

2. При системной аридизации и галофитизации степей с северо-запада на юго-восток значимость литогенного фактора в формировании почв и ландшафта возрастает, за Уралом литогенный фактор становится ведущим и незаменимым.

3. Следующим по значимости после литогенного фактором формирования черноземов и степной природной зоны является семиаридный климат, допускающий широкий набор разновидностей травяных экосистем.

4. В силу монотонной лёссовой литогенной основы, в голоценовой степи наибольшее развитие получили монотонные дерновиннозлаковые сообщества на суглинистых черноземах и каштановых почвах, признанные ядром природной зональности степной зоны, среди которого выделяется ее эталоны – плакоры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дёмкин В.А. Палеопочвы и климат степей Нижнего Поволжья в I–IV вв. н.э. / В.А. Демкин, Т.С. Дёмкина, А.О. Алексеев, Т.Э. Хомутова, Б.Н. Золотарёва, Н.Н. Каширская, С.Н. Удальцов, Т.В. Алексеева, А.В. Борисов, Е.В. Дёмкина, А.Н. Журавлёв // – Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2009. 96 с.,
2. Плеханова Л.Н. Эволюция почв речных долин степного Зауралья во второй половине голоцена / Л.Н. Плеханова, В.А. Демкин, Г.Б. Зданович [отв. ред. О.И. Худяков]; ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН. – М.: Наука, 2007. – 236 с.
3. Демкин В.А. Волго-Донские степи в древности и средневековье / В.А. Демкин, А.В. Борисов, Т.С. Демкина, Т.Э. Хомутова, Б.Н. Золотарева, Н.Н. Каширская, С.Н. Удальцов, М.В. Ельцов [Отв. ред. С.В.Губин, А.С. Скрипкин]; ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН. – Пущино: SYNCHROBOOK, 2010. – 120 с.
4. Демкин В.А. Природная среда волго-уральских степей в савромато-сарматскую эпоху (VI в. до н.э. – IV в. н.э.) / В.А. Демкин, А.С. Скрипкин, М.В. Ельцов, Б.Н. Золотарева, Т.С. Демкина, Т.Э. Хомутова, Т.В. Кузнецова, С.Н. Удальцов, Н.Н. Каширская, Л.Н. Плеханова [отв. ред. С.В. Губин]; ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН. – Пущино: , 2012. – 216 с.
5. Материалы Всероссийской научной конференции по археологическому почвоведению / ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН. – Пущино: 2014. – 260 с.
6. Материалы Всероссийской научной конференции «Динамика современных экосистем в голоцене» / [Отв.ред. С.Н. Удальцов]. Товарищество научных изданий КМК. – М.: 2016. – 270 с.
7. Величко А.А. Природный процесс в плейстоцене. М.: Наука, 1973. 265 с.
8. Попов А.И. Избранные труды и о нем, к 100-летию со дня рождения (1913-2013). М.: Научный мир, 2013. 535 с.
9. Томирдиаро С.В. Лёссово-ледовая формация Восточной Сибири в позднем плейстоцене и голоцене. М.: Наука, 1980. 184 с.
10. Докучаев В.В. Избранные труды. М.: Изд-во АН СССР, 1949. 643 с.
11. Докучаев В.В. Русский чернозем. М.: Сельхозгиз, 1952. 215 с.
12. Крупенниковы И. и Л. Путешествия и экспедиции В.В. Докучаева. М.: Гос. изд. геогр. лит.-ры, 1949. 127 с.
13. Лисецкий Ф.Н., Столба В.Ф., Голёусов П.В. Моделирование развития черноземов в зоне степи и разработка метода почвенно-генетической хронологии // Почвоведение. №8. 2016. С. 918-931.
14. Блохин Е.В. Экология почв Оренбургской области: почвенные ресурсы, мониторинг, агроэкологическое районирование. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 228 с.
15. Климентьев А.И. Почвы степного Зауралья: ландшафтно-генетическая и экологическая оценка. Екатеринбург: УрО РАН, 2000. 350 с.
16. Левькин С.В., Казачков Г.В. Эколого-географические и политические проблемы охраны степей на примере Оренбургской области // Вестник Оренб. гос. ун-та. № 12 (131). 2011. С. 190-192.
17. Николаев В.А. Ландшафты азиатских степей. М.: Изд-во МГУ, 1999. 288 с.
18. Аласные экосистемы: Структура, функционирование, динамика / Д.Д. Саввинов, С.И. Миронова, Н.П. Босиков и др. Новосибирск: Наука, 2005. 264 с.
19. Высоцкий, Г. Н. Степи европейской России / Г. Н. Высоцкий // Энциклопедия русского сельского хозяйства. СПб., 1905. С. 397-443.
20. Левькин С.В. Теория управления земельными ресурсами агроэкосистем на основе сохранения и реабилитации ландшафтно-биологического разнообразия степей. Автореферат дисс. на соиск. ученой степени доктора географических наук. Астрахань: 2006. 35 с.

