

ПОЧВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА В ДОЛИНЕ р. СТЕРЛЯ

Приводятся результаты почвенных исследований на территории археологического памятника «Николаевские курганы», расположенного в долине р. Стерля (Республика Башкортостан). Изучены морфологические и некоторые химические свойства почвенного покрова курганов в сравнении с современной фоновой почвой (чернозем типичный карбонатный).

В последнее время важнейшее место при изучении грунтовых памятников древней и средневековой истории заняли комплексные почвенно-археологические исследования. Определение особенностей стратиграфии и морфологии курганных насыпей, современных и погребенных почв позволяет реконструировать технологию сооружения археологических памятников и определять характер применяемых строительных материалов, выявлять их архитектурные особенности, время функционирования и назначение [1, 2, 3].

Почвенно-археологические исследования проводились на территории археологического памятника «Николаевские курганы», расположенного на второй надпойменной террасе левого берега р. Стерля примерно в 30 км на запад от города Стерлитамак. В физико-географическом отношении изучаемая территория относится к Предуральской степной зоне и расположена в пределах Уршак-Ашкадарской равнины. Основу геологического строения равнины составляют отложения Уфимского яруса верхнепермской системы. Эту территорию можно охарактеризовать как приподнятую волнистую равнину, расчлененную речными долинами притоков р. Белой (Уршак, Стерля, Кундряк, Ашкадар) на ряд междуречий, которые являются основными орографическими элементами. Возникшая за счет прогибания земной коры в неогене, эта равнинная территория сохранила фациальные особенности процессов осадконакопления в результате проникновения с юга воды акчагыльской морской трансгрессии [4].

Развитая на этой равнине гидрографическая сеть образует междуречья с асимметричными склонами. Абсолютные высоты наиболее спокойных участков равнины достигают 220 м, характерны они для пойм и надпоймен-

ных террас. Основными почвообразующими породами являются послетретичные отложения преимущественно в виде делювиальных отложений. Делювиальные темно-бурые лесовидные суглинки и глины – самые распространенные почвообразующие породы. Они неслоисты, слабосвязанные, пылеватые, с достаточно высокой фракцией ила, местами опесчаненные, сильноизвестковые. Карбонаты в виде мицелия, реже белоглазки присутствуют в количестве 3-12%.

В связи с достаточно развитой гидрографической сетью широко распространены и почвообразующие аллювиальные отложения. Среди них встречаются галечники, гравий, пески, супеси, суглинки, глины, которые очень часто замещают друг друга в пределах поймы и надпойменных террас. Аллювиальные пески и супеси особенно характерны для террас и являются слагающими пойм и надпойменных образований. Аллювиальные суглинки и глины покрывают обширные пространства второй и третьей надпойменных террас. Они пластичны, содержат много карбонатов и по своему составу аналогичны делювиальным образованиям. Таким образом, в пределах равнины распространены преимущественно глинистые и тяжелосуглинистые породы, с достаточно сильно развитой капиллярностью, на которых образуются почвы тяжелого механического состава с большим содержанием пыли и ила и с небольшой мощностью почвенных горизонтов. Кроме того, большинство пород карбонатны, что способствует гумусонакоплению в почвах и ослабевает выщелачивание и оподзоливание [5].

Территория равнины относится к зоне умеренного засушливого климата [6]. Сумма активных температур колеблется в пределах 2000-2200°, продолжительность безморозного периода 104-120 дней, годовая сум-

ма осадков – от 400-450 до 300-450 мм, мощность снежного покрова – 30-50 м.

Климатические условия определяют особенности почвообразовательного процесса, происходящего в условиях короткого лета и продолжительного периода низких температур. Господствующим типом среди почв является чернозем. Подтиповыми представителями, имеющими преимущественное распространение, являются выщелоченные, типичные и типичные карбонатные черноземы.

