

Комплексные исследования кургана скифского времени и реконструкция природной среды в Донской лесостепи в IV веке до н.э.

Ю. Г. Чендев¹ ✉, Т. А. Пузанова², Ф. Г. Курбанова³, Т. Ф. Трегуб⁴,
С. А. Володин⁵, А. А. Шевченко⁵, Т. Л. Салова¹

¹Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Российская Федерация
(308015, г. Белгород, ул. Победы, 85)

²Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Российская Федерация
(119234, г. Москва, Ленинские горы, 1)

³Институт географии Российской академии наук, Российская Федерация
(119017, Москва, Старомонетный переулок, д. 29, стр. 4)

⁴Воронежский государственный университет, Российская Федерация
(394068, г. Воронеж, Университетская пл., 1)

⁵Институт археологии Российской академии наук, Российская Федерация
(117292, г. Москва, ул. Дмитрия Ульянова, 19)

Аннотация: Целью данного исследования является реконструкция условий почвообразования и природной среды на основе сравнительного анализа фоновых и погребенных под курганом скифского времени почв, а также данных палинологии.

Материалы и методы. Выполнены комплексные исследования почв кургана 3 курганного могильника Девица-V в Острогожском районе Воронежской области. Проанализированы свойства погребенных почв, почв курганной насыпи, а также современных (фоновых) почв поблизости от кургана. Использованы методы почвенных хронорядов, лабораторного анализа почв, микроморфологический метод исследования почв, метод археологического датирования, палинологический метод исследования почв и отложений.

Результаты и обсуждение. Согласно палеопочвенным реконструкциям, на месте создания кургана достаточно длительное время (около 20 лет) существовал настил-помост из плотно пригнанных друг к другу дубовых плах. Дубовый настил предназначался для ритуальных целей, связанных с функционированием курганного могильника. Почвы, погребенные под настилом, отражают условия природной среды времени создания настила. Позднее была создана земляная насыпь кургана, под которой был погребен дубовый настил и прилегающие к нему почвы. Почвы под настилом и погребенные рядом с настилом отличаются по значениям pH, содержанию карбонатов, обменных натрия и магния. В палинологических спектрах почв периода создания кургана присутствует пыльца растений-индикаторов засушливых условий климата: в составе древесной растительности – вяза, в составе кустарников – эфедры, в составе трав – полыни.

Выводы. Установлено, что за период между временем создания настила и кургана климат направленно изменялся в сторону аридизации. Полученные результаты подтверждают предположение о скифо-сарматском аридном эпизоде в истории лесостепных ландшафтов, начавшемся в IV веке до н.э.

Ключевые слова: лесостепь, Воронежская область, курганы скифского времени, черноземы, эволюция почв.

Источник финансирования: Статья подготовлена при поддержке грантов РФФИ (проект № 19-29-05012 – полевые почвенно-археологические исследования кургана 3 курганного могильника Девица-V, палинологические исследования почвенных образцов), РНФ (проект № 19-18-00327 – лабораторные анализы почв); гос. задания Института географии РАН No АААА-А19-119021990092-1 (FMWS-2019-0008 – микроморфологическая диагностика разновозрастных черноземов).



Для цитирования: Чендев Ю. Г., Пузанова Т. А., Курбанова Ф. Г., Трегуб Т. Ф., Володин С. А., Шевченко А. А., Салова Т. Л. Комплексные исследования кургана скифского времени и реконструкция природной среды в Донской лесостепи в IV веке до н.э. // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, 2022, № 4, с. 71-85. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2022/4/71-87>

ВВЕДЕНИЕ

Междисциплинарные исследования археологических памятников специалистами разных научных направлений – историками, биологами, почвоведом, географами, геохимиками – проводятся достаточно длительное время [1, 5, 10, 11, 14, 15, 16, 20]. Интерес к интеграции исследований представителями разных наук обусловлен специфичностью археологических ландшафтов как хранителей памяти и информации, с одной стороны, об этнокультурных процессах прошлого, а, с другой стороны, – о природных обстановках периодов существования археологических культур и их изменении во времени под влиянием флуктуаций климата и других факторов.

Настоящая работа посвящена результатам междисциплинарного исследования нового памятника археологии историками-археологами, палинологами и почвоведом-географами. Новый изученный памятник, курган периода лесостепной культуры скифского времени на территории Донской лесостепи, интересен тем, что почвенно-археологические исследования курганных могильников раннего железного века и скифского времени, в частности, до настоящего времени остаются фрагментарными, и сведений о почвах этого времени, а также трендах их эволюции накоплено не так много [3, 21, 22].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучаемая территория находится в зоне лесостепи на юге Среднерусской возвышенности. Курганный могильник Девица-V, где изучался курган, расположен на ровном водоразделе и пологом водораздельном склоне южной экспозиции в междуречье долин рек Девица (к востоку – северо-востоку от могильника) и Потудань (к югу от него) на территории Острогжского района Воронежской области. Почвообразующими породами являются лессовидные легкие карбонатные глины. В рельефе местоположение кургана (N 51°05'03,08^{II}; E 39°02'52,42^{II}) представляло собой контакт ровного водораздела и пологого (с крутизной менее 3 градусов) водораздельного склона. Почвенный покров изучаемой территории представлен комбинациями типичных и выщелоченных черноземов среднемощных легкоглинистых.

Курган 3 могильника Девица-V изучался в ходе плановых раскопок Донской археологической экспедицией Института археологии РАН (город Москва) под руководством В.И. Гуляева в 2021 году. Насыпь этого кургана была самой высокой в некрополе и имела в момент исследований высоту в центральной части 2,5 метра при диаметре 60 метров. В более раннее время высота кургана составляла не менее 3,5 метров при диаметре около 40 метров. Снижение высоты и увеличение диаметра кургана произошли за последние десятилетия в результате интенсивной распашки кургана с применением в севооборотах пропашных культур, требующих многократного прохождения тяжелой сельскохозяйственной техники в периоды их выращивания. Схема местоположения кургана представлена на рисунке 1.

В ходе исследований было установлено, что погребение под курганом отсутствовало. Вместо него насыпью была перекрыта культово-поминальная площадка, представлявшая собой большой деревянный (из дуба) настил округлой формы, имевший в поперечнике около 26 м, на котором совершались поминальные действия – тризны, – возможно, проводились какие-то другие религиозно-культовые действия. Фрагмент настила, вскрытого под центральной частью кургана и залегающего на поверхности погребенной почвы, представлен на рисунке 2.

Археологические свидетельства данных тризн представлены многочисленными костями животных, а также фрагментами разбитой амфорной тары на поверхности настила. Наиболее выразительные остатки амфор по определению Г.А. Ломтадзе относятся к производству острова Фасос и могут быть датированы первой половиной IV в. до н.э. (400-350 гг. до н.э. или 2400-2350 л.н.) [17]. Учитывая то обстоятельство, что все изученные в некрополе захоронения датируются интервалом с середины IV века до н.э. до рубежа IV и III веков до н.э. [8], период начала функционирования культово-поминальной площадки логично идентифицировать временем 2350 л.н.

Отсутствие погребения под курганом скифского времени не является редким явлением. За длительный период исследований памятников

скифского времени Среднего Подонья был обнаружен целый ряд комплексов, которые можно интерпретировать как культово-поминальные [4]. Однако с уверенностью можно сказать, что тризновая площадка такого размера и облика была встречена впервые, что делает курган 3 крайне важным для изучения духовной культуры среднедонского населения скифской эпохи.

Фоновые почвы были изучены в двух разрезах на удалении 60 метров от основания кургана к северо-западу (Ф1) и к северу (Ф2) от него (см. рис. 1). Расстояние между фоновыми разрезами составляло 15 метров.

Насыпь кургана имела серый или буровато-серый цвет и характеризовалась тяжелосуглинистым-глинистым гранулометрическим составом. Судя по цвету материала насыпи и ее однородной стратиграфии, курган создавался в один прием из верхних (0-30 см) слоев палеочерноземов, окружавших курган. Материал курганной насыпи, скорее всего, извлекался из опоясывавшего курган кольцевого ровика, который в момент изучения кургана запылил и почти не прослеживался за пределами кургана. Исчезновению ровика способствовало растаскивание материала насыпи кургана сельскохозяйственной техникой при его распахке.