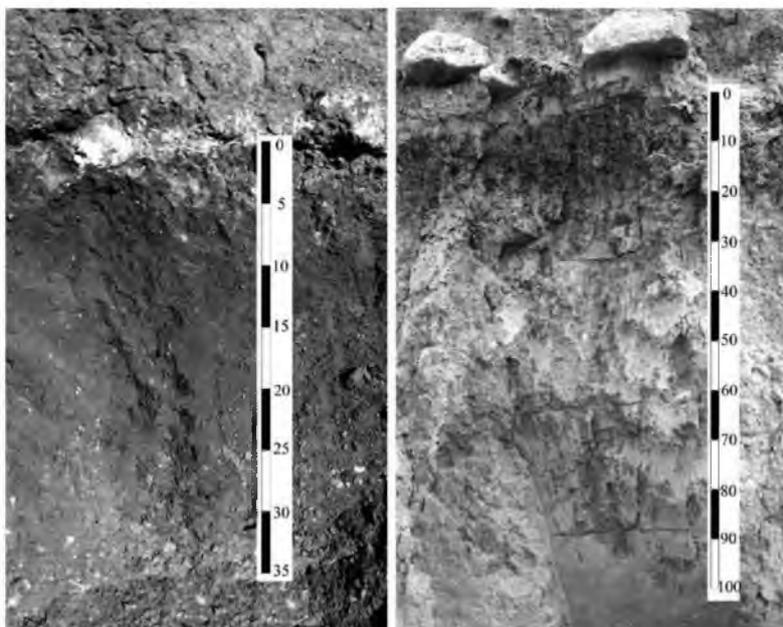
ПОГРЕБЕННЫЕ ПОЧВЫ АНТИЧНОГО ВРЕМЕНИ В ПРЕДГОРНОМ И РАВНИННОМ КРЫМУ*

Ф. Н. Лисецкий

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, e-mail: liset@bsu.edu.ru

В раннем железном веке на Крымском полуострове происходили судьбоносные социально-экономические и миграционные процессы, которые предположительно могли быть связаны со сменой экологических условий. Эта гипотеза определяется рубежным переходом в системе расселения и практике природопользования, когда демографический рост скифского населения Степного Причерноморья и Крыма в конце V – IV вв. до н. э. сменился запустением степей в конце IV – III вв. до н. э. Таким обра-

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект «Геоархеология памятников и древнеземледельческих ландшафтов Крыма» № 15-31-10136.



Погребенные почвы античного времени: под курганом Беш-Оба IV (слева) и под строительными остатками городища Айрчи (справа).

зом, IV–III вв. до н. э. – это поворотный период в истории причерноморских и североприазовских степей, когда скифы стали проникать на Таврический полуостров, чему, возможно, способствовали резкие колебания климата [1, с. 3].

Цель исследования состояла в сопоставлении почв, погребенных в IV в. до н. э., но расположенных в климатически различных районах Крыма – предгорной лесостепи и приморской степи.

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В Белогорском р-не расположен Аккайский могильник, в котором насчитывается 76 курганов, группирующихся в Бешобинскую часть, включающую гряду из 8 насыпей высотой 5–10 м, и Аккайскую часть из 18 курганов, среди которых два кургана высотой около 10 м [2, с. 229]. Раскопки кургана Беш-Оба IV проводили в 1996–1997 гг. [3]. Эта насыпь высотой 9,5 м и диаметром 72 м (датирована третьей четвертью IV в. до н. э.), расположена на платообразной возвышенности Беш-Оба с высотами более 280 м, а курган Ак-Кая IX высотой 9,5 м (второй половины IV в. до н. э.) на ее мысовидной стрелке с отметками абсолютных высот 300–340 м. К западу от курганов Беш-Оба IV и Ак-Кая IX, на правом берегу реки Биюк-Карасу расположено городище «Ак-Кая/Вишенное», которое представляет собой многослойный археологический памятник, ранний этап существования которого относится к эллинистическому времени (конец IV – I вв. до н. э.) [4, с. 201]. Учтены особенности перемещенной почвы в древности, которая формирует почвенную отсыпку курганной насыпи в виде плитчатых фрагментов вальков (в стратиграфии курганов есть и каменная крепида) и ненарушенных профилей погребенных почв (разр. 16–18, 16–181), которые своими верхними горизонтами отражают биоклиматические условия древности (рисунок). В непосредственной близости к кургану Ак-Кая IX отобран образец из гор. А (0–19 см) целинной черноземной почвы под степной растительностью.

По результатам раскопок в 2001 г. С.Г. Колтуховым установлено, что над основным каменным склепом кургана Ак-Кая IX было сделано 2325–2350 лет назад деревянное перекрытие из бревен молодых дубов. С помощью статистического анализа (кросс-корреляции и вейвлет-анализа) проведено сопоставление временных рядов радиального прироста по керну из погребенных деревьев в кургане с кернами, полученными в близлежащих лесах (12 живых деревьев дуба пушистого).

В контактной зоне побережья Черного моря с приморской степью находится городище Айрчи (9 км западнее Евпатории). Место греческого поселения было унаследовано скифским городищем II в. до н. э. – I в. н. э. [5, с. 37]. В береговом обрыве изучены погребенные почвы: разр. 17-1 – почва на лессовидном суглинке под каменным фундаментом городища (рис.) и разр. 28-1 – тяжелосуглинистая почва, перекрытая слоем светло-серой золистой супеси, на которой лежат строительные блоки из песчаника. Новообразованная на городище среднесуглинистая почва охарактеризована разрезом 14-21. За пределами городища (в 160 м к З) выполнен разрез почвы, сформированной после окончания трансгрессии, – почвы с мощностью гор. А+АВ 41–42 см, которая с 65 см подстилается слоем морского песка (разр. 19-1).

Концентрацию макро- и микроэлементов в почвах определяли на рентгеновском спектрометре «Спектроскан Макс-GV». Для датирования почв применялся метод почвенно-генетической хронологии, основанный на региональной хронофункции формирования гумусового горизонта почв [11].

ПОГРЕБЕННЫЕ ПОЧВЫ В ПРЕДГОРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Стратиграфия кургана Беш-Оба IV детально описана ранее [2, с. 231] поэтому для целей археологического почвоведения отметим лишь две важные особенности. Ядро кургана возведено из дерновых и гумусово-аккумулятивных горизонтов («вальков»), причем высота вальковой части насыпи достигает в центре 8 м, а по периметру вальковой структуры сооружена кольцевая каменная крепида высотой до 1 м, сложенная из плитчатых обломков известняка. Отлично сохранилась древняя поверхность, на которой был сооружен курган, причем выброс из основной катакомбы был уложен валообразным кольцом диаметром около 31 м, высотой обваловки до 1,8 м, шириной в основании 8-9 м.