Было проведено морфологическое и химико-аналитическое исследование почв курганов и фоновой почвы. Изучаемые курганы расположены достаточно близко друг от друга. Они находятся в однотипных ландшафтных условиях, что делает возможным сопоставление их между собой и фоновой почвой. В отобранных образцах по генетическим горизонтам почвенного профиля определяли величины рН, емкость катионного обмена, поглощенные основания, содержание гумуса, азота, фосфора, карбонатов, легкорастворимых солей и удельное электрическое сопротивление согласно руководствам [7, 8]. Полученные результаты обрабатывались статистически, в таблицах приведены средние результаты [9].

В пределах археологического памятника «Николаевские курганы» распространен чернозем типичный карбонатный, который характеризуется следующим строением:

Ад 0-10 см – темно-серый, сухой, комковато-порошистый, комки непрочные, среднесуглинистый, рыхлый, рассыпчатый, густо пронизан корнями растений, переход постепенный.

А1 10-37 см – темно-серый, сухой, комковато-пылеватый, небольшая примесь порошистых отдельностей, среднесуглинистый, рыхлый, рассыпчатый, переход постепенный.

В 37-62 см – серовато-бурый, влажный, непрочно-комковатый, среднесуглинистый, гумусовые языки, переход постепенный.

С 62-80 см – желто-бурая глина, влажный, непрочнопризматический, включения карбонатов типа рваного мицелия, единичные гумусовые затеки длиной 10-15 см и шириной 2-5 см.

Вскипание от 10% HCl с поверхности профиля и до нижней границы.

Курган 1 расположен в пределах пастбища. Приводится морфологическое описание профиля «насыпь кургана – погребенная почва» в центральной части кургана.

Ад 0-5 см – темно-серый, сухой, комковато-порошистый, комки непрочные, среднесуглинистый, рыхлый, рассыпчатый, густо переплетен корнями растений. Переход постепенный.

А1 5-40 см – темно-серый, сухой, комковато-пылеватый, среднесуглинистый, рыхлый, рассыпчатый. Переход постепенный.

В1 40-64 см – темно-серый, сухой, столбчатый, столбчатые отдельности легко распадаются на ореховатые, лакировка по граням структурных отдельностей, тяжелосуглинистый, кротовины заполнены желто-бурым суглинком. Переход постепенный.

В2 65-122 см – темно-серый, влажноватый, мелкоореховатый, тяжелосуглинистый, мягкие комочки и прожилки карбонатов типа рваного мицелия. Переход постепенный.

[А] пог 122-139 см – темно-серый, влажноватый, мелкоореховатый, среднесуглинистый, плотный, мицелий карбонатов, переход постепенный.

В 139-157 см – серовато-бурый, влажноватый, тяжелосуглинистый, столбчатый, гумусовые затеки по трещинам, лакировка по граням структурных отдельностей. Переход постепенный.

С 157-170 см – желто-рыжая глина, влажный, бесструктурный.

Вскипание от 10% HCl с поверхности профиля и до нижней границы.

Насыпной материал кургана представляет собой верхние гумусово-аккумулятивные горизонты древней почвы, в той или иной мере вовлеченные в современные процессы почвообразования. В верхней части насыпи (до 40 см) сформировались вторичные горизонты Ад и А1, которые по своим морфологическим признакам приближаются к современной фоновой почве. Нижняя часть насыпи почвообразовательными процессами переработана незначительно и несет в себе черты верхних горизонтов древней фоновой почвы, в нашем случае – погребенной.

Верхняя, более переработанная почвообразовательными процессами часть насыпи, как и современная фоновая почва, характеризуется хорошо развитым дерновым процессом, комковато-порошистой и комковато-пылеватой структурой, слабощелочной реакцией среды, примерно одинаковым содержанием общего гумуса и азота (табл. 1, 2).