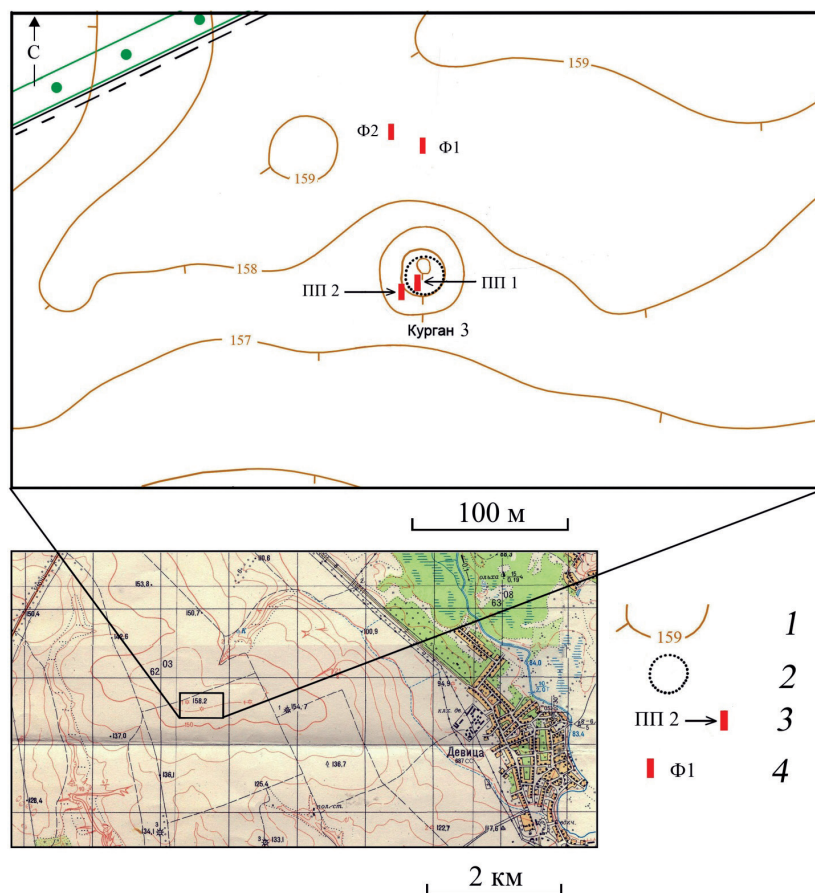


Рис. 1. Схема местоположения кургана 3 курганного могильника Девица-V и разрезов изученных почв.

Условные обозначения: 1 – горизонталы рельефа; 2 – контур деревянного настила культово-поминальной площадки; 3 – места исследований погребенных почв; 4 – места исследований фоновых почв

[Fig. 1. Scheme of mound 3 of the barrow group Devitsa-V and the studied soils pits locations.

Symbols: 1 – relief horizontals; 2 – contour of the wooden flooring of the cult-commemorative platform; 3 – sites of buried soils studies; 4 – sites of background soils research]

Погребенные под курганом почвы были изучены в двух местах – под центральной бровкой кургана в месте перекрытия почвы деревянным настилом ритуальной площадки (ПП 1), а также в 8 метрах от него, в западной бровке кургана за пределами ритуальной площадки (ПП 2) (рис. 3). Профили погребенных почв были

хорошо заметны на зачищенных бровках археологического раскопа по цветовым особенностям (четкий контакт между относительно светлым материалом курганной насыпи и верхней темной частью палеопочв), а также по наличию остатков деревянного настила, перекрывавшего погребенную почву в центральной части курга-

на). Мощность земляной насыпи кургана в месте исследования разреза ПП 1 составляла 2,4 м, а в месте исследования разреза ПП 2 – 1,5 м. Согласно выводам В. А. Демкина, погребенные под курганами почвы обладают хорошей сохранностью исходных свойств под средне- и тяжелосуглинистыми насыпями мощностью более 1 метра [9]. По данному критерию в нашем исследова-

нии принцип хорошей сохранности погребенных почв выполняется.

Пробы для спорово-пыльцевого анализа были отобраны из нижней части насыпи кургана в двух местах – в центральной бровке непосредственно над погребенной почвой в разрезе ПП 1 на глубине 220-225 см, и в западной бровке над погребенной почвой в разрезе ПП 2 – на глубине 120-150 см.

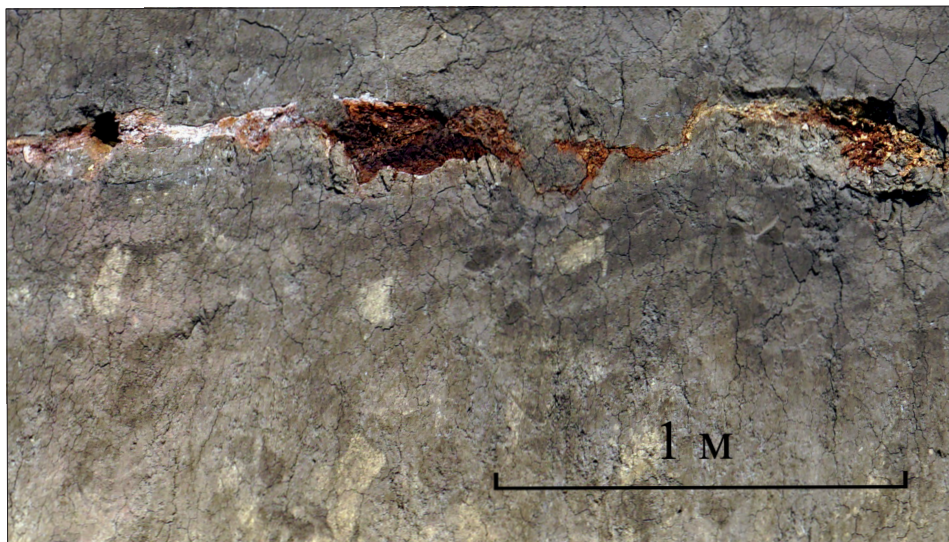


Рис. 2. Остатки дубового настила ритуальной площадки в стенке центральной бровки изученного кургана [Fig. 2. The remains of the oak flooring of the ritual platform in the wall of the central part of the studied mound]



Рис. 3. Фотография западной (слева) и центральной (справа) бровок кургана 3 с изображением мест изучения почв в разрезах ПП 1 и ПП 2 [Fig. 3. The photo of the western (left) and central (right) walls of the excavated kurgan 3 depicting sites of soils study in sections ПП 1 and ПП 2]

При изучении кургана и сопряженных с ним почв был использован следующий комплекс методов исследования: почвенно-археологический метод, относящийся к группе методов почвенных хронорядов [6, 12], метод морфологического

анализа почвенного профиля, сравнительный и сравнительно-географический методы исследования, методы лабораторного анализа физических, физико-химических и химических свойств почв, метод микроморфологического анализа почв, спо-

рово-пыльцевой метод исследования почв и отложений. Возраст кургана определялся с помощью археологического метода абсолютного датирования или метода аналогий. Лабораторные анализы почв были выполнены в сертифицированной лаборатории ФГБУ «Центр агрохимической службы «Белгородский». Микроморфологический анализ почв выполнялся в Институте географии РАН Ф.Г. Курбановой. Микроморфологические особенности шлифов, изготовленных из ненарушенных ориентированных образцов, были изучены в прямом (PPL) и отраженном (XPL) свете при увеличении от 40 до 200 крат с помощью поляризационного микроскопа ZEISS. Всего было описано 10 тонких шлифов по терминологии Ступса [23]. Спорово-пыльцевой анализ почв был выполнен в лаборатории Воронежского государственного университета Т.Ф. Трегуб. В исследовании также использовались расчеты ряда статистических показателей морфометрических признаков почв в программном комплексе STATISTICA.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нивелировка поверхности современной и погребенной почв показала примерно одинаковый уровень их залегания (рис. 4), что служит доказательством неизменности во времени минерально-

го субстрата, на котором происходит почвообразование – существенной эрозии или аккумуляции почвенного материала за более чем 2000-летний период не установлено. Данное наблюдение служит очередным доказательством постлитогенного почвообразования, имевшего место на территории восточноевропейской лесостепи в голоцене. Как известно, ранее высказывалось мнение о росте почв равнинных территорий Евразии вверх, вследствие постоянно происходившего в течение голоцена выпадения из атмосферы минеральных частиц пыли [7]. Выполненная нивелировка поверхности кургана и подкурганной почвы не подтверждает данное предположение.

Данные палинологического анализа проб почв из насыпи изученного кургана вносят важные сведения в картину палеогеографической реконструкции состояния природной среды периода создания кургана.

Как уже указывалось, насыпь кургана создавалась в один прием из верхних слоев почв, выкапываемых вокруг кургана. Это дает основания считать, что пробы, отобранные в разных частях насыпи, дублируют друг друга, что дает возможность усреднить их свойства для получения более репрезентативных результатов (табл. 1).