Захоронения в кургане Беш-Оба IV продолжались до последней четверти – конца IV в. до н. э. – первых десятилетий III в. до н. э. [2, с. 240]. Погребенные почвы в западной и восточной частях раскопа (разр. 16-18 и 16-181) имеют следующее морфологическое строение: горизонт A_1' (0–14 см), верхняя часть гумусово-аккумулятивного горизонта, комковато-ореховатый, с признаками сезонного оглеения, окраска коричневая; A_1'' (14–24(26) см), нижняя часть гумусово-аккумулятивного горизонта, желтовато-коричневый с оливковыми пятнами, глинистый, уплотненный, при высыхании структура призматическая, включения мергеля (диаметром 1,5 см); A_2B (24(26)–29(35,5) см), переходный гумусово-иллювиальный с признаками оглеения, окраска неоднородная – желтовато-коричневый с ржавыми пятнами, включения мергеля, гальки; B (35–45 см), иллювиальный горизонт с признаками оглеения, коричневатожелтый, с ржавыми и сизыми затеками, плотный, призматический, подстилается слоем с плотно упакованными угловатыми обломками мергеля, по трещинам оливково-желтый оглеенный карбонатный элювий.

Обычный в целинных почвах дернинный горизонт (мощностью 2-4 см) морфологически не выделяется (возможно был срезан). Гумусовый элювиированный горизонт (A_1) мощностью 23,5–26,5 см содержит 2,2–2,6 % гумуса. Вместе с гумусово-иллювиальным горизонтом (A_2B) мощность гумусового профиля составляет 34–36 см.

Таким образом, профили почв, погребенных под курганом Беш-Оба IV, показывают, что это серые лесные почвы на элювии плотных карбонатных пород, подстилаемых мергелем с прослоями глин. Аналогом этих почв можно считать серые лесные влажные почвы в западной лесостепной провинции Украины (области Ростоць, Ополя), где такие почвы сформировались под дубовыми и грабовыми лесами на элювиально-делювиальных лессовидных отложениях тяжелого гранулометрического состава, подстилаемых известняками и другими породами, являющимися водоупорами [6]. Но погребенные почвы имеют более укороченный (на 30–35%) гумусовый профиль.

Помимо самобытной морфологии погребенные почвы сохранили свидетельства геохимической специфики древнего почвообразования. Цвет почвы в монолитных вальках – темно-серый (с вариантом до темно-серовато-коричневого) не имеет аналогов в профиле погребенных почв, что позволяет предположить генезис вальков: это срезанный в древности дерновый слой почвы и верхняя часть гор. A_1 . Путем сравнения содержания 21 химического элемента установлено, что наиболее высокие коэффициенты корреляции ($r=0,95–0,97$) отмечены между гор. A целинной почвы и темно-серыми по окраске вальками из насыпи близлежащего кургана. В геохимическом отношении все три малокарбонатных образца вальков из насыпи кургана Ак-Кая IX практически идентичны ($r=0,976–0,987$). Образцы из вальков в насыпи кургана Беш-Оба IV также сходны ($r=0,76–0,86$). Почва из вальков в кургане Беш-Оба IV по химическому составу практически не отличимая, как от почвы из гор. A_1 , так и из гор. A_2B (разрез в восточной части археологического раскопа) ($r=0,97–0,98$), несколько меньше теснота связи с почвами в западной части раскопа. Но в любом случае, нельзя сказать, что почва из вальков – это только снятый в древности горизонт A_1 (т.е. 0–14 см), срезали и глубже – до 24–26 см (A_1+A_2B). Примечательно, что в результате фитолитного анализа образцов из насыпного материала скифского кургана Чертомлык [7] убедительно показано, что при его возведении высотой до 20 м глубина выемки гумусово-аккумулятивного слоя чернозема для нарезки пластин из дерна составляла около 20 см.

Погребенные почвы характеризуются следующими средними показателями физико-химических свойств: $pH(H_2O)$ – 7,5, Сорг. – 1,3%, CO_2 карбонатов – 9,8%, содержание подвижных фосфатов (P_2O_5 по Мачигину) – от 3 до 7 (в среднем 4) мг/100 г. Важно отметить, что вальки в насыпи кургана Беш-Оба IV значительно более карбонатные ($CaCO_3=30\%$), чем вальки в насыпи кургана Ак-Кая IX ($CaCO_3=6\%$). В насыпи кургана Ак-Кая IX плотные ржаво-коричневые комки, встречаемые в черных гумусовых вальках, по своему геохимическому составу отличаются от свойств гор. A современной целинной почвы: они более обогащены V, Zr, Rb, Cr, Si, но имеют меньшую концентрацию Ba, Sr, Ca. Это может свидетельствовать о более гумидной обстановке в период формирования погребенных почв в этом районе.

Результаты попарной оценки тесноты связи погребенных почв с целинным аналогом показали, что наименьшую геохимическую близость с гор. A целинной почвы имеют гор. A_2B и B погребенных почв (на глубинах 29–34 и 36–45 см), а также A_1 (14–26 см) и A_2B (24–29 см) и окarbonатенные вальки (табл. 1). Целинная почва существенно уступает древним почвам по концентрации семи элементов, что можно представить в виде убывающего ряда: $Sr > V > Rb > Ni = Cu > Cr > Co$, и в то же время характеризуется обогащением по трем элементам, что в порядке уменьшения концентраций образует следующий ряд: $Ba > Zr > Pb$.