Нижняя часть курганной насыпи дифференцируется на два слоя В1 (40-64) и В2 (62-122 см). В морфологическом отношении они несут в себе черты верхних горизонтов древней погребенной почвы – это мелкоореховатая структура, лакировка по граням структурных отдельностей. Также они характеризуются более щелочной реакцией среды (рН = 7,7-7,8) по сравнению с верхними горизонтами насыпи. Содержание общего гумуса в нижней части кургана и в гумусово-аккумулятивном горизонте погребенной почвы на 25-50% меньше, чем в верхних горизонтах насыпи и аналогичном горизонте современной фоновой почвы, что объясняется развитием процессов диагенеза при их перекрытии [10]. В этих горизонтах также отмечается снижение содержания общего азота в среднем на 25-50%, од-

нако обогащенность гумуса азотом (соотношение С:N) сохраняется на одном уровне, что, возможно, говорит об их генетической однородности. Профильное распределение данного показателя характеризуется постепенным уменьшением книзу как в погребенной, так и в современной фоновой почве. В отличие от содержания общего гумуса и азота содержание общего фосфора в почве кургана и верхних горизонтов погребенной и фоновой почвы сохраняется примерно на одном уровне, что связано с преобладанием в его фракционном составе стабильных труднорастворимых соединений фосфатов кальция (67-95%), характерных для почв, насыщенных свободными карбонатами [11].

Изученные почвы отличаются высокой емкостью катионного поглощения, которая положительно коррелирует с содержанием общего гумуса как в почве кургана ($r = 0,97$; $p = 0,03$), так и в профиле погребенной ($r = 0,93$; $p = 0,23$) и современной фоновой почвы ($r = 0,97$; $p = 0,03$). Среди поглощенных оснований преобладает кальций, отношение между Ca^{2+} и Mg^{2+} в горизонтах А и В колеблется в диапазоне 5-3:1, сужается оно (2:1) к низу профиля и сопряжено с повышением встречаемости доломитовых компонентов в составе почвообразующих пород [5].

Насыпная часть кургана вскипает от 10% HCl с поверхности. Содержание карбонатов в верхнем горизонте составляет 0,33% и постепенно снижается до горизонта В2, в котором наблюдается их резкое увеличение примерно до 3,7% (рисунок). Новообразования карбонатов в горизонте В2 представлены в виде белоглазки и рваного мицелия. Вероятно, после перекрытия древней почвы она явилась своеобразным водоупором для вод, циркулирующих в насыпи кургана. В связи с чем периодичное переувлажнение нижнего слоя и привело к сегрегации карбонатов. Характер же распределения карбонатов в профиле погребенной и современной почвы одинаков, максимальное содержание которых наблюдается в горизонте С, а вскипание от 10% HCl отмечается с поверхности.

По данным водной вытяжки, в частности по величине плотного остатка, погребенная почва характеризуется средней степенью

Таблица 1. Химические свойства почв

Горизонт	Глубина, см	Гумус, %	Н общий, мг/кг почвы	С:N	P ₂ O ₅ общий, %
Почва кургана					
Ад	0-5	11,46	2946	22,5	0,17
А1	5-40	8,98	2166	24,1	0,13
В1	40-65	8,39	2004	24,3	0,19
В2	64-122	7,32	1758	24,2	0,17
Погребенная почва – чернозем типичный карбонатный					
[А] пог	122-139	6,14	1614	22,1	0,14
В	139-157	4,24	1170	21,0	0,09
С	157-170	2,12	874	14,1	0,09
Современная почва – чернозем типичный карбонатный					
Ад	0-10	11,52	2736	24,4	0,13
А1	10-37	9,01	2436	21,5	0,17
В	37-62	5,55	1584	20,3	0,17
С	62-80	2,40	750	18,5	0,12

засоления с максимальным содержанием солей в горизонте С, достигающим 0,77% (табл. 3). В отличие от древней почвы профиль современной фоновой почвы не засолен, а максимальное содержание солей (0,26%) отмечается в верхнем дерновом горизонте Ад. В почве кургана максимальное количество солей, соответствующее среднему уровню засоления (0,66%), обнаруживается в самом нижнем горизонте В2 на глубине 64-122 см, а остальные горизонты не засолены. Вероятно, изначально почва кургана была засолена, однако в дальнейшем произошло ее рассоление на фоне перемещения и накопления водорастворимых солей в нижней части. Химический состав солей всех изученных почв в зависимости от горизонта характеризуется как хлоридно-сульфатный или сульфатно-хлоридный, что, очевидно, связано с проникновением с юга воды акчагыльской морской трансгрессии, которая оставила в наследство засоленность почвообразующих и подстилающих пород.