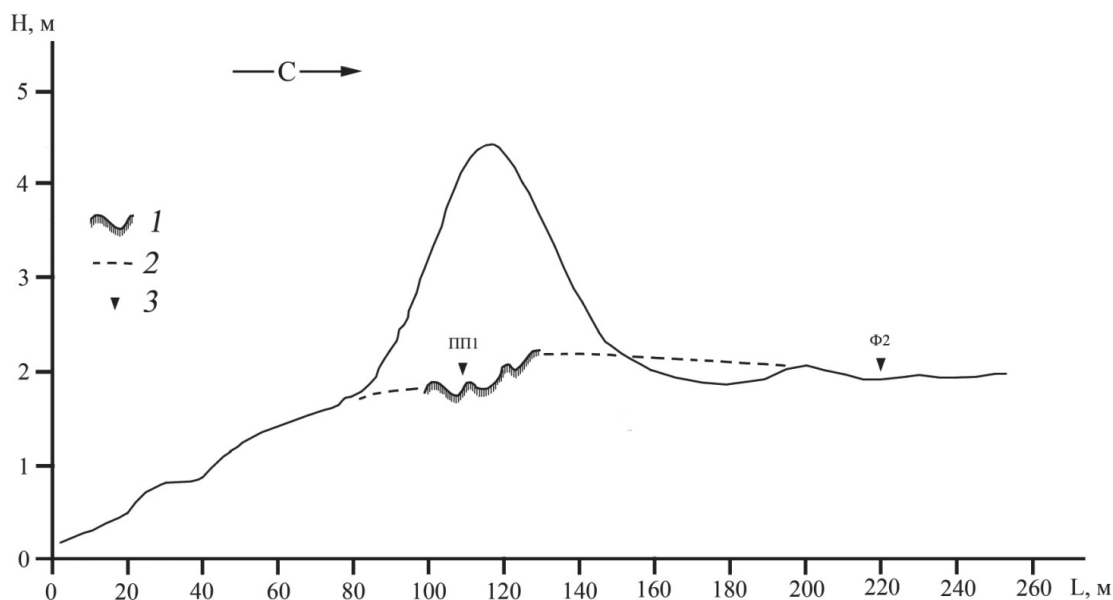


Рис. 4. Нивелирный профиль поверхности через центральную бровку кургана 3 курганного могильника Девица-V.

Условные обозначения: 1 – поверхность погребенной почвы, 2 – реконструированная древняя поверхность почвы до момента создания кургана, 3 – места изучения погребенной (ПП 1) и фоновой (Ф2) почв. Составлено по данным нивелировки поверхности кургана С. А. Володиным и Ю. Г. Чендевым

[Fig. 4. The leveling profile of the surface through the central ridge of mound 3 of the barrow group Devitsa-V.

Symbols: 1 – surface of buried soil, 2 – reconstructed soil surface before the creation of the mound, 3 – sites of buried (ПП 1) and background (Ф2) soils study.

Compiled according to the leveling of the mound surface by S.A.Volodin and Yu.G.Chendev]

Спектры отобранных проб характеризуются значительным сходством. В обоих случаях преобладает пыльца травянистой растительности. Пыльца древесных пород составляет всего 30 % (см. табл. 1). В данной группе отмечено примерно равное количество пыльцы хвойных и лиственных пород. Голосеменные представлены пыльцой сосны обыкновенной, можжевельника, и встречены зерна хвойника (*Ephedra*) – эдификатора сухого и довольно жаркого климата в вегетационные периоды. В подгруппе лиственных доминирует пыльца березы (*Betula*), вяза (*Ulmus*), ольхи (*Alnus*), ивы (*Salix*), осины (*Populus*). Пыльца таких тепло- и влаголюбивых пород как дуб (*Quercus robur* L.) и орешник (*Corylus*) отмечена в небольшом количестве.

Пыльца травянистых растений слагается представителями злаковых и лугового разнотравья; на этом фоне отмечено большое количество видов семейств розоцветных (*Rosaceae*), астровых (*Asteraceae*), циклориевых (*Cichoriaceae*) и маревых (*Chenopodiaceae*), которые могут являться компонентами естественных биоценозов, однако значительная их часть также могла быть сорняками, т.е. индикаторами пахотных угодий и/или замусоренных территорий. Заметное присутствие пыльцы злаковых может свидетельствовать как о развитии разнотравно-злаковых степей, так и о начальном этапе земледелия у древних племен. Наличие пыльцы полыни (*Artemisia*) в палиноло-

гических спектрах (см. табл. 1) служит дополнительным подтверждением относительной засушливости климата в рассматриваемое время.

Среди споровых растений доминирующая роль отведена бриевым мхам (*Bryales*) и многоножковым, слабее представлены – ликопоиделла заливаемая и орляк обыкновенный. Кроме этого встречены единичные зерна плауновых (*Lycopodiaceae*) и сфагнового мха (*Sphagnum*).

Состав двух рассмотренных палиноспектров позволяет оценить палеоланшафтную обстановку времени образования насыпи кургана.

Поросли ольхи, березы и ивы заполняли площади у заводей в речных поймах. Заметное количество пыльцы шейхцерии (*Scheuchzeriaceae*) и состав споровых растений указывает на близость периодически заливаемой территории, возможно низкой поймы (в нашем случае – поймы реки Девица в 3 км к востоку от кургана (см. рис. 1)).

Высокие террасы речных долин Девицы и Потудани были покрыты борами с редкими можжевельновыми кустами и березняками по пониженным участкам рельефа на террасах.

На водоразделах по балкам и лощинам существовали локальные лесные участки вязового состава с участием осины, а также с редкими экземплярами дуба и орешника. Значительные территории водоразделов были заняты луговыми степями.

Таблица 1

Состав спорово-пыльцевых спектров палеорастительности из нижних частей насыпи изученного кургана [Table 1. Composition of spore-pollen spectra of paleovegetation from the lower parts of the studied mound soil material]

Состав палиноспектров / Composition of palinospectres	Центральная бровка кургана, 200-225 см / The central edge of the mound, 200-225 cm	Западная бровка кургана, 120-150 см / The western edge of the mound, 120-150 cm	Средние значения / Average values
Всего пыльцы древесной растительности	27,2	32,9	30,0
Всего пыльцы травянистой растительности	59,2	56,2	57,7
Всего спор	13,6	10,9	12,3
Всего насчитано зерен	228 шт.	185 шт.	206 шт.
Всего пыльцы голосеменных растений (% от суммы пыльцы всех деревьев и кустарников)	51,6	45,9	48,8
В том числе:			
<i>P. sylvestris</i> L.	40,3	41,0	40,6
<i>Juniperus communis</i> L.	8,1	4,9	6,5
<i>Ephedra</i>	3,2	0	1,6

Всего пыльцы покрытосеменных (% от суммы пыльцы всех деревьев и кустарников)	48,4	54,1	51,2
В том числе:			
Betula	11,4	14,8	13,1
Ulmus	6,4	16,4	11,4
Alnus	8,1	9,8	8,9
Salix	6,4	4,9	5,6
Populaceae	4,8	3,3	4,1
Quercus robur L.	6,5	0	3,2
Corylus	4,8	1,6	3,2
Всего пыльцы травянистых растений (% от суммы пыльцы трав и спор)	81,3	83,8	72,7
В том числе:			
Rosaceae	23,5	14,5	19
Poaceae	6,6	19,6	13,1
Asteraceae	5,4	15,3	10,4
Fabaceae	6,6	4,8	7,6
Cichoriaceae	6,6	4,0	5,3
Polypodiaceae	4,9	3,2	4,1
Scheuchzeriaceae	6,0	1,6	3,8
Chenopodiaceae	1,2	4,0	2,6
Artemisia	1,8	1,6	1,7
Всего спор (% от суммы пыльцы трав и спор)	18,7	16,2	27,3
В том числе:			
Lycopodium sp.	3,6	5,0	4,3
Bryales	5,4	0	2,7
Pteridium aquilinum	3,6	1,6	2,6
Botrychium virginianum	0	4,0	2

Как нами уже отмечалось, зерна злаковых (особенно их крупные формы) и их количество могут указывать на начало земледелия, которым население, создавшее могильник, могло заниматься, по крайней мере, фрагментарно на выделах поблизости от него.

Таким образом, согласно палинологической реконструкции, климат данного этапа был умеренно теплым и достаточно сухим. В составе травянистых биоценозов, наряду с представителями природной растительности, также существовали растения – индикаторы хозяйственной деятельности.