Таблица 1. Отличительные (при $V \geq 30\%$) особенности валового состава погребенных почв в предгорной лесостепи

№ объекта	Наименование объекта	Н*, см	Цвет почвы**	CaO	SiO ₂	MnO	TiO ₂	Na ₂ O	As	Rb/Sr	K _v
				%							мг/кг
R	Целинная почва у кургана Ак-Кая IX	A, 0-19	10YR 4/2,5	13,6	28,8	0,33	0,92	2,3	10,5	0,54	0,45
1	Вальки в насыпи кургана	–	10YR 3/1	1,9	49,3	0,32	1,20	1,1	9,6	0,96	2,11
2	То же	–	10YR 4/1	3,0	49,3	0,28	1,03	1,0	11,3	0,68	1,67
3	То же	–	10YR 4/1	3,8	45,5	0,15	0,87	1,1	7,0	0,95	1,36
4	Вальки в насыпи кургана	–	10YR 4/2	16,6	29,1	0,13	0,60	2,3	11,3	0,56	0,47
6	Погребенная почва (восток)	[A ₁], 0-14	10YR 4/3	11,1	30,4	0,10	0,62	2,5	18,8	0,65	0,72
5	То же	[A ₁], 14-24	10YR 5/3,5	13,3	29,8	0,12	0,59	2,6	19,5	0,56	0,57
8	Погребенная почва (запад)	[A ₁], 0-14	10YR 5/3	11,0	29,7	0,11	0,65	2,3	21,7	0,76	0,71
7	То же	[A ₁], 14-26	10YR 5/4	14,3	24,3	0,14	0,65	2,9	20,2	0,61	0,55

Примечание. * – Горизонт, глубина. ** – Цвет сухой почвы (по Манселлу). Объекты: 1-3 – курган Ак-Кая IX; 4-7 – курган Беш-Оба IV.

Ранее [8] при изучении химического состава валовых образцов почв были выявлены геохимические коэффициенты, наиболее достоверно отвечающие климатическим условиям формирования почв (величине атмосферных осадков): Rb/Sr и $Al_2O_3 / (CaO + MgO + K_2O + Na_2O)$. По соотношению Rb/Sr оценивается различие в устойчивости слюд и калий-натриевых (щелочных) полевых шпатов, в ассоциации с которыми находится Rb, и карбонатов, с которыми ассоциирует Sr [9]. Коэффициент выветривания (K_v) представляет собой отношение глинистой составляющей (Al_2O_3) к основным катионам, выносимых в почвенные растворы, и рассчитывается по формуле: $K_v = Al_2O_3 / (CaO + Na_2O + K_2O + MgO)$ [10]. Величины K_v , рассчитанные для погребенных почв Предгорного Крыма, в среднем составляют 0,83, а соотношение Rb/Sr – 0,63, но значения этих показателей заметно выше для вальков.

Образцы почв из вальков заметно отличаются меньшим содержанием оксидов Ca, Na, но больше обогащены SiO₂. Эти признаки можно интерпретировать как более значительную степень элювирования почвы в древности по сравнению с современностью, что через присутствие лесной растительности, видимо, свидетельствует и о более благоприятных биоклиматических условиях. В настоящее время нераспаханные земли в этом регионе представлены степными сообществами и только к северу от курганов (в 10 км) находится небольшой островной лес с доминированием дуба пушистого.

Геохимические различия целинной и погребенных почв позволяют предположить, что период, который предшествовал времени погребения во второй половине IV в. до н. э.), включая длительность формирования гор. A₁ мощностью 13,5–14 см (по оценкам педохронологическим методом [11] это 150–190 лет), был более гумидным, чем даже современные условия предгорной лесостепи.

ПОГРЕБЕННЫЕ ПОЧВЫ В ПРИМОРСКОЙ СТЕПИ

В стратиграфическом разрезе на городище Арчи, выполненном в 1967 г. [5], прослежены четыре горизонта: нижний, залегающий на погребенной почве, содержит в основном керамику херсонесского производства, суммарно датируемую второй половиной IV – II вв. до н. э.; второй горизонт золистый, с несколькими прослоями интенсивного горения и керамикой III–I и II–I вв. до н. э.

Два верхних горизонта с керамикой II–I вв. до н. э. и первых веков н. э. относятся уже собственно к укреплению городища Аирчи [5, с. 36-37].

Погребенная почва (разр. 17-1) залегает под строительным горизонтом IV в. до н. э. (блоками из песчаников на тонком (до 8 см) серовато-золистом прослое легкого суглинка). Верхняя граница гор. А неровная из-за возможной срезки при строительстве поселения. Но верхние 15-16 см гор. А бескарбонатные, коричневого цвета, имеют вертикальную трещиноватость из-за иссушенности и динамической нагрузки, с ясными признаками диагенеза. Вскипает от HCl с 15,8 см. Нижняя часть гор. А погребенной почвы (4-4,5 см) имеет коричневый цвет и окарибоначенная. Гор. B1, 20-34 см, очень слабо-коричневый, плотный, встречаются по трещинам мицеллярные формы CaCO₃, нижняя граница ясная. Изучение вариации нижней границы культурного слоя показало, что мощность гумусового горизонта в наиболее сохранившихся профилях – 38-40 см, но в некоторых случаях от 2 до 6 см было срезано древними строителями при закладке фундаментов. Гор. Bca, 34-63 см, очень слабо-коричневый, обильно окарибоначен, как мицеллярными формами карбонатов, так и крупной (до 7 мм) белоглазкой, структура призмовидно-комковатая. Иллювиально-карбонатный горизонт BC, 63-87 см, желтый, однородный, структура пылевая. Гор. C – исходный палевый лесс с красноватым оттенком, однородный, структура пылевая.

