

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ ПОЧВ КОЛОВСКОГО ГОРОДИЩА И КОЛОВСКОГО-4 СЕЛИЩА

**В. В. Валдайских, Н. П. Матвеева, Г. И. Махонина,
А. В. Поскедов, И. Ю. Чикунова**

Совместные почвенно-археологические исследования на древних памятниках начались с 60-х годов XX века. Но особенно интерес к ним усилился в конце 70–80-х гг. После решения вопросов о принципиальной возможности установления возраста и скорости формирования почв специалисты обратились к проблемам реконструкции природного окружения человека, методики поиска и выявления границ поселений, изучению стратиграфии объектов, их конструктивных особенностей [Дергачева, 1997. С. 18–19]. Успехи сотрудничества таковы, что в настоящее время формируется самостоятельная отрасль прикладного почвоведения — педоархеология [Демкин, 1994; Иванов, Демкин, 1996].

Коловский археологический комплекс исследуется стационарно проблемно-ориентированными раскопками в течение 2001–2004 гг. Он состоит из городища, четырех селищ и нескольких некрополей в окрестностях д. Лога Исетского района Тюменской области. Трехплощадное мысовое городище, приуроченное к заболоченному берегу р. Ингалы, правобережной старицы Исети, окружено четырьмя неукрепленными селищами, расположенными на прилегающих участках террасы, и десятками курганов. Население обитало в этом микрорайоне в позднем бронзовом, раннем железном веках и средневековье, но наиболее активно обживалась и эксплуатировалась территория памятника носителями саргатской культуры. Саргатские поселенцы проживали на мысу в IV в. до н. э. — V в. н. э., по-видимому, с перерывами. На участке жилой застройки второй площадки, на укреплениях всех трех линий обороны выявлены следы сооружений разных периодов обитания.

В полевом сезоне 2003 г. были отобраны почвенные образцы из наиболее информативных участков стратиграфических разрезов археологического памятника, проведено геоботаническое описание местности, прилегающей к памятнику. Разрезы 2 и 4 сделаны на участке жилой застройки Коловского-4 селища саргатской культуры, первый заложен в жилище 3, квадрат Ж5, на расстоянии 2, 3 м от очага в центре, гумусовый горизонт представляет собой, по-видимому, результат археологизации остатков обрушившейся кровли. Второй сделан в квадрате Д10 в межжилищном пространстве в 1 м от края оврага.

Разрез 1 — зональный, заложен на борту оврага, находящегося между городищем и селищем-4. Общий вид — черноземная почва, под гумусовым горизонтом видно некоторое осветление (белесоватость), а затем идет более желтый горизонт. Глубина залегания карбонатного горизонта — 140 см. Разрез 3 сделан на вершине оборонительного вала второй линии фортификации Коловского городища. Возможно, что остатки погребенного гумусового горизонта в нем принадлежат эпохе бронзы.

Задачами работ являлись: 1) интерпретация микростратиграфии (соотнесение тех или иных следов перемещения грунта с определенными этапами функционирования памятника); 2) выявление напластований, сформировавшихся в средневековый период; 3) реконструкция природных условий деятельности людей в разные периоды обитания.

Таблица 1

Морфологическое описание почвенных разрезов

Горизонт	Глубина, см	Морфологическая характеристика	
Разрез 1 (фоновый)			
A0	0–5	Дерновый горизонт, темно-серого цвета	Густо переплетен корнями; резко отличается от нижележащих горизонтов по плотности; граница перехода ровная
A1	5–31	Горизонт темно-серый, плотный, структура крупно-комковатая	Много корней; переход в следующий горизонт по цвету, постепенный
A1A2	31–39	Светлее вышележащего, неоднородной окраски — гумусовые языки на светлом фоне; структура комковатая и призмовидная	Много корней; переход в следующий горизонт заметен по цвету. Граница перехода ровная