На палинологический анализ также отбиралась проба с поверхности погребенной под ритуальным настилом почвы (ПП 1, слой 0-10 см). Однако обогащенный осадок пробы содержал только обильную углистую органику. При просмотре двух препаратов было встречено два зерна – *Asteraceae* и *Chenopodiaceae*. Подобное насыщение обогащенного осадка нельзя рассматривать в качестве валидного, в силу чего данная проба была классифицирована как «пустая». Как нам кажется,

факт отсутствия в погребенной под деревянным настилом почве растительных микрофоссилий должен рассматриваться как доказательство иссушения и промерзания этой почвы в зимние периоды, что создавало условия, неблагоприятные для сохранения в ней спор и пыльцы растений. По крайней мере, в экспериментах, проведенных авторами статьи, даже двух холодных зимних периодов хранения высушенных почвенных проб в неотапливаемом помещении было достаточно для полного уничтожения в них «спорово-пыльцевых архивов» (неопубликованные сведения).

Сравнительный анализ почв кургана и фоновой территории дает дополнительную важную информацию для палеогеографической реконструкции.

При морфологическом изучении профилей фоновых и подкурганских почв был выявлен ряд черт сходства и отличий. К общим чертам отнесены близкие параметры мощностей почвенных горизонтов и почвенных профилей в целом (табл. 2-4): гумусовые горизонты и гумусированная часть профилей погребенных черноземов мень-

ше фоновых значений лишь на несколько сантиметров. Незначительное (на 8 см) развитие гумусоаккумулятивной части профилей черноземов на протяжении последних 2350 лет происходило за счет сокращения на близкую величину (6 см) мощностей горизонтов В (см. табл. 4).

Главным отличием между сравниваемыми почвами выступают более высокие (на 36 см, см. табл. 4) уровни залегания карбонатов в палеочерноземах скифской эпохи, представленных, главным образом, мицелием и плесенью, по сравнению с фоновыми почвами.

Таблица 2

Статистические характеристики морфометрических признаков фоновых почв (по результатам 15-кратных замеров (n=15) в каждом разрезе)
[Table 2. Statistical characteristics of morphometric features of background soils (based on the results of 15 measurements (n=15) in each pit)]

Почва / Soil	Признак / Sign	Lim	X±δ	δ	V, %
Ф1	мощность Апах+А1, см	42-50	45,9±0,7	2,63	5,7
	Апах+А1+А1В+ВА1, см	75-82	77,7±0,5	1,98	2,5
	мощность В, см	17-34	23,9±1,4	5,39	22,6
	мощность профиля, см	118-148	124,1±2,5	9,55	7,7
	глубина вскипания, см	84-98	91,7±1,0	3,92	4,3
Ф2	мощность Апах+А1, см	37-47	42,9±0,7	2,63	6,1
	Апах+А1+А1В, см	56-70	64,7±1,1	4,25	6,5
	мощность В, см	18-42	28,0±1,8	7,01	25,0
	мощность профиля, см	110-145	124,5±2,5	9,56	7,7
	глубина вскипания, см	50-67	60,0±1,3	5,22	8,7

Таблица 3

Статистические характеристики морфометрических признаков подкурганых почв (по результатам 15-кратных замеров (n=15) в каждом разрезе)
[Table 3. Statistical characteristics of morphometric features of buried under the mound soils (based on the results of 15 measurements (n=15) in each pit)]

Почва / Soil	Признак / Sign	Lim	X±δ	δ	V, %
ПП1	мощность [А1], см	27-46	41,9±1,2	4,73	11,3
	мощность [А1+А1Вк], см	55-70	63,7±1,0	3,83	6,0
	мощность [Вк], см	21-33	27,1±1,1	4,43	16,3
	мощность профиля, см	120-131	125,9±0,9	3,46	2,7
	глубина вскипания, см	25-51	43,3±1,7	6,43	14,8
ПП2	мощность [А1], см	29-45	39,2±0,9	3,67	9,4
	мощность [А1+А1Вк], см	55-67	62,4±0,9	3,64	5,8
	мощность [Вк], см	27-44	36,1±1,3	4,95	13,7
	мощность профиля, см	118-143	131,5±1,9	7,33	5,6
	глубина вскипания, см	30-46	36,3±1,1	4,33	11,9

Таблица 4

Морфометрические свойства изученных фоновых и погребенных почв (средние характеристики)
[Table 4. Morphometric features of the studied background and buried soils (mean characteristics)]

Признак / Sign	Почвы / Soils		Разность «фоновые-погребенные» / The difference "background-buried"
	фоновые / Background	погребенные / buried	
мощность А1, см	44,4±0,5	40,5±0,8	+3,9
А1+А1В+ВА1, см	71,2±1,4	63,0±0,7	+8,2
мощность В, см	26,0±1,2	31,6±1,2	-5,6
мощность профиля, см	124,3±1,7	128,7±1,2	-4,4
глубина вскипания, см	75,8±3,0	39,8±1,2	+36

Таким образом, в процессе природной позднеголоценовой эволюции почв луговых степей на территории лесостепи центра Восточно-Европейской равнины, черноземы 2350 лет назад по мощности генетических горизонтов достигли квазиравновесия с комбинацией факторов среды, сформировавшейся в субатлантический период голоцена.

Как известно, в палеопочвенных реконструкциях повышенная карбонатность почв привлекается в качестве показателя более засушливого климата прошлых исторических периодов [1, 6, 10, 11]. В нашем случае более высокое залегание карбонатов в палеочерноземах, вероятно, было обусловлено более континентальными климатическими обстановками в скифское время (в IV веке до н.э.) по сравнению с современными условиями.

Результаты морфологического анализа свойств подкурганых и фоновых черноземов дополняются сравнительным анализом их микроморфологических свойств (сравнивались профили почв в разрезах Ф2 (чернозем типичный) и ПП 1 (чернозем типичный)).

Микроморфологический анализ показал, что погребенная и фоновая почвы довольно схожи друг с другом по ряду признаков. В верхних горизонтах А1 доминирует каналовидная микроструктура (рис. 5 А-Б), которая свидетельствует о высоком уровне биологической активности. Однако, в отличие от фоновой почвы, карбонатные новообразования появляются в погребенной почве на более высоком уровне. Представленные карбонатные новообразования, вероятно, обусловлены аридным эпизодом, начавшимся до погребения почвы, и не связаны с диагенетическими изменениями. Диагенетические карбонаты имеют особые морфологические формы – псевдомицелий, имеющий игольчатую форму, заметную на микроуровне, чего не наблюдается в исследуемых почвах. Горизонты ВСк фоновой и погребенной почв характеризуются высоким содержанием карбонатов, но степень их дисперсности и насыщенности выше в подкурганном черноземе по сравнению с фоновым аналогом (рис. 5 В-Г).

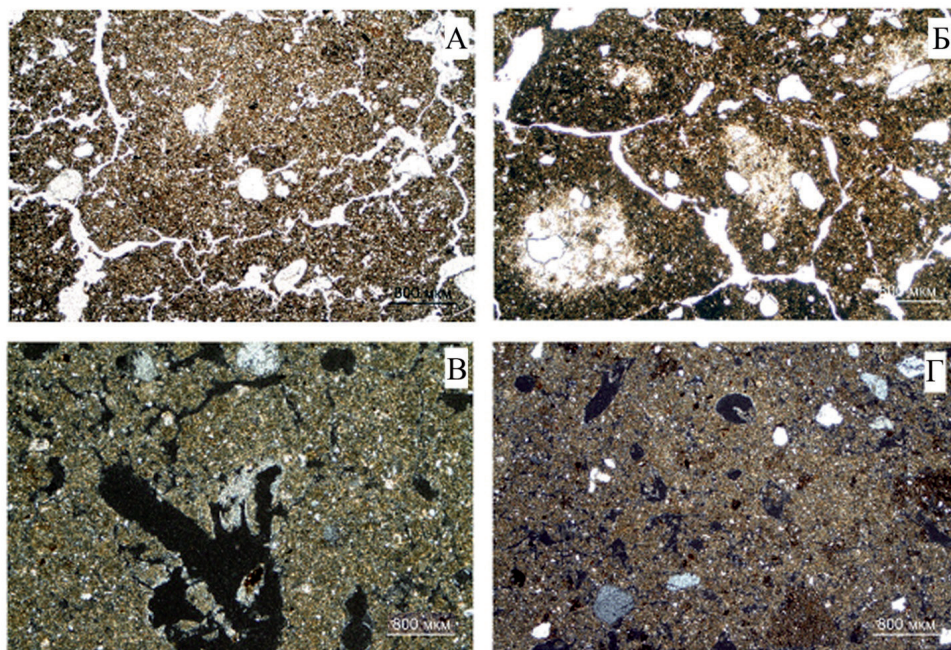


Рис. 5. Микроморфология фоновой и погребенной почв кургана 3 курганного могильника Девича-V. А – горизонт Апах фоновой почвы (15-20 см), PPL; Б – горизонт А1 погребенной почвы (15-20 см), PPL; В – горизонт ВСк фоновой почвы (90-95 см), XPL; Г – горизонт ВС к погребенной почвы (85-90 см), XPL.