Таблица 2. Отличительные особенности (при $V \geq 20\%$) валового состава дневных и погребенных почв в приморской степи

№ разреза	H*, см	Цвет почвы**	Гумус, %	CaO	Sr	MnO	TiO ₂	Na ₂ O	As	Rb/Sr	Kv
				%					мг/кг	без разм.	
17-1	[A], 0-15	7,5YR 5/4	1,48	1,4	0,01	0,17	1,01	0,9	9,1	0,84	1,87
	[A], 15-20	7,5YR 5/4	1,02	2,8	0,01	0,15	0,95	1,1	7,9	0,69	1,50
	[AB], 20-34	10YR 7/3,5	0,86	7,7	0,02	0,13	0,78	1,4	8,2	0,41	0,80
	[B], 34-63	10YR 7/4	0,67	12,1	0,02	0,10	0,68	1,5	7,4	0,33	0,63
28-1	[A], 0-27	10YR 5/4	1,14	1,7	0,02	0,15	1,01	1,1	8,8	0,66	1,70
	[AB], 27-37	10YR 7/4	0,78	7,5	0,02	0,11	0,78	1,6	9,1	0,41	0,87
14-21	A, 0-15	7,5YR 5/4	3,36	7,5	0,03	0,13	0,89	1,0	8,4	0,24	0,94
	AC, 15-29	7,5YR 5/3	1,28	33,2	0,10	0,07	0,36	2,1	3,3	0,01	0,20
19-1	A, 0-24	10YR 5/4	1,34	14,5	0,06	0,12	0,71	1,8	7,0	0,09	0,55
	AB, 24-41	7,5YR 5/4	1,69	5,4	0,02	0,15	0,96	1,2	8,1	0,38	1,17

Второй разрез погребенной почвы (28-1) описан под строительными блоками песчаника, уложенными на подложке из светло-серой супеси. Под блоками песчаника на глубине 20-30 см встречается керамика *in situ*, которая датирована второй половиной IV – началом III вв. до н. э. Гор. A, 0-27 см – коричнево-красный, тяжелосуглинистый, трещиноватый из-за диагенеза, столбчатый, структура комковатая, глубина вскипания от HCl с 17 см. В гор. A с глубины 9 см был выполнен отбор обугленной древесины, для которой получена радиоуглеродная дата 2060 ± 80 BP (Le-10633), cal AD 180-30. Этой датой, по-видимому, определяется окончание жизнедеятельности на городище Аирчи. Гор. B1, 27-37,5 см очень слабо-коричневый, тяжелосуглинистый, плотный, структура мелко-столбчатая, переход постепенный, у нижней границы хорошо выражена призматическая структура и обильные рыхлые карбонатные новообразования (диаметром до 8 мм). Гор. Bca, 37,5-73 см, очень слабо-коричневый, у нижней границы максимальная концентрация карбонатов и ясный переход к породе – палевому среднему суглинку.

Новообразованная среднесуглинистая карбонатная почва на буровато-серой супеси (разр. 14-21) имеет следующее строение: Ad, 0-5 см, A, 5-15 см, общая мощность A+AB – $291,8 \pm 2,0$ мм ($n = 24$), окраска коричневая.

Обобщение большого количества почвенных разрезов темно-каштановых слабосолонцеватых среднесуглинистых почв в сухостепной зоне Северного Причерноморья [12] показало, что мощность гумусового горизонта (A+B1) у них колеблется от 49 до 56 см при глубине вскипания от HCl от 22 до 58 см. Однако в Крыму эти почвы более короткопрофильные. Современные темно-каштановые почвы Крыма имеют мощность гор. A 23-25 см с содержанием гумуса 2,0-2,9%, A+B1 – до 34-48 см, а общую мощность гумусированной толщи 55-63 см [13].

Анализ данных табл. 2 хорошо диагностирует различия палеогеографических обстановок настоящего и прошлого: почвы, погребенные в IV в. до н. э., менее выщелочены, чем современные (по величине Kv – в 2,3-4,3 раза). В гор. A и AB дневных почв соотношение Rb/Sr низкое, а в погребенных – высокое (0,66-0,84), чем у лесных погребенных почв Предгорного Крыма.

Дневные почвы на городище Аирчи (разр. 14-2) характеризуют особенности климата последних XVIII–XIX веков в приморской полосе степной зоны. Горизонт A имеет коричневую окраску, сильнощелочную реакцию почвенного раствора, высокую карбонатность. Зональный аналог в 160 м к западу от Аирчи (разр. 13-19) – чернозем южный супесчаный имеет желтовато-коричневую (в гор. A) и коричневую (в гор. AB) окраску, слабую гумусированность –1,3–1,7%, более высокую карбонатность в гор. A, чем в AB, и сильнощелочную реакцию почвенного раствора. Оценка качественного состава гумуса этих почв показывает, что они в гор. A и B1 характеризуются гуматно-фульватным типом гумуса ($C_{гк}/C_{фк} = 0,61-0,78$) и слабой степенью гумификации ($C_{гк}/C = 10-18$). Для сравнения, в темно-каштановых почвах южноевропейской фации в горизонте A содержится 3–4 % гуматного гумуса. В верхних горизонтах отношение $C_{гк}: C_{фк} > 1$, а в нижних – снижается до 0,2–0,7.

Почва, погребенная в IV в. до н. э., содержит в гор. A до 1,2% гумуса, в гор. B1 – 0,86%, верхняя часть гор. A при фульватно-гуматном типе гумуса ($C_{гк}/C_{фк} = 1,25$) отличается повышенной (даже по сравнению с дневными почвами) долей C_{гк} (42%) за счет фракции 2-ГК, связанной в основном с Ca. В гор. B1 тип гумуса гуматно-фульватный ($C_{гк}/C_{фк} = 0,53$), а высокая доля ФК в основном обеспечивает фракция 3-ФК, связанная с фракцией 3-ГК, доля которой также повышена.