Удельное электрическое сопротивление почв (УЭС) – параметр, характеризующий способность почвы изменять величины электрического тока и напряженности (электрических потенциалов) в почве, возникающих после наложения на нее электрического поля. Поскольку электрическое сопротивление прямо пропорционально падению напряжения, то сопротивление можно рассматривать как параметр, характеризующий поведение электрических полей в почвах.

Как известно, повышение минерализации почвенного раствора приводит к резкому увеличению его электропроводности или падению удельного электрического сопротивления [12]. Удельное электрическое сопротивление в профиле современной фоновой почвы колеблется в пределах 738,1-1373,0 Ом·м и находится в отрицательной корреляционной зависимости от содержания сухого остатка ($r = -0,82$, $p = 0,19$), аналогичные зависимости были получены для погребенной почвы ($r = -0,99$, $p = 0,05$) и почвы кургана ($r = -0,96$, $p = 0,04$). Таким образом, вероятно, возможно использование полевых методов измерения УЭС при проведении почвенно-археологических исследований с це-

лю экспресс-диагностики степени засоленности почв, грунтов и культурных отложений, однако для этого необходимы дополнительные исследования.

Курган 2 расположен на пастбище в XXX метрах на юг от первого кургана. Насыпь кур-

Таблица 2. Физико-химические свойства почв

Горизонт	Глубина, см	рН	Ca ²⁺	Mg ²⁺	ЕКО	Сухой остаток, %	УЭС Ом·м
			мг-экв/100 г почвы				
Почва кургана							
Ад	0-5	7,0	36,2	8,9	47,45	0,18	891,6
А1	5-40	7,4	35,7	7,7	46,00	0,16	1175,3
В1	40-65	7,8	34,6	7,1	45,55	0,22	770,6
В2	64-122	7,7	32,2	8,4	44,00	0,60	146,8
Погребенная почва – чернозем типичный карбонатный							
[А] пог	122-139	7,5	30,6	6,9	40,95	0,52	197,2
В	139-157	7,5	26,7	5,8	36,85	0,70	150,3
С	157-170	7,8	5,3	3,1	10,47	0,77	137,8
Современная почва – чернозем типичный карбонатный							
Ад	0-10	7,2	39,7	9,5	53,60	0,26	738,1
А1	10-37	7,4	36,5	8,3	48,95	0,16	1373,0
В	37-62	7,6	23,9	7,9	35,40	0,18	1202,3
С	62-80	8,0	6,70	3,6	11,90	0,14	1101,6

Таблица 3. Состав водной вытяжки

Горизонт	Глубина, см	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
		мг-экв/100 г почвы					
Почва кургана							
Ад	0-5	0,704	0,063	0,32	0,32	0,24	0,527
А1	5-40	0,28	0,188	0,28	0,58	0,08	0,088
В1	40-65	0,368	0,044	0,20	0,26	0,12	0,232
В2	64-122	0,44	0,207	0,48	0,48	0,08	0,567
Погребенная почва – чернозем типичный карбонатный							
[А] пог	122-139	0,40	5,212	0,64	3,74	1,24	1,272
В	139-157	0,296	2,324	1,52	2,10	0,64	1,40
С	157-170	0,175	1,348	0,91	1,28	0,38	0,837
Современная почва – чернозем типичный карбонатный							
Ад	0-10	0,24	2,085	1,64	1,72	0,58	1,665
А1	10-37	0,688	0,094	0,88	0,40	0,40	0,862
В	37-62	0,368	0,069	0,32	0,36	0,04	0,357
С	62-80	0,32	0,069	0,36	0,36	0,02	0,369