[Fig. 5. Micromorphology of the background and buried soils of kurgan 3 of the barrow group Devitsa-V.

А – Ap horizon of background soil (15-20 cm), PPL; Б – horizon А1 of buried soil (15-20 cm), PPL; В – horizon ВСк of the background soil (90-95 cm), XPL; Г – horizon ВСк of buried soil (85-90 cm), XPL]

Профильное распределение ряда признаков в изученных разновозрастных черноземах представлено на рисунке 6.

Судя по распределению таких признаков как рН, CO_2 карбонатов, содержание обменного натрия и магния, вырисовывается достаточно четкая зако-

номерность роста аридизации климата за отрезок времени между погребением почв в разрезах ПП 1 и ПП 2 (подщелачивание почвенного профиля, поднятие уровня залегания карбонатов, рост содержания обменных натрия и магния в почвенном поглощающем комплексе (ППК)) (см. рис. 6).

Свойства фоновых почв отражают обратный процесс увлажнения климата, произошедшего за период между погребением почв в разрезах ПП 1 и ПП 2 и современностью (смещение значений рН в сторону подкисления в верхней половине профилей, выщелачивание почв от карбонатов, снижение содержания обменных натрия и магния в ППК) (см. рис.6).

Важным вопросом является установление длительности периода между созданием ритуального настила, под которым была погребена и выключена из почвообразовательного процесса почва в разрезе ПП 1, и временем создания кур-

гана, под насыпью которого был погребен как настил, так и окружавшие его почвы, продолжавшие функционирование до момента их перекрытия курганом (профиль в разрезе ПП 2). Учитывая инерционность отклика почв на изменения факторов среды (в нашем случае климата), выявленные различия в свойствах почв из разрезов ПП 1 и ПП 2 (см. рис. 6) должны были формироваться многие годы. Согласно ранее проведенным исследованиям, за 20-летний период между турами крупномасштабного почвенного картографирования уже можно выявить изменения в компонентном составе почвенного покрова,

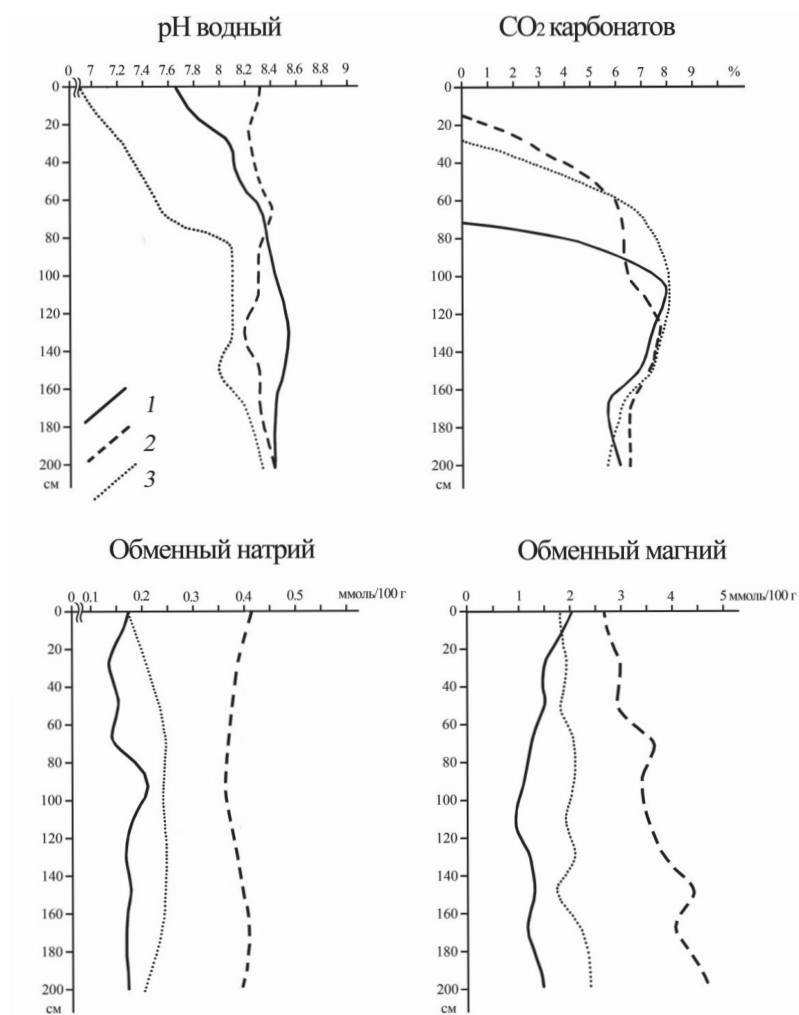


Рис. 6. Профильное распределение показателей в изученном почвенном хроноряду, характеризующее изменения во времени климата. Условные обозначения: 1 – свойства фоновых почв (усредненные характеристики профилей в разрезах Ф1 и Ф2); 2 – свойства погребенной почвы под западной бровкой кургана за пределами дубового настила ритуальной площадки (разрез ПП 2); 3 – свойства погребенной почвы под центральной бровкой кургана и под дубовым настилом ритуальной площадки (разрез ПП 1).

[Fig. 6. The profile distribution of indicators in the studied soil chronosequence, which characterize climate changes over time. Symbols: 1 – properties of the background soils (averaged characteristics of profiles in pits Ф1 and Ф2); 2 – properties of the buried soil under the western edge of the mound outside the oak flooring of the ritual platform (pit ПП2); 3 – properties of the buried soil under the central edge of the mound and under the oak flooring of the ritual platform (pit ПП 1)]

обусловленные внутривековой изменчивостью климата [13]. 20-летний интервал между сроками режимных наблюдений профильных свойств черноземов Стрелецкой степи также рассматривается как отражение ясно выраженной климатогенно обусловленной трансформации почвенных признаков [19]. Поэтому данный временной интервал, на наш взгляд, вполне обоснованно можно соразмерять с периодом функционирования ритуального настила-помоста (с 2350 до 2330 гг. до н.э.).

За указанное время, судя по свойствам разновозрастных палеочерноземов под изучаемым курганом (ПП 1, ПП 2), климат направленно изменялся в сторону нарастания аридизации.

Согласно палеопочвенным и палеогеографическим реконструкциям, выполненным для соседних регионов лесостепи [2; 18; 21], аридизация климата продолжала усиливаться и в дальнейшем, причем пик ее пришелся на рубеж эр – первый век н.э., т.е. общая длительность скифо-сарматского периода аридизации должна была составить не менее 500 лет.

Кроме выполненной реконструкции природной среды по палинологическим спектрам и свойствам почв изучаемого хроноряда, с помощью результатов лабораторного анализа почв авторам статьи также удалось рассмотреть некоторые осо-

бенности влияния на почвы антропогенных воздействий периода функционирования курганного могильника. Эти особенности устанавливаются при анализе количественных показателей признаков изучаемых почв (табл. 5).

Согласно распределению в почвах таких биогенных элементов как фосфор и сера (см. табл. 5), данными элементами и, в особенности, их подвижными формами, в большей степени оказались обогащены подкурганные почвы и в меньшей степени – фоновые почвы.

Причиной, как нам кажется, является использование участков в месте исследования погребенных почв для тризн.

Составной частью тризн были поминальные трапезы, при которых останки разделываемых животных, а также мясные и костные остатки пищи попадали в почву и обогащали ее фосфором и серой. Многократные (и в течение многих лет) тризны, производившиеся на одном и том же месте на поверхности ритуального настила и рядом с ним, должны были способствовать заметному накоплению в почвах данных элементов и особенно их подвижных форм (см. табл. 5). В почву под ритуальным настилом биогенные элементы могли попадать путем просачивания органических остатков через настил (например, во время разделки жертвенных животных).

