (первая группа ямных палеопочв). Реконструированный на основе микробиоморфного анализа растительный покров на поверхности палеопочвы, погребенной под к. 2О, был наиболее ксероморфным, максимум содержания гипса располагался в этом профиле выше, чем в профиле р. 5п/00, к.3 ШМ I (Моргунова, Гольева, Краева, Мещеряков, Турецкий, Халыпин, Хохлова, 2003, с. 198-200). Если попробовать выстроить выделенные внутри второй группы ямных палеопочв подгруппы в следующем порядке сооружения: сначала кк. 2О, 4 и 6, а затем кк. 3 и 5, получаем, что содержание гумуса убывало в этом направлении, увеличивалось содер-

жание карбонатов в профиле, максимум их скопления подтягивался к поверхности, под микроскопом были видны все более монолитные и массивные КА, покрытые все более «толстым» слоем новообразованных карбонатных кристаллов. Важным аргументом в пользу возможности такого направления в развитии событий является и тот факт, что

не отмечено признаков растворения КА при микронаблюдениях в почвах всей второй группы. Длительность всего интервала времени, за которое могли произойти изменения свойств почв внутри второй группы, также нельзя оценить больше, чем в 100-150 лет, значит, и здесь мы имеем дело с внутривековым хронорядом.



а – рост кристаллов кальцита, гор. АВса, р.5п/00, к.3 ШМ I, увеличение 3000х; б – кристаллы кальцита с полостями травления на поверхности, гор.АВса, р.3п/00, к. 4 ШМ I, увеличение 3000х; в – кристаллы кальцита с кавернами и полостями травления на поверхности, гор. АВса, р.1п/00, к.2 ШМ I, увеличение 3000х; г – рыхлое строение карбонатного стяжения, осколки-фрагменты, находящиеся в поре, не полностью оторваны от целого стяжения, гор. В2са, р.8п/01, к. 3 ШМ II; д – движение осколков-фрагментов стяжений в поровом пространстве, пропитанность плазмы карбонатами слабая, гор. В2са, р.4п/01, к.2О; е – небольшое карбонатное стяжение в поре в центре кадра, гор. В1са, р.7п/01, к.7 ШМ II; г, д, е – микрофотографии сняты при х николях; горизонтальная линия в правом нижнем углу равна 250 мкм; ж – сравнительно уплотненное сложение кристаллов кальцита на поверхности белоглазки в гор. В1са, р. 8п/01, к.3 ШМ II, множество новообразованных карбонатных кристаллов, увеличение 3000х; з – разреженное сложение кристаллов кальцита, видны зерна силикатных минералов основы, гор. В1са, р. 4п/01, к.2О, увеличение 2500х; и – редкие зерна кристаллов кальцита на фоне преобладания коллоидной структуры, ямки и полости травления на поверхности коллоидной кальцитовой пленки, гор. В1са, р.7п/01, к.7 ШМ II, увеличение 3000х.

Рисунок 2. Микро- и субмикростроение карбонатных аккумуляций в ямных палеопочвах Шумаевского хроноряда

И, наконец, в единственной палеопочве ямного времени (р. 7п/01, к.7 ШМ II), РУ дата погребения которой определена как 4300 ± 300 лет cal BP, признаки гумусоаккумуляции, растворения и выщелачивания карбонатов достигают максимального выражения по сравнению со всеми ранее рассмотренными ямными палеопочвами у с. Шумаево (Рис. 1в, е), снижается пропитанность плазмы карбонатами и наблюдается ажурное микростроение КА на микроуровне, а на субмикроуровне полости травления видны на всей поверхности колломорфной структуры карбонатного стяжения (Рис. 2 е, и). Таким образом, не вызывает сомнения факт, что рассмотренная почва формировалась под влиянием гумидного климата.

При рассмотрении 9 палеопочв ямного времени у с. Шумаево в целом, можно заключить, что в первой группе во внутривековом хроноряду несомненно шло усиление гумидных свойств и стирание аридных от палеопочв, погребенных под ранее сооруженными курганами к более позднему. Следовательно, мы можем реконструировать климатические условия этого отрезка времени как гумидные, благоприятные для жизни ямного населения. Вторая группа палеопочв во внутривековом хроноряду, вероятнее, демонстрирует начальный этап усиления аридных признаков, но окончательный вывод пока сделать невозможно. И, наконец, палеопочва, представляющая третью группу, несомненно, сформирована в гумидном климате, но временной разрыв между третьей и второй группами ямных палеопочв составляет примерно 600 лет, поэтому мы не можем уверенно реконструировать климатические условия этого промежутка времени.