Оценку гумусного состояния погребенных почв и ее корреляцию с климатическими условиями почвообразования необходимо проводить с учетом диагенетических изменений, зависящих от времени погребения почв. Так, при погребении черноземных почв длительностью 3500–5000 лет соотношение

Сгк/Сфк снижается с 1,95 до 1,60, т.е. на 0,3 единицы, а общая убыль гумуса превышает 50 % от исходного [14]. Но даже с учетом таких поправок почвам, формировавшимся в период от XXVIII до IV вв. до н. э., соответствовала ландшафтная обстановка сухостепной зоны. Таким образом, по совокупности данных биоклиматические условия от середины – второй половины II тыс. до н. э. до IV в. до н. э. благоприятствовали формированию почв, близких современным темно-каштановым почвам сухостепной зоны Северного Причерноморья. Основные климатические параметры, которые характеризуют условия, необходимые для формирования темно-каштановых почв: осадков – от 423 до 450 мм в год, среднегодовые температуры воздуха – от 10,1 до 9,8 °С при величине ГТК 0,6–0,7.

РЕКОНСТРУКЦИЯ КЛИМАТА ПОЗДНЕГО ГОЛОЦЕНА ПО ПАЛЕОПОЧВЕННЫМ И ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Современные отметки высот берега у Арчи допускают сценарий палеографической реконструкции с затоплением приморской равнины со стороны моря и находящегося к западу озера (бывшего залива). Античной эпохе с отметками уровня моря ниже современного предшествовала трансгрессия 4–6 тыс. л. н., когда по представлениям отечественных исследователей уровень моря был выше на 2–3 м [15]. Нынешний уровень пляжной зоны, слегка наклоненной к морю, находится у Аирчи на 160 см ниже уровня подошвы слоя песка в береговом обрыве. Мощность прослоя песка составляет 60 см. Таким образом, в период трансгрессии уровень моря в этой части крымского побережья был на 2,2 м выше современного. Этот слой аккумуляции морских отложений можно связать с периодом новочерноморской трансгрессии, которая по обобщенным данным [16, р. 114, fig. 6.3] началась 3100 BC с финальной фазой (или максимумом 1600–1800 BC (по Шилику, 1997)).

В античное время уровень моря был ниже современного и причиной фанагорийской регрессии мог быть более засушливый климат в преддверии нашей эры, что отражено в формировании около 2,5 тыс. л. н. некоторых кос на озерах Западного Крыма [17]. Наши исследования у городища Аирчи показали, что внешняя граница распространения строительных остатков, по-видимому, IV–II вв. до н. э., зафиксирована на морском дне в 14–15 м от современного клифа. Дневные черноземовидные супесчаные почвы, не перекрытые песчаными наносами, но сформированные на морских отложениях последней трансгрессии, по своей морфологии имеют расчетный возраст 2,3–2,5 тыс. лет.

Таким образом, у городища Аирчи голоценовый этап почвообразования отчетливо делится на две части, в связи с наступлением моря на сушу и захоронением под морскими отложениями профиля среднеголоценовой почвы, сформированной на лессовидных суглинках. От 3,4–3,8 тыс. л. н. и до 2,35 тыс. л. н. сформировался профиль почвы, которая может диагностировать особенности этого биоклиматического периода. В этой связи погребенные почвы под фундаментами Аирчи (1-й стратиграфический горизонт по [5], содержащий керамику херсонесского производства, датируемую IV–II вв. до н. э. [5, с. 37]), не могут считаться полноголоценовыми. Это благоприятствует точной трактовке климатических откликов древности в морфологии и свойствах разновременных погребенных почв. В этой связи показательное сравнение погребенной почвы Аирчи с синхронной ей почвой (раскопки Т.Н. Смекаловой античной усадьбы Ортли) в более удаленном (в 8 км) от моря степном районе. Это непрерывно формировавшаяся на лессе до погребенная во второй половине IV в. до н. э. среднесуглинистая почва, которая имеет облик не темно-каштановой почвы, а чернозема южного карбонатного (гор. А 0–31 см, А+АВ – 42 см, нижняя граница гор. В находится на глубине 58 см). Самое показательное это содержание гумуса в этой погребенной почве: в гор. А – 3,6%, в гор. АВ – 2,7%.

По оценкам педохронологического метода датирования погребенная почва на лессовидном суглинке (Аирчи) формировалась в континентальном режиме с конца IV тысячелетия до н. э. и по оценкам характерного времени формирования гумусового горизонта – 2200–2400 лет [11] она в наибольшей мере отражает биоклиматические условия от середины – второй половины II тыс. до н. э. до 325 г. до н. э. Палеопочвенные исследования курганов в сухостепной зоне Среднерусской возвышенности [18] показали, что в отличие от погребенных почв (XVIII в. до н. э.) для современной темно-каштановой карбонатной легко-среднесуглинистой почвы характерны темно-серая окраска гор. А1, более мощный (в 1,5–2,0 раза) гумусовый горизонт, отсутствие в профиле легкорастворимых солей, более глубокое (на 10 см) залегание верхней границы аккумуляции карбонатов

Следует отметить, что результаты, полученные по погребенным почвам, могут отличаться от других (более сенсорных) источников данных из-за инерционности почвенной системы и произошедших диагенетических изменений, что затрудняет корректную трактовку климата в момент погребения почв.

Как показало обобщение палеогеографических данных [19] с последней трети V в. до н. э. в течение ста лет влажный климат на юге Европы менялся на засушливый. Так, в период 460–400 гг. до н. э. в Причерноморье сократился речной сток [20], а с максимумом солнечной активности (пик – 2500 л. н.) был связан минимум почвообразования степных почв 2420 л. н. [21]. Результаты обработки варвохронологического ряда, полученного по результатам бурения донных отложений в Сакском озере, показали высокочастотную внутривековую ритмичность палеогеографических условий [20]. Так, для античной эпохи именно в IV в. до н. э. установлен 1000-летний гидрологический максимум в хронозоне 350±20 г.