гана значительно перемешана и состоит из смеси горизонтов А, В и С древней погребенной почвы. Поверхность кургана современным процессом почвообразования переработана незначительно, можно только отметить сформировавшийся маломощный дерновый горизонт Ад (до 5 см) с некоторыми морфологическими признаками современной фоно-

вой почвы. Мощность этой толщи в месте разреза составляет 1 м 60 см, под которой находится древняя погребенная почва по своим морфологическим свойствам схожая с погребенной почвой кургана 1. Вероятно, строительство происходило в несколько этапов различных по времени или курган достраивался в результате пере или до захоронения.

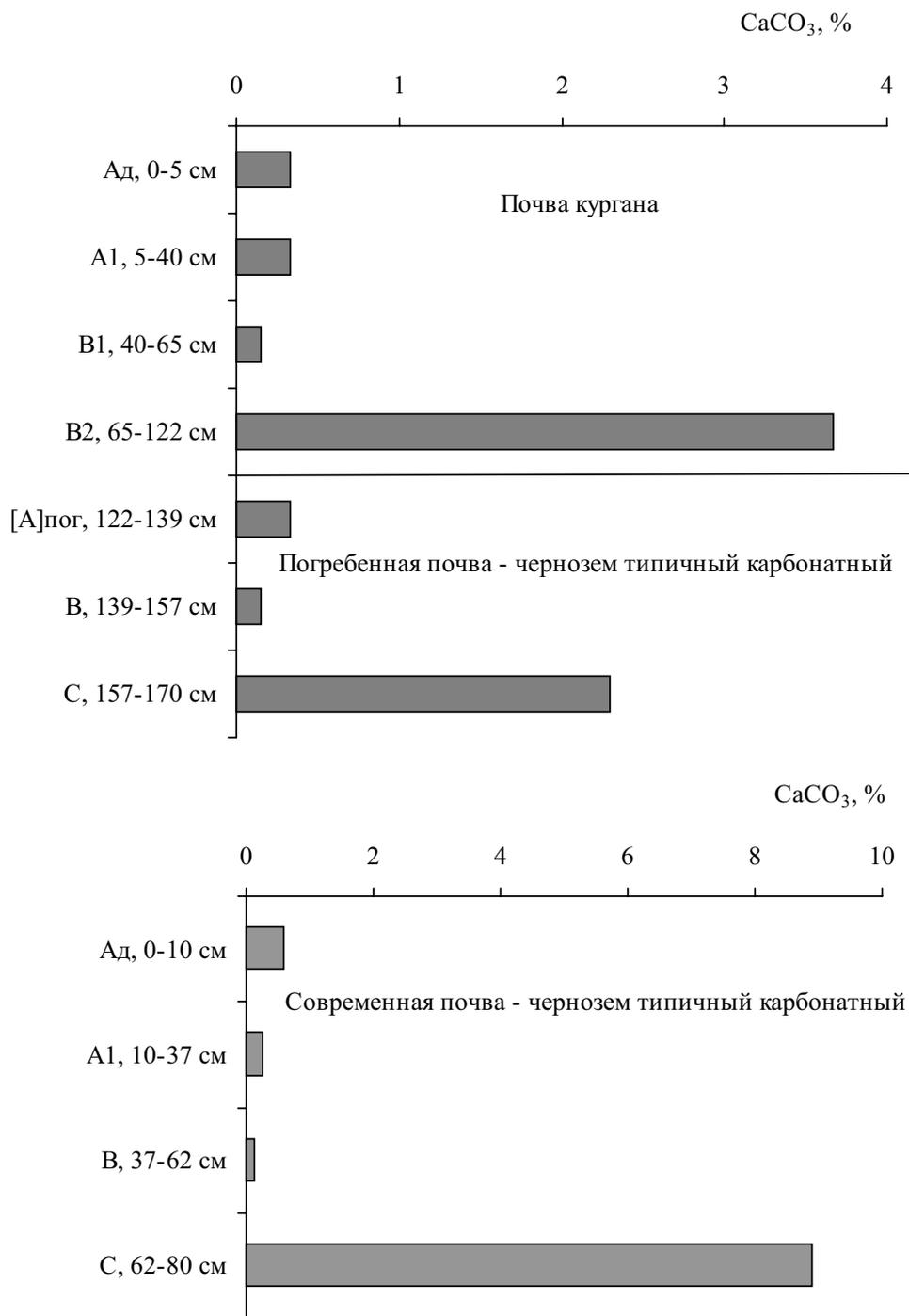


Рисунок. Содержание CaCO₃ в профиле почв.

Таким образом, проведенные исследования показали, что при строительстве кургана 1, относящегося к срубной культурно-исторической общности бронзового века использовались верхние гумусово-аккумулятивные горизонты древней почвы, слагающей прилегающую территорию.

Почву кургана 1 можно разделить на четыре слоя, верхние два (общей мощностью до 40 см) наиболее переработаны современными процессами почвообразования и по своим морфологическим и химическим свойствам (цвет, структура, величина рН, содержание общего гумуса и азота, показатели емкости катионного обмена и поглощенных оснований) близки к современной фоновой почве – чернозему типичному карбонатному, а два нижних слоя по своим характеристикам к древней почве – в нашем случае погребенной.

Основными критериями выделения границы между почвой кургана и погребенной под ней почвой служат новообразования карбонатов в виде белоглазки и аккумуляция водорастворимых солей в самом нижнем горизонте почвы кургана, поскольку после перекрытия древней почвы, она явилась своеобразным водоупором для вод, циркулирующих в насыпи кургана, которые и привели к сегрегации карбонатов и накоплению солей.