В Мустаевском курганном могильнике было изучено 4 ямных кургана. Фоновые почвы – черноземы южные сформированы здесь на суглинистых аллювиальных отложениях. Важно подчеркнуть, что почвы на более тяжелых по гранулометрическому составу (глинисто-суглинистых) почвообразующих породах медленнее отражают в своих свойствах изменения факторов внешней среды, чем почвы на легких (супесчано-песчаных породах). Поэтому прямо сопоставить

свойства палеопочв двух изученных хронорядов было невозможно, и для определения хронологического положения ямных палеопочв у с. Мустаево проведено их РУ датирование. Даты сооружения ямных курганов в Мустаево ($4200-4100 \pm 100$ BP в некалиброванных значениях, (Моргунова, Хохлова, Гольева, Зайцева, Чичагова, 2005, с. 96-104)) оказались близкими или немного больше дат сооружения ямных курганов второй группы в Шумаево, составивших 4053 ± 30 BP. И так, в составном хроноряду мустаевские палеопочвы располагаются во временном промежутке между первой и второй группами шумаевских палеопочв.

В могильнике Мустаево V ямные курганы по морфологическим признакам погребенных под ними почв четко разбились на пары: кк. 8 и 9 – первая группа и кк. 1 и 12 – вторая группа. По морфологическим свойствам почвы различались тем, что первая пара разрезов имела больше ксероморфных признаков, чем вторая: в первой языковатая нижняя граница гумусового горизонта проявляется отчетливее, профили изрыты в меньшей степени, верхние горизонты имеют столбчато-призматическую структуру, в верхней части иллювиально-карбонатного горизонта отмечаются мицелярные формы карбонатов, в нижней – четкая и более крупная белоглазка, гипсовая аккумуляция более массивна. Во второй паре разрезов мицелярные формы карбонатов и белоглазка не отделяются друг от друга по залеганию, белоглазка имеет расплывчатые, неясные очертания.

Физико-химические свойства ямных палеопочв практически никогда или редко совпадали с наблюдаемыми морфологическими отличиями. По содержанию гумуса в гумусовом профиле все рассматриваемые почвы были близки (Рис. 3а). По содержанию карбонатов они разбились на другие пары, не в соответствии с морфологическими отличиями (Рис. 3 б). Аналитическое содержание гипса и обменного натрия в составе почвенного поглощающего комплекса находилось в соответствии с наблюдаемыми морфологическими различиями по парам разрезов ямных палеопочв (Рис. 3 в, г), тогда как гранулометрическая дифференциация про-

филей не соответствовала морфологическим признакам солонцеватости (Рис. 3 д).

Можно заключить, что от первой ко второй группам ямных палеопочв Мустаевского могильника происходило усиление гумидных свойств, и это четко проявилось в мор-

фологических особенностях почв и в наиболее «быстрых» физико-химических свойствах, но не получило отражения в сравнительно «медленных» консервативных свойствах вещественного состава. Следовательно, разница между датами погребения почв