Таблица 5

Результаты лабораторных анализов изученных почв
[Table 5. The results of laboratory analyzes of the studied soils]

Слой, см / Layer, cm	Грансостав / Grantcomposition		Сорг., % / Corg	Фосфор, мг/кг / Phosphorus, mg/kg		Сера, мг/кг / Sulfur, mg/kg		Сумма обменных осно- ваний, ммоль / 100 г / Theamount of exchange bases, mmol / 100 g
	ил, % / sludge, %	физ. гли- на, % / phys. clay, %		подвиж- ный / mobile	валовый / gross	подвиж- ная / mobile	валовая / gross	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Насыпь центральной бровки кургана / The mound of the central edge of the mound								
0-20	36,2	61,0	2,74	99	2200	12	366	29,2
20-40	33,5	61,5	2,62	88	2000	10	226	26,84
40-60	40,3	68,4	2,74	98	2400	21	367	28,31
60-80	29,4	65,6	2,62	128	2200	36	508	23,43
80-100	41,4	66,6	2,77	115	1800	69	904	29,75
100-120	42,1	65,8	2,74	108	1600	59	706	20,47
120-140	38,1	65,9	2,59	123	2200	47	452	22,22
140-160	33,6	62,5	2,77	134	1500	49	678	24,04
160-180	40,1	58,9	2,90	128	1200	45	564	19,63
180-200	34,5	59,7	2,90	129	2000	45	620	23,04
200-235	34,8	62,5	2,68	133	2200	48	310	28,44

Погребенная почва под центральной бровкой кургана / Buried soil under the central brow of the mound								
0-10	40,1	62,2	2,50	161	2600	41	338	22,25
10-20	34,8	67,5	2,32	143	2100	56	340	23,9
20-30	40,5	58,9	2,08	120	2000	43	422	25,68
30-40	36,9	62,3	1,99	60	1900	39	254	24,48
40-60	24,3	46,4	1,66	29	1500	49	505	21,91
60-80	35,9	62,3	1,12	14	800	46	560	24,33
80-100	33,3	54,9	0,84	12	1000	44	336	23,8
100-120	34,6	71,0	0,48	6	1300	43	378	22,69
120-140	36,1	65,9	0,51	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	23,15
140-160	29,7	64,7	0,42	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	20,04
160-180	30,8	57,1	0,30	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	22,82
180-200	49,8	68,9	0,45	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	23,47
Насыпь западной бровки кургана / The embankment of the western edge of the mound								
0-20	35,1	59,1	2,93	44	1200	4	564	29,59
20-40	33,2	65,0	2,87	32	1800	9	452	30,88
40-60	34,9	58,5	2,93	34	2200	7	283	30,21
60-80	30,5	58,8	2,81	45	2100	7	451	25,76
80-100	36,5	66,0	2,81	45	1900	13	366	30,13
100-120	32,6	63,2	2,87	59	2200	15	281	30,11
120-150	33,1	55,6	2,81	75	2300	46	508	28,22
Погребенная почва под западной бровкой кургана / Buried soil under the western brow of the mound								
0-10	33,9	63,6	2,87	68	2000	49	311	29,68
10-20	38,6	69,5	2,84	66	2300	45	367	26,91
20-30	35,0	63,1	2,72	47	1600	25	227	28,41
30-40	35,8	69,4	2,32	66	2300	44	367	22,49
40-60	36,8	70,1	1,78	22	1600	31	282	24,14
60-80	37,6	67,5	1,38	12	2200	44	477	25,35
80-100	37,5	71,9	1,27	14	1700	44	420	23,25
100-120	29,1	67,9	0,66	8	1100	43	420	20,72
120-140	40,0	72,3	0,63	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	21,24
140-160	38,2	71,3	0,51	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	22,3
160-180	41,4	68,5	0,36	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	22,48
180-200	37,6	67,8	0,45	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	22,28
Фоновая почва, разрез Ф1 / Background soil, section F1								
0-10	42,3	68,8	3,32	34	1500	1	366	24,49
10-20	41,2	60,7	3,14	21	1900	3	311	28,3
20-30	44,0	64,2	3,08	12	1400	3	365	28,7
30-40	44,1	61,7	2,93	10	1200	2	283	27,86
40-60	44,2	64,0	2,29	8	1100	2	396	26,67
60-80	43,7	59,7	1,72	6	2200	2	366	22,6
80-100	40,2	62,6	1,30	6	2300	3	366	24,11
100-120	44,0	59,0	0,51	6	1200	3	167	22,04
120-140	41,4	62,6	0,60	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	23,17
140-160	47,3	64,6	0,42	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	22,95
160-180	47,8	64,6	0,51	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	21,01
180-200	40,2	59,0	0,58	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	23,89

Фоновая почва, разрез Ф2 / Background soil, section F2								
0-10	42,6	60,3	3,14	36	1500	4	450	27,67
10-20	37,6	63,1	3.31	33	1400	2	366	28,76
20-30	38,9	64,3	3.12	26	1600	3	451	26,46
30-40	43,9	59,0	2,74	10	1100	2	367	26,84
40-60	43,6	61,0	2,20	7	1200	1	394	26,31
60-80	40,3	66,5	1,51	8	1300	2	365	24,75
80-100	42,7	63,7	0,96	8	1400	2	337	22,16
100-120	46,1	63,9	0.50	8	1000	3	223	19,34
120-140	36,3	68,0	0.54	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	22,95
140-160	42,3	62,3	0.53	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	23,44
160-180	44,1	68,3	0.56	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	23,52
180-200	36,4	60,1	0.47	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	19,91

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из проведенного исследования вытекают следующие важные выводы.

1. Палинологические исследования почвенного материала насыпи кургана Зкурганного могильника Девица-V, созданной из срезанных гумусовых горизонтов черноземов, окружавших курган, показали, что период существования курганного могильника Девица-V характеризовался достаточно засушливым климатом, индикаторами которого являлись вяз в составе древесных пород, а также эфедра и полынь в составе кустарников и трав. В палинологических спектрах рассматриваемого времени на долю трав приходится 70% от всей суммы пыльцы. В составе травянистых биоценозов, наряду с представителями природной растительности, также существовали растения – индикаторы хозяйственной деятельности. В частности, заметное присутствие пыльцы злаковых может свидетельствовать как о развитии разнотравно-злаковых степей, так и о начальном этапе земледелия у населения, создавшего курганный могильник.

2. Дубовый настил-помост, обнаруженный под курганом 3, сначала использовался в ритуальных целях, а затем на его месте и на окружавшем настиле пространстве была создана насыпь кургана. Ритуальный настил был создан в начале периода функционирования курганного могильника – примерно 2350 лет назад. Засыпание настила и прилегающих к нему участков с естественными почвами и образование кургана произошли, в соответствии с палеопочвенными реконструкциями, примерно через 20 лет после создания ритуального настила-помоста.

3. Палеочернозем под настилом-помостом по мощности почвенных горизонтов близко соответствует фоновым черноземам. Следовательно, чер-

ноземы лесостепи 2350 лет назад по мощности генетических горизонтов достигли квазиравновесия с комбинацией факторов среды, сформировавшейся в субатлантическом периоде голоцена. Однако карбонаты в форме мицелия и пятен плесени залежали в палеочерноземе достоверно выше, чем в фоновых черноземах, что говорит о более засушливом климате 2350 лет назад по сравнению с современными условиями. Почва, погребенная под дубовым настилом-помостом (разрез ПП 1), выключенная из почвообразовательного процесса, иссушалась и промерзала в зимние периоды, что отразилось на разрушении в ней спор и пыльцы растений. Весьма вероятной также являлась ее усиленная дегумификация в процессе диагенетических изменений – более интенсивная, чем в палеочерноземе из разреза ПП 2 (см. табл. 5).

4. Черноземы на участках, окружавших ритуальный настил-помост, продолжали функционировать в естественном режиме почвообразования и были выключены из почвообразовательного процесса через 20 лет после создания настила-помоста. Сравнительный анализ их свойств и свойств палеочернозема под настилом-помостом показал направленное подщелачивание и окарбонирование почв, а также рост содержания в них обменных натрия и магния. Следовательно, за указанное время продолжала нарастать аридность климата и снижался природно-ресурсный потенциал территории.