до н. э., на смену которому в 300 ± 20 г. до н. э. пришел глобальный минимум стока. Помимо этого, определено пять наиболее полноводных периодов вековой размерности, среди которых 520–460 гг. до н. э., 400–320 гг. до н. э., 250–180 гг. до н. э., а также шесть маловодных периодов, включая 600–520 гг., 460–400 гг., 320–250 гг., 180–100 гг. до н. э. и 20–80 гг. н. э. При изучении детерминированности почвообразования солнечной активностью (s_a) за последние 5000 лет [22] установлено лишь одно несоответствие корреляции с минимумами s_a : это греческий минимум s_a (2350 л. н.), которому по педохронологическим данным соответствовало, хотя и не очень значительное, но снижение темпов формирования гумусового горизонта почв (экстремум – 2150 л. н.).

В последующие столетия климат, по-видимому, стал более гумидным. Для этого обратимся к материалам изучения расположенного в 12 км к востоку от Аирчи греко-скифского городища «Чайка», где по результатам изучения древесных остатков и пылицы сделан вывод о том, что в III – II вв. до н. э. ландшафт имел скорее лесостепной, чем степной облик: в лесных массивах преобладал дуб (70%) [23].

Современный климат в исследованных нами районах имеет существенные отличия. Климат черноморского побережья можно назвать приморским степным из-за меньшего количества атмосферных осадков, меньшей облачности, более высокой относительной влажности воздуха и более интенсивной солнечной радиации, чем в центре Равнинного Крыма (http://crimea-tour.ru/klimat_kr.html). Предгорный лесостепной климат (мтс. Белогорск) с теплым засушливым летом и мягкой неустойчивой зимой является переходным от степного к горнолесному. В причерноморской степи по сравнению с центральными предгорьями за год выпадает на 124 мм меньше осадков (мтс. Евпатория и Белогорск), а в наиболее засушливые годы общая сумма не превышает 306 мм, температуры самого теплого и самого холодного месяца соответственно на $1,4^\circ\text{C}$ больше и $1,1^\circ\text{C}$ меньше.

При указанных климатических различиях современные фоновые почвы в пределах обоих исследованных районов сходны (по крайней мере, в классификационном отношении): дерновые почвы на элювии плотных карбонатных пород в комплексе с черноземами преимущественно карбонатными щебнистыми на элювии плотных карбонатных пород (Предгорья), последние представлены и на Евпаторийском побережье (Аирчи).

Сопоставление радиальных приростов в кернах погребенной в кургане Ак-Кая IX древесины и объёма-аналога (живых деревьев дуба пушистого ($у$ с. Пролом) позволило обосновать современный период-аналог (1922–1961 гг.) античному времени: он характеризуется такими величинами показателей: среднегодовая температура воздуха $10,2^\circ\text{C}$, сумма осадков – 457 мм в год, величина годовых энергетических затрат на почвообразование (Q , по [24]) – 1030 МДж/м^2 (при величине вариации 21,5%). Таким образом, в предгорной лесостепи к IV в. до н. э. внутривековые колебания климата определяли его отличие от современной эпохи в большей степени увлажнения (на 4%) при некотором снижении теплообеспеченности и более высоком (на 6%) потенциале почвообразования. Это в целом способствовало лучшим условиям для произрастания предгорных дубрав, но леса уже находились в режиме постоянного пользования.

Даже в относительно однотипные сверхвековые климатохроны проявлялись, а нередко и становились ведущими, внутрирегиональные различия почв и ландшафтов, обусловленные орографическими, позиционными и иными факторами климатообразования, что определяло пространственную дифференциацию экологических условий хозяйствования. При реконструкции условий и оценке эффективности зернового хозяйства в древнеземледельческих районах по отдельным хроносрезам следует учитывать, что агропочвенный потенциал в значительной степени был ведомым по отношению к сверхвековой периодичности климатообразующих факторов, так как ими во многом определялось эффективное плодородие почв при полеводческой специализации растениеводства. Для установленных для Восточно-Европейской равнины самобытных периодов общеклиматических изменений на протяжении голоцена можно выделить векторы их регионализации через территориальную разнородность климатообразующих факторов (применительно к Крыму это должно было по-разному проявиться в его равнинной, предгорной и горной частях). Основные климатообразующие факторы, различающие районы исследования, и в древности оставались значимыми: приморское положение (Евпаторийская равнина) и барьерная роль Крымских гор (Предгорья), что и показали результаты выполненного исследования.

Автор благодарит к.и.н. С.Г. Колтухова за поддержку в проведении полевого этапа исследования и д.и.н. В.А. Кутайсова, д.и.н. Т.Н. Смекалова за консультативную поддержку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Высотская Т.Н. Усть-Альминское городище и некрополь. Киев: Наукова думка, 1994. 206 с.
2. Колтухов С.Г. Курган IV Аккайского (Белогорского) курганного могильника // Древности Боспора. 2006. Т. 9. С. 228–259.
3. Колтухов С.Г., Мьц В.Л. О топографии и хронологии Ак-Кайского курганного некрополя // Культура народов Причерноморья. 1998. № 5. С. 99–108.
4. Смекалова Т.Н., Колтухов С.Г., Зайцев Ю.П. Атлас позднескифских городищ предгорного Крыма. СПб.: Изд-во «Алетейя», 2015. 248 с.
5. Щеглов А.Н. Северо-западный Крым в античную эпоху. Л.: Наука, 1978. 158 с.
6. Полевой определитель почв. Киев: Урожай, 1981. 320 с.