Горизонт	Глубина, см	Морфологическая характеристика	
A2-B1	39–48	Окраска неоднородная, сероватого тона с желтыми вкраплениями; плотный, структура призматическая	Много корней; переход в следующий горизонт по цвету
B1	48–140	Желтый, очень плотный, структура призматическая, крупная	Встречаются корни, не вскипает от 10 % HCl
B2	140–250	Карбонатный горизонт вскипает от 10 % HCl	Мощность его не установлена
Разрез 2			
A0	0–8	Дернина	Плотно переплетена корнями; переход в следующий горизонт ровный, с затеками
A1	8–25	Темно-серый, структура комковатая, плотный	Много корней, по-видимому, обвалившаяся кровля
KC	25–44	Серый, светлее вышележащего, структура ореховатая, плотный	Много корней; встречаются кусочки угля, керамики; переход в нижележащий горизонт ровный, по цвету
B1	44–50	Серый, темнее вышележащего, структура ореховатая, плотный	Много корней; переход в следующий горизонт по цвету
B2	50–60	Рыжевато-серый с темными затеками, плотный, ореховатый	Переход в следующий горизонт по цвету
C	60–165	Рыжевато-желтый, плотный, комковатый	Встречаются корни; переход в следующий горизонт по границе вскипания
Эскарп	165–175	Рыжевато-желтый, плотный, структура призматическая с единичными карбонатными включениями округлой формы	Встречаются корни. Вскипает от 10 % HCl
Разрез 3			
A0	0–6	Дернина	Плотно переплетена корнями
A1	6–18	Серый, плотный	Многочисленные корни
A1	18–40	Темно-серый, более рыхлый	Много корней, граница перехода в следующий горизонт постепенная
B1	40–58	Плотный, серый, культурный слой РЖВ	Многочисленные корни
B2	58–78	Горизонт затеков, светло-серый, плотный	Мелкие корни; предположительно слой РЖВ; встречаются кости
	78–84	Полоска более гумусированного слоя, менее плотная	Многочисленные корни
	84–98	Первоначальная насыпь. Плотный, серый	
	98–105	Горелый слой, серый с некоторыми белесыми полосками; менее плотный	Много мелких корней, присутствуют песчаные частицы
B1	105–125	Постепенный переход от серого цвета к серовато-желтому, горизонт плотный	Остатки фоновой почвы, уровень бронзы, много мелких корней по трещинам
Взатеки	125–140	Переход горизонта затеков в почвообразующую породу; горизонт плотный с отдельными языками гумуса	Цвет неоднородный, корни по трещинам
BC	140–160	Почвообразующая порода рыжевато-желтого цвета, пылит. Очень плотный, структура призматическая	Много мелких корней по трещинам, между призмами
Разрез 4			
A0	0–6	Дернина	Густо переплетена корнями; переход в следующий горизонт по плотности; граница ровная
A, KC	6–30	Натоптанный гумусовый горизонт плотный, цвет светло-серый	Густо переплетен корнями, граница перехода неровная
Аногр	30–45	Темно-серый, плотный	Граница перехода неровная
A1A2	45–52	Горизонт затеков, темно-серый и серый	Граница перехода неровная
A2-B1	52–60	Светло-сери-желтый	
B1	60–90	Желтый без видимых изменений	
B1	90–120	Встречаются единичные белые точки карбонатов	Вскипает от HCl
B1	120–160	Карбонаты не обнаружены	
B2	160–170	Появляются карбонаты	Вскипает от HCl

Примечания: 1. Почвенные образцы исследованы в лаборатории физико-химических свойств почв кафедры экологии Уральского государственного университета.

2. Отбор образцов проводился через 5 см, чтобы проследить образование карбонатного горизонта, здесь и далее велся снизу вверх.

Почвенные образцы изучены в соответствии со стандартными методиками по следующим показателям: актуальной кислотности; подвижному фосфору, обменному калию и натрию (в вытяжке Чирикова); карбонатности (качественной и количественной — ацидометрическим методом). В настоящее время идет аналитическая работа по определению общего и фракционного гумуса.