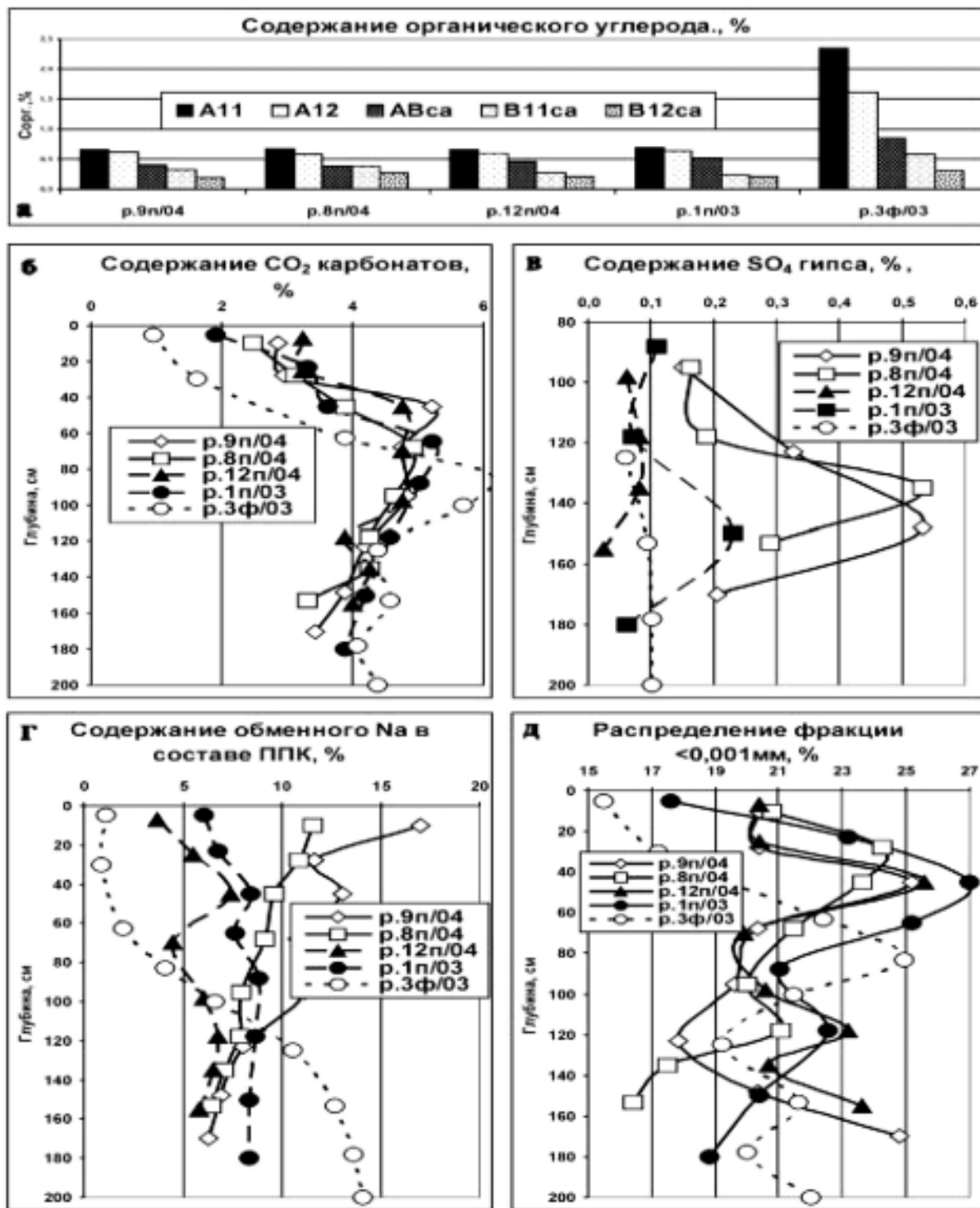


Рисунок 3. Содержание органического углерода (а), CO₂ карбонатов (б), SO₄ гипса (в), обменного натрия в составе ППК (г), фракции <math><0,001\text{mm}</math> (д) в почвах Мустаевского хроноряда.

в рассматриваемых группах была небольшой, находилась на пределе временной разрешимости отражения почвенными свойствами колебаний климата. РУ датирование гумуса из палеопочв разных пар подтвердило сделанное заключение и показало, что первая пара палеопочв погребена ранее второй, а разница по времени погребения двух пар почв ≤ 100 годам (Хохлова, Хохлов, 2005, с. 50-69), т. е. укладывается во внутривековой масштаб или очень близка к нему.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Очевидно, палеопочвы раннего этапа ямной культуры, изученные в ШМ I, сформированы в аридном климате. Период с аридными условиями предшествовал дате погребения самых древних почв в изученном хроноряду, и его длительность можно оценить примерно в 100-200 лет. Данные для ямных палеопочв Мустаево и Шумаево позволяют в целом сделать вывод о том, что развитие почв от раннего к развитому этапу ямной культуры в Оренбургском Предуралье шло в направлении усиления их гумидных свойств, следовательно, под влиянием гумидных климатических условий. Вероят-

но, развитой этап ямной культуры охарактеризовался кратковременным засушливым периодом, однако длительность этого периода и количественные параметры снижения осадков установить не удалось ввиду значительного временного разрыва между палеопочвами развитого и заключительного этапа ямной культуры. Палеопочвы полтавкинского времени или заключительного этапа ямной культуры в Южном Предуралье демонстрируют максимум проявления гумидных свойств, что указывает на формирование их в гумидном климате, при этом количество осадков должно было быть выше, чем в период перехода от раннего к развитому этапам ямной культуры.

На примере ямных палеопочв второй группы, погребенных у с. Шумаево, показано, что не всегда возможно точно установить направление изменчивости свойств почв даже во внутривековом хроноряду. Подобные «неопределённости» при исследовании палеопочв курганных могильников, как мы полагаем, могут являться одной из причин разногласий схем палеоклиматических реконструкций, предлагаемых разными авторами, о чем упоминалось выше.

Список использованной литературы:

1. Александровский А.Л., 2003. Палеоклиматы голоцена по данным изучения погребенных почв степной зоны // Чтения, посвященные 100-летию деятельности В.А. Городцова в Государственном Историческом музее. Тез. конф. Ч.1. М., с.192-193.
2. Демкин В.А., Демкина Т.С., 2003б. Палеоэкологические кризисы и оптимумы в степях Нижнего Поволжья в IV-II тыс. до н.э. // Чтения, посвященные 100-летию деятельности В.А. Городцова в Государственном Историческом музее. Тез. конф. Ч.1. М., с.180-182.
3. Иванов И.В., Луковская Т.С., 1998. Динамика природных условий, почвообразование и взаимодействие природы и общества в степях Евразии, некоторые вопросы палеогеографии голоцена // Экология и почвы. Избранные лекции I-VII Всероссийских школ. Пушкино, с. 283-302.
4. Моргунова Н.Л., Гольева А.А., Краева Л.А., Мешеряков Д.В., Турецкий М.А., Халяпин М.В., Хохлова О.С., 2003. Шумаевские курганы. Оренбург, 391с.
5. Моргунова Н.Л., Хохлова О.С., Гольева А.А., Зайцева Г.И., Чичагова О.А., 2005. Результаты радиоуглеродного датирования курганного могильника Мустаево V // Археологические памятники Оренбуржья. Вып.7. Оренбург, с. 96-104.
6. Таиров А.Д., 2003. Изменения климата степей и лесостепей Центральной Евразии во II-I тыс. до н.э.: Материалы к историческим реконструкциям. Челябинск, 68 с.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, №№проектов 07-05-00905, 07-06-00148

Статья поступила в редакцию 25.05.07