Поскольку археологические объекты являются ценнейшими памятниками истории человечества и природы и в этом качестве требуют специального изучения и охраны [10], то считаем целесообразным, предложить включить археологический памятник «Николаевские курганы» в Красную книгу почв республики Башкортостан.

Список использованной литературы:

1. Демкин В.А., Демкина Т.С., Песочина Л.С., Сергацков И.В. Палеопочвенные исследования археологических памятников в долине р. Иловли // Почвоведение. 1994. №3. с. 19-27.
2. Демкин В.А., Алексеева Т.В., Демкина Т.С., Алексеев А.О. Палеопочвенные исследования загадочного памятника древней истории в излучине Дона // Почвоведение. 2001. №5. с. 533-543.
3. Демкин В.А. Палеопочвенные исследования археологических памятников в долине реки Сок (Самарское Заволжье) / Почвоведение. 2000. №1. с. 38-49.
4. Богомолов Д.В. Почвы Башкирской АССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 296 с.
5. Почвы Башкортостана. Т.1: Эколого-генетическая и агропроизводственная характеристика // Хазиев Ф.Х., Мукатанов А.Х., Хабиров И.К., Кольцова Г.А., Габбасова И.М., Рамазанов Р.Я.; Под ред. Хазиева Ф.Х. Уфа: Гилем, 1995. 384 с.
6. Кадильников И.П., Тайчинов С.Н. Условия почвообразования на территории Башкирии и его провинциальные черты // Почвы Башкирии. Т. 1. Уфа, 1973. С. 7-15.
7. Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука, 1976. 656 с.
8. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970. 488 с.
9. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1995. 319 с.
10. Иванов И.В. Эволюция почв степной зоны в голоцене. М.: Наука, 1992. 144 с.
11. Кольцова Г.А., Хазиев Ф.Х., Габбасова И.М. Фосфатное состояние почв Башкортостана. Уфа: Гилем, 2001. 213 с.
12. Поздняков А.И., Позднякова Л.А., Позднякова А.Д. Стационарные электрические поля в почвах. М.: Товарищество научных изданий КМК, 1996. 358.

Статья поступила в редакцию 26.04.07