5. Повышенное содержание в подкурганых черноземах фосфора и серы и особенно их подвижных форм свидетельствует о загрязнении данных почв органическими остатками животного происхождения, которое связывается с ритуалами тризн, совершавшимися здесь регулярно на протяжении многих лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александровский А.Л. *Эволюция почв Восточно-Европейской равнины в голоцене*. Москва: Наука, 1983. 150 с.
 2. Александровский А.Л. Природная среда Верхнего Подонья во второй половине голоцена (по данным изучения палеопочв городищ раннего железного века) // *Археологические памятники Верхнего Подонья первой половины I тысячелетия н.э.*, 1998, с. 194-199.
 3. Александровский А.Л., Чендев Ю.Г., Трубицын М.А. Палеопочвенные индикаторы изменчивости экологических условий Центральной лесостепи в позднем голоцене // *Известия РАН. Серия географическая*, 2011, № 6, с. 87-99.
 4. Володин С.А. Культурно-поминальные комплексы скифского времени на Среднем Дону // *Краткие сообщения Института археологии*, 2018, вып. 252, с. 116-127.
 5. Геннадиев А.Н. Изменчивость во времени свойств черноземов и эволюция природной среды (Ставропольская возвышенность) // *Вестник Московского университета. Серия 5. География*, 1984, № 5, с. 10-16.
 6. Геннадиев А.Н. *Почвы и время: модели развития*. Москва: Издательство Московского университета, 1990. 229 с.
 7. Герасимов И.П., Давитая Ф.Ф. Субаэральное происхождение покровных отложений // *Известия АН СССР. Серия географическая*, 1973, № 3, с. 9-15.
 8. Гуляев В.И., Шевченко А.А. *Новые курганные могильники скифского времени на Среднем Дону: Горки-I и Девица-V*. Москва: ИА РАН, 2017. 156 с.
 9. Демкин В.А. *Палеопочвоведение и археология: интеграция в изучении природы и общества*. Пушкино, 1997. 212 с.
 10. Золотун В.П. *Развитие почв юга Украины за последние 45-50 веков*: автореф. дисс. ... доктора сельскохозяйств. наук. Киев, 1974. 74 с.
 11. Иванов И.В. *Эволюция почв степной зоны в голоцене*. Москва: Наука, 1992. 143 с.
 12. Иванов И.В., Александровский А.Л. Методы изучения эволюции почв // *Почвоведение*, 1987, № 1, с. 112-121.
 13. Изменение почвенного покрова в связи с короткопериодическими климатическими колебаниями / Л.Г. Смирнова, Ю.Г. Чендев, Н.С. Кухарук и др. // *Почвоведение*, 2019, № 7, с. 773-780.
 14. Кузьмин Я.В. *Геоархеология: естественнoнаучные методы в археологических исследованиях*. Томск: Издательский дом ТГУ, 2017. 396 с.
 15. Линкина Л.И., Петрова Е.В. Реконструкция растительного покрова и климатических условий голоцена в районе стоянки Пестречинская IV (эпоха раннего металла) в Предкамье // *Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология*, 2018, № 2, с. 34-39.
 16. Маданов П.В., Войкин Л.М., Баянин М.И. Погребенные почвы под курганами бронзового века на Русской равнине // *Почвоведение*, 1968, № 2, с. 35-42.
 17. Монахов С.Ю. *Греческие амфоры в Причерноморье. Типология амфор ведущих центров-экспортеров товаров в керамической таре: Каталог-определитель*. Москва, Саратов: Издательство «Киммерид», 2003. 352 с.
 18. Серебрянная Т.А., Ильвес Э.О. Последний лесной этап в развитии растительности Среднерусской возвышенности // *Известия АН СССР. Серия географическая*, 1973, № 2, с. 95-102.
 19. Соловьев И.Н. К вопросу о современной эволюции почвенного покрова Чернозёмной зоны ЕТС // *Тезисы Всесоюзного совещания 10-12 января 1989 г. «Антропогенная и естественная эволюция почв и почвенного покрова»*, 1989, с. 257-259.
 20. Спиридонова И.Н. Результаты геохимических исследований Маклашеевского II городища на территории республики Татарстан // *Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология*, 2018, № 4, с. 26-33.
 21. Чендев Ю.Г. *Эволюция лесостепных почв Среднерусской возвышенности в голоцене*. Москва: ГЕОС, 2008. 212 с.
 22. Чендев Ю.Г., Александровский А.Л. Почвы и природная среда бассейна реки Воронеж во второй половине голоцена // *Почвоведение*, 2002, № 4, с. 389-398.
 23. Stoops G. *Guidelines for the Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections*. Soil Science Society of America: Madison, WI, USA, 2003. 184 p.
- Конфликт интересов:** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.
- Поступила в редакцию 02.08.2022
Принята к публикации 30.11.2022

Complex Studies of the Scythian Mound and Reconstruction of the Natural Environment of the Don forest-steppe in the 4th century BC

Yu. G. Chendev¹✉, T.A. Puzanova², F.G. Kurbanova³, T.F. Tregub⁴,
S.A. Volodin⁵, A.A. Shevchenko⁵, T.L. Salova¹

¹Belgorod State University, Russian Federation
(85, Pobedy str., Belgorod, 308015)

²Lomonosov Moscow State University, Russian Federation
(GSP-1, Leninskie Gory, Moscow, 119234)

³Institute of Geography RAS, Russian Federation
(29, Staromonetny lane, Moscow, 119017)

⁴Voronezh State University, Russian Federation
(1, Universitetskaya sq., Voronezh, 394068)

⁵Institute of Archeology RAS, Russian Federation
(19, Dmitry Ulyanov str., Moscow, 117292)

Abstract: The aim of this study is reconstruction of the conditions of soil formation and the natural environment based on a comparative analysis of the surface and buried soils under the mound of the Scythian time, as well as spore-pollen data.

Materials and methods. A comprehensive study of the soils of mound 3 of the barrow group Devitsa-V in the Ostrogozhsky district of the Voronezh oblast was carried out. The properties of buried soils, soils of the mound, as well as surface soils close to the mound were analyzed. Methods of soil chronosequences, laboratory analysis of soils, micromorphological method of studying soils, method of archaeological dating, palynological method of studying soils and sediments were used.

Results and discussion. According to paleosol reconstructions, at the place where the mound was created, for quite a long time (about 20 years) there was a flooring-platform made of oak half-beams tightly fitted to each other. Oak flooring was intended for ritual purposes related to the functioning of the burial mound. The soils buried under this platform reflect the environmental conditions at the time the platform was created. Later, an earthen embankment of the mound was created, under which the oak flooring-platform and adjacent soils were buried. The soils under the flooring-platform and those buried next to the flooring-platform differ in pH values, content of carbonates, exchangeable sodium and magnesium. In the palynological spectra soils from the period of the mound's creation contain pollen of plants, which are indicators of arid climate conditions: *Ulmus* in the composition of woody vegetation, *Ephedra* in the composition of shrubs and *Artemisia* in the composition of herbs.

Conclusion. It has been established that during the period between the time of the creation of the flooring-platform and the mound, the climate directionally changed towards aridization. The obtained results confirm the assumption about the Scythian-Sarmatian arid episode in the history of forest-steppe landscapes, which began in the 4th century BC.

Key words: forest-steppe, Voronezh oblast, mounds of the Scythian period, chernozems, soil evolution.

Funding: The study was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project No. 19-29-05012 – soil-archaeological field studies of kurgan 3 of the burial mound Devitsa-V, palynological studies of soil samples), the Russian Science Foundation (project No. 19-18-00327 – laboratory analyzes of soils); state task of the Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences No. AAAA-A19-119021990092-1 (FMWS-2019-0008 – micromorphological diagnostics of chernozems of different ages).

For citation: Chendev Yu. G., Puzanova T.A., Kurbanova F.G., Tregub T.F., Volodin S.A., Shevchenko A.A., Salova T.L. Complex Studies of the Scythian Mound and Reconstruction of the Natural Environment



of the Don forest-steppe in the 4th century BC. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografya. Geoekologiya*, 2022, no. 4, pp. 71-87. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2022/4/71-87>