Можно заключить, что на площади археологических памятников сформированы *выщелоченные черноземы* с залеганием карбонатного горизонта на глубине 140 см. Почвы *близкой к нейтраль-*

ной и сильнощелочной реакции рН(H₂O) (6,43–7,46), имеющей сложное профильное распределение, но в целом увеличивающейся вниз по профилю. На глубине 140 см (при переходе в карбонатный горизонт) почвы становятся сильнощелочными: рН = 8,03–8,19. Обеспеченность почв подвижным фосфором высокую и очень высокую — до 29,34 мг/100 г почвы. Содержание P₂O₅ имеет сложное распределение по профилю, уменьшаясь в глубину до нулевых значений. Обеспеченность обменным калием находится в пределах 7,01–17,68 мг/100 г — средняя и высокая обеспеченность. Для одного образца с глубины 130–135 см показано значение K₂O, равное 19,51 мг/100 г (очень высокая обеспеченность). Распределение подвижного калия S-образное: уменьшаясь с гумусового горизонта, его значение достигает своего минимума (7,01 мг/100г) в гор. А1А2 и затем постепенно увеличивается в глубину профилю до значений 19,51 мг/100г почвы. Содержание обменного натрия (Na₂O) колеблется и достигает в гор. В1 изучаемой фоновой почвы 12,80 мг/100 г.

Карбонаты в почве присутствуют в количестве 1,37–2,37 % (в пересчете на CO₂). Карбонатный горизонт обнаруживает себя на глубине 140 см при содержании CO₂ 2,77–3,76 %.

Таблица 2

**Физико-химическая характеристика почв археологических памятников
Коловское городище и Коловское-4 селище**

№ образца	Горизонт	Глубина, см	рН водная	P ₂ O ₅ , мг/100 г	K ₂ O, мг/100 г	Na ₂ O, мг/100 г	Карбонатность, % CO ₂
Разрез 1 (фоновый)							
1	A0	0	7,04	23,70	30,92	4,02	2,13
2	Агум.	5	6,43	15,02	13,11	3,25	2,02
3	Агум.	10	6,64	29,34	10,37	4,79	2,09
4	Агум.	15	6,8	21,96	8,84	4,02	2,09
5	Агум.	20	6,81	19,36	7,62	4,79	2,08
6	Агум.	25	6,93	25,87	7,62	4,79	2,15
7	A1A2	31	6,99	8,94	7,01	3,25	1,96
8	A1A2	35	7,03	9,81	7,32	4,02	1,89
9	A2B1	39	7,13	2,00	7,93	4,02	1,86
10	A2B1	43	7,14	3,73	7,93	4,79	1,78
11	B1	48	7,22	17,62	9,15	4,02	1,90
12	B1	55	6,98	14,58	9,76	7,11	1,82
13	B1	60	7,07	8,94	9,76	7,11	1,77
14	B1	65	7,04	11,11	17,68	5,56	2,37
15	B1	70	7,21	10,24	10,06	3,25	1,96
16	B1	75	7,21	8,94	10,37	5,56	1,45
17	B1	80	7,13	15,45	10,06	5,56	1,43
18	B1	85	6,94	6,77	10,06	7,11	1,41
19	B1	90	6,98	10,68	11,59	7,11	1,52
20	B1	95	6,93	17,19	17,07	12,50	1,45
21	B1	100	7,15	5,47	11,89	6,34	1,47
22	B1	105	7,02	11,98	16,77	13,27	1,40
23	B1	110	7,07	17,62	12,80	7,11	1,51
24	B1	115	7,13	4,60	13,72	6,34	1,37
25	B1	120	7,11	0,00	14,02	7,11	1,44
26	B1	125	7,25	0,26	17,68	11,73	1,49
27	B1	130	7,13	0,00	16,46	10,19	1,49
28	B1	135	7,46	11,11	19,51	10,96	1,65
29	B2	140	8,03	0,00	15,55	7,11	2,77
30	B2	250	8,19	0,00	14,94	11,73	3,76
Разрез 2 (4 селище, 3 жилище)							
31	A0	0	6,75	75,78	39,79	11,73	2,42
32	Агум.	8	6,49	34,98	8,84	2,48	2,05
33	КС	25	6,77	118,75	9,15	4,02	1,80
34	B1	44	6,78	333,16	10,06	4,79	2,05
35	B2	50	6,81	25,43	9,15	2,48	2,07
36	С	60	6,85	11,11	9,45	1,71	1,86
37	С	85	6,81	6,77	14,63	8,65	2,23
38	С	105	6,81	7,20	9,76	2,48	2,18
39	С	125	6,86	7,64	11,89	2,48	2,21
40	С	145	6,98	11,98	14,02	2,48	1,78
41	Скарб.	165	7,48	24,13	17,68	4,02	3,04