7. Кламм М., Фиброк Г., Мейер Б. Почвоведческие исследования скифского кургана Чертомлык // Чертомлык / Отв. ред. П. П. Толочко. Киев: Наук. думка, 1991. С. 286–306.
8. Татьяначенко Т.В., Алексеева Т.В. Вещественный состав разновозрастных палеопочв курганной группы «Авилов» как отражение динамики климата на территории русской равнины во второй половине голоцена // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология. 2012. № 1. С. 38–50.
9. Gallet S., Borming J., Gallet S., Masayuki T. Geochemical characterization of the Luochuanloesspaleosol sequence, China, and paleoclimatic implications // Chemical Geology. 1996. Vol. 133. P. 67–88.
10. Retallack G. J. Soils of the Past: an Introduction to Paleopedology. Oxford: Blackwell, 2001. 600 p.
11. Лисецкий Ф.Н., Столба В.Ф., Голесов П.В. Моделирование развития черноземов в зоне степи и разработка метода почвенно-генетической хронологии // Почвоведение. 2016. № 8. С. 918–931.
12. Лисецкий Ф.Н. Антропогенная эволюция почв в степной зоне Украины // Вісник Одеського національного університету. Серія географічні та геологічні науки. 2009. Т. 14. № 7. С. 289–295.
13. Почвы Крымской области. Симферополь: Крым. 1969. 88 с.
14. Иванов И.В., Песочина Л.С., Семенов В.М. Биоминерализация органического вещества в современных целинных, пахотных, погребенных и ископаемых черноземах // Почвоведение. 2009. № 10. С. 1192–1202.
15. Дикарев В.А. О фанагорийской регрессии Черного моря // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2011. № 1. С. 35–40.
16. Cordova C. Crimea and the Black Sea: An environmental history. London New York: I. B. Tauris, 2016.
17. Варущенко С.И. Анализ позднеплейстоценовой и голоценовой истории развития природной среды северо-западного шельфа Черного моря // Колебания уровня Мирового океана и вопросы морской геоморфологии. М.: Наука, 1975. С. 50–62.
18. Демкин В.А., Борисов А.В., Удальцов С.Н. Палеопочвы и климат юго-востока Среднерусской возвышенности в эпохи средней и поздней бронзы (XXV–XV вв. до н. э.) // Почвоведение. 2010. № 1. С. 7–17.
19. Lisetskii F.N., Matsiboga A.V., Pichura V.I. Reconstruction of paleoclimatic conditions of the second half of the Holocene on the results of the study of buried and floodplain soils in the south of the East European Plain // International Journal of Environmental Problems. 2016. Vol. 4. Is. 2. P. 131–148. DOI: 10.13187/ijep.2016.4.131
20. Lisetskii F.N., Pichura V.I. Paleocological conditions Antiquity in the Northern Black Sea region (according to the sedimentation in Lake Saki, Crimea) // European Geographical Studies. 2016. Vol. 11. Is. 3. P. 83–107. DOI: 10.13187/egs.2016.11.83
21. Иванов И.В., Лисецкий Ф.Н. Связь ритмов почвообразования с периодичностью солнечной активности за последние 5 тысяч лет // Доклады Академии наук. 1994. Т. 334. № 2. С. 230–233.
22. Иванов И.В., Лисецкий Ф.Н. Сверхвековая периодичность солнечной активности и почвообразование // Биофизика. 1995. Т. 40. № 4. С. 905–910.
23. Маслов С.П., Филин В.Р. К вопросу о природных условиях окрестностей городища «Чайка» (Евпаторийское побережье Крыма) в античное время и средневековье // История биогеоценозов СССР в голоцене. М., 1976. С. 175–182.
24. Волобуев В.Р. Энергетика почвообразования // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1959. № 1. С. 45–54.

ПАЛЕОЭТНОЭКОЛОГИЯ И АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА ЭПОХИ БРОНЗЫ ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКИХ СТЕПЕЙ

В.И. Мельник

Институт археологии РАН, Москва ул. Дм. Ульянова д.19; e-mail: melvaler@yandex.ru

Взаимопроникновение наук дает все более интересные сочетания, открывающие новые возможности в изучении различных сторон изучаемых объектов и явлений. Одной из таких областей знания, складывающейся на пересечении наук, является палеоэтноэкология. Как минимум, здесь участвуют две дисциплины: палеоэтнология и палеоэкология, в свою очередь производные от соответствующих наук. Палеоэтнология, активно развивающаяся в 30-е годы прошлого века и затем практически сошедшая со сцены, в настоящее время получает второе дыхание и выходит на новый уровень. Стремительно растет палеоэкологическое направление науки. И в том и другом случае не последнюю роль играют и археологические свидетельства, на основании которых строятся серьезные выводы. Для этнологического аспекта эпохи каменного и бронзового века они являются решающими. Что касается собственно этнической составляющей в изучении этого периода, то она в значительной мере является условной, поскольку мы не располагаем необходимым объемом знаний для точного указания на этнос. Однако в основе этнических различий лежит культура, а этническая общность – это, прежде всего, общность, связанная определенной общей культурой [1]. Для археологической науки изучение культуры как раз является главной задачей. Более того, в археологическом знании сложилось понятие археологической культуры, как проявление некой культурной общности. Вопрос о соотношении этнических и археологических культурных общностей является довольно сложным, тем не менее, рассмотрение содержательной стороны культуры дает возможность получения сведений, важных для самых разных аспектов ее изучения.

В данном контексте следует назвать и такую формирующуюся область знания, как этническую культурологию, которая вместе с другими сосредотачивается на важных для нашего рассмотрения вопросах о среде этнокультурных процессов, формах культуры и образе жизни внутри этноса.

Для экологии человека (социоэкологии) основной задачей является изучение факторов жизнеобеспечения групп и общностей людей в конкретных условиях их обитания. Это жизнеобеспечение достигается путем адаптации населения к условиям среды обитания, которые определяются особенностями