REFERENCES

1. Aleksandrovskii A. L. *Evolutsiya pochv Vostochno-Evropeiskoi ravniny v golotsene* [Evolution of Soils on the East-European Plain during the Holocene]. Moscow: Nauka, 1983. 150 p. (in Russ.)
2. Aleksandrovskii A. L. Prirodnaya sreda Verhnego Podon'ya vo vtoroi polovine golotsena (po dannym izucheniya paleopochv gorodishch rannego zheleznogo veka) [Environment of the Upper Don region in the second half of the Holocene according to analysis of paleosoils of the towns of Early Iron Age]. *Arheologicheskie pamyatniki Verhnego Podon'ya pervoi poloviny I tysyacheletiya n.e.*, 1998, pp. 194-199 (In Russ.)
3. Aleksandrovskii A. L., Chendev Yu. G., Trubitsin M. A. Paleopochvennye indicatory izmenchivosti ekologicheskikh uslovii Tsentral'noi lesostepi v pozdnem golotsene [Paleo Soil Indicators of Changes in Ecological Conditions in the Central Forest-Steppe in Late Holocene]. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk, Seriya Geograficheskaya*, 2011, no. 6, pp. 87-99. (In Russ.)
4. Volodin S. A. Kul'tovo-pominal'nye komplekсы skifskogo vremeni na Srednem Donu [Cult and memorial complexes of the Scythian time on the Middle Don]. *Kratkie soobshcheniya Instituta arheologii*, 2018, v. 252, pp. 116-127 (In Russ.)
5. Gennadiyev A. N. Izmenchivost' vo vremeni svoistv chernozemov i evolutsiya prirodnoi sredy (Stavropol'skaya vozvysheennost') [Variability of chernozem properties over time and evolution of environment (Stavropol Upland)]. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 5: Geografya*, 1984, no. 5, pp. 10-16 (In Russ.)
6. Gennadiyev A. N. *Pochvy i vremya: modeli razvitiya* [Soils and time: models of development]. Moscow: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 1990. 229 p. (In Russ.)
7. Gerasimov I. P., Davitaya F. F. Subaeral'noe proishozhdenie pokrovnykh otlozhenii [The subaerial origin of mantle deposits]. *Izvestiya Akademii Nauk SSSR. Seriya Geograficheskaya*, 1973, no. 3, pp. 9-15. (In Russ.)
8. Guliaev V. I., Shevchenko A. A. *Novye kurgannye mogil'niki skifskogo vremeni na Srednem Dony: Gorki-I i Devitsa-V* [The new Scythian barrow groups in the Middle Don Region: Gorky-I and Devitsa-V]. Moscow: IA RAN, 2017. 156 p. (In Russ.)
9. Demkin V. A. *Paleopochvovedenie i arheologiya: integratsiya v izuchenii prirody i obshchestva* [Paleosol Science and Archeology]. Pushchino, 1997. 212 p. (in Russ.)
10. Zolotun V. P. *Razvitie pochv yuga Ukrainy za poslednie 50-45 vekov* [Development of soils of the South of Ukraine over the last 50-45 centuries. SciD Abstract]: avtoref. diss. ... doktora sel'skokhoz. nauk. Kiev, 1974. 74 p. (In Russ.)
11. Ivanov I. V. *Evolutsiya pochv stepnoi zony v golotsene* [Evolution of soils in the steppe zone in the Holocene]. Moscow: Nauka, 1992. 143 p. (In Russ.)
12. Ivanov I. V., Aleksandrovskii A. L. *Metody izucheniya evolutsii pochv* [Investigation methods of soil evolution]. *Pochvovedenie*, 1987, no. 1, pp. 112-121 (In Russ.)
13. *Izmenenie pochvennogo pokrova v svyazi s korotkoperiodicheskimi klimaticheskimi kolebaniyami* [Changes in the Soil Cover under the Impact of Short-Term Climate Fluctuations] / L. G. Smirnova, Y. G. Chendev, N. S. Kukharuk i dr. *Pochvovedenie*, 2019, no. 7, pp. 773-780 (In Russ.)
14. Kuzmin Y. V. *Geoarheologiya: estestvennonauchnye metody v arheologicheskikh issledovaniyah* [Geoarchaeology: methods of natural sciences in archaeological research]. Tomsk: Tomsk State University, 2017. 396 p. (in Russ.)
15. Linkina L. I., Petrova E. V. Rekonstruktsiya rastitel'nogo pokrova i klimaticheskikh uslovii golotsena v raione stoyanki Pestrechinskaya IV (epoha rannego metal-la) v Predkam'e [Reconstruction of plant cover and climatic conditions in place of site Pestrechinskaya IV (epoch of early metal) in the Predkam'e region]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografya. Geoekologiya*, 2018, no. 2, pp. 34-39. (in Russ.)
16. Madanov P. V., Voikin L. M., Balyanin M. I. *Pogrebennye pochvy pod kurganami bronzovogo veka na Russkoi ravnine* [Buried soils under kurgans of the Bronze Age on the Russian Plain]. *Pochvovedenie*, 1968, no. 2, pp. 35-42 (In Russ.)
17. Monakhov S. Yu. *Grecheskie amfory v Prichernomor'ye: Tipologiya amfor vedushchikh tsentrovezskoprovodov tovarov v keramicheskoy tare: katalog-opredelitel'* [Greek amphorae in North Pontic region: Typology of amphoras of leading centers-exporters of goods in ceramic containers]. Moscow: Kimmerida, 2003. 351 p. (In Russ.)
18. Serebryannaya T. A., Il'ves A. O. *Poslednii lesnoi etap v razvitiu rastitel'nosti Srednerusskoi vozvysheennosti* [The Last Stage in the Development of Forest Vegetation in the Central Russian Upland]. *Izvestiya Akademii Nauk SSSR, Seriya Geograficheskaya*, 1973, no. 2, pp. 95-102. (In Russ.)
19. Soloviev I. N. *K voprosu o sovremennoi evolutsii pochvennogo pokrova Chernozemnoi zony ETS* [To the question of the modern evolution of the soil cover of the Chernozem zone ETS]. *Tezisy Vsesoyuznogo soveshchaniya 10-12 yanvarya 1989 g. «Antropogennaya i estestvennaya evolyutsiya pochv i pochvennogo pokrova»*, 1989, pp. 257-259. (In Russ.)
20. Spiridonova I. N. *Resul'taty geohimicheskikh issledovaniy Maklasheevskogo II gorodishcha na territorii respubliky Tanarstan* [The results of geochemical research of the Maklasheevskoye II town in the republic Tatarstan area]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografya. Geoekologiya*, 2018, no. 4, pp. 26-33. (in Russ.)
21. Chendev Yu. G. *Evolutsiya lesostepnykh pochv Srednerusskoi vozvysheennosti v golotsene* [Evolution of forest-steppe soils of the Central Russian Upland in the Holocene]. Moscow: GEOS, 2008. 212 p. (In Russ.)

22. Chendev Yu. G., Aleksandrovskii A. L. Pochvy I prirodnaia sreda basseina reki Voronezh vo vtoroi polovine golotsena [Soils and environment in the Voronezh River basin in the second half of the Holocene]. *Pochvovedenie*, 2002, no. 4, pp. 389-398 (In Russ.)

23. Stoops G. *Guidelines for the Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections*. Soil Science Society of America: Madison, WI, USA, 2003. 184 p.

Чендев Юрий Георгиевич

доктор географических наук, профессор кафедры природопользования и земельного кадастра Института наук о Земле Белгородского государственного национального исследовательского университета, г. Белгород, Российская Федерация, ORCID: 0000-0001-7864-041X, e-mail: sciences@mail.ru

Пузанова Татьяна Алексеевна

кандидат географических наук, старший научный сотрудник географического факультета Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-6798-2091, e-mail: puzanova@mail.ru

Курбанова Фатима Габидуловна

кандидат биологических наук, научный сотрудник Института географии Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-2088-0300, e-mail: fatima.kurbanova@igras.ru

Трегуб Тамара Федоровна

кандидат географических наук, старший научный сотрудник лаборатории биостратиграфии геологического факультета Воронежского государственного университета, г. Воронеж, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-4278-8153, e-mail: ttregub108@yandex.ru

Володин Семен Алексеевич

младший научный сотрудник Научно-отраслевого архива Института археологии Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-3681-3241, e-mail: volodinsaimon@gmail.com

Шевченко Александр Александрович

кандидат исторических наук, научный сотрудник Отдела скифо-сарматской археологии Института археологии Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-4774-3197, e-mail: she.shevchenko@yandex.ru

Салова Татьяна Леонидовна

аспирант Белгородского государственного национального исследовательского университета, г. Белгород, Российская Федерация, e-mail: salova@bsu.edu.ru

Conflict of interests: The authors declare no information of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Received: 02.08.2022

Accepted: 30.11.22

Yury G. Chendev

Dr. (Geogr.) Sci., Professor at the Department of Natural Resources Management and Land Cadastre, Belgorod State University, Belgorod, Russian Federation, ORCID: 0000-0001-7864-041X, e-mail: sciences@mail.ru

Tatiana A. Puzanova

Cand. Sci. (Geogr.), Senior researcher at the Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-6798-2091, e-mail: puzanova@mail.ru

Fatima G. Kurbanova

Cand. Sci. (Biol.), Researcher at the Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences (IGRAS), Moscow, Russian Federation, ORCID: 0000-0003-2088-0300, e-mail: fatima.kurbanova@igras.ru

Tamara F. Tregub

Cand. Sci. (Geogr.), Senior researcher at the Laboratory of Biostratigraphy of the Geology Faculty, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-4278-8153, e-mail: ttregub108@yandex.ru

Semyon A. Volodin

Junior researcher at the Scientific archive, Institute of Archeology of the Russian Academy of Sciences (IA RAS), Moscow, Russian Federation, ORCID: 0000-0003-3681-3241, e-mail: volodinsaimon@gmail.com

Aleksandr A. Shevchenko

Cand. Sci. (Hist.), Researcher at the Department of Scythian-Sarmatian Archeology, Institute of Archeology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation, ORCID: 0000-0003-4774-3197, e-mail: she.shevchenko@yandex.ru

Tatyana L. Salova

Postgraduate student at Belgorod State National Research University, Belgorod, Russian Federation, e-mail: salova@bsu.edu.ru