№ образца	Горизонт	Глубина, см	pH водная	P ₂ O ₅ , мг/100 г	K ₂ O, мг/100 г	Na ₂ O, мг/100 г	Карбонатность, % CO ₂
Разрез 3 (вал)							
42	A0	0	6,85	38,02	39,79	5,56	1,94
43		6	6,95	57,99	22,04	7,88	1,74
44	Агум.	18	7,48	131,34	30,18	3,25	1,77
45	B1	40	7,37	144,79	12,80	4,79	1,99
46	B2	58	6,69	100,52	7,93	5,56	1,72
47		78	6,81	57,55	6,40	9,42	1,74
48		84	6,63	59,29	8,84	9,42	1,73
49		98	6,24	81,86	13,72	10,96	1,80
50	B1	105	6,15	80,99	26,22	3,25	1,66
51	Взатеки	125	6,72	31,51	21,34	10,19	1,45
52	BC	140	6,94	31,94	21,65	4,79	1,49
Разрез 4 (Коловское 4 селище, 2 раскоп)							
53	A0	0	7,19	71,88	61,98	3,25	2,11
54	A(KC)	6	6,94	68,40	22,04	6,34	2,12
55	A(KC)	12	7,15	65,36	25,91	4,02	1,91
56	A(KC)	17	7,34	75,35	24,09	3,25	1,80
57	A(KC)	22	7,43	59,72	15,85	7,11	1,86
58	A(KC)	27	7,36	108,77	13,72	3,25	2,01
59	Апогр	30	7,61	250,69	31,10	3,25	2,03
60	A1A2	45	7,73	180,82	29,57	2,48	1,75
61	A2B1	52	7,75	150,43	22,04	3,25	1,70
62	B1	60	7,73	100,95	44,23	4,79	1,68
63	B1	74	7,77	78,82	44,23	6,34	1,66
64	B1	80	7,78	88,80	39,79	7,11	1,66
65	B1	85	7,66	91,84	35,36	5,56	1,48
66	B1	90	7,59	82,73	39,79	11,73	1,59
67	B1	100	7,73	68,40	39,79	11,73	1,53
68	B1	110	7,62	63,63	26,48	4,79	1,54
69	B1	120	7,54	48,87	30,92	4,79	1,55
70	B1	130	7,49	49,74	35,36	6,34	1,60
71	B1	140	7,46	52,34	44,23	9,42	1,59
72	B1	150	7,49	44,53	48,67	5,56	1,60
73	B2карб.	160	7,37	42,80	57,54	4,79	1,62

Разрез 3 по валу морфологически характеризуется слоистостью: гумусовый горизонт сформирован на насыпи раннего железного века с множественными включениями искусственного происхождения. На глубине 105 см появляются остатки фоновой почвы — горизонты B1, Взатеки и BC предположительно уровня эпохи бронзы, по археологическим данным (из-за включения черепков бархатовской культуры).

Химически вал довольно сильно отличается от фонового разреза. Так, pH (H₂O) в верхних гумусовых горизонтах несколько выше фоновых значений, вероятно, это связано с антропогенной деятельностью (наличие золы, привнесенной почвы и др.), что характерно для культурного слоя. С глубины 58 см кислотность вала, напротив, увеличивается по сравнению с фоном, что для валов отмечалось и ранее для среднетаежной подзоны Западной Сибири [Махонина, Коркина, 2002]. В горизонтах, соответствующих глубине 6–58 см, содержание подвижного фосфора значительно превышает фоновые значения (до 144,79 мг/100 г почвы). Другой максимум фиксируется на глубине 84–105 см (80,99–81,86 мг/100 г), что также свидетельствует об активной деятельности человека в период, связанный с данным горизонтом. Это же показывают повышенные количества обменного калия (до 26,22–30,18 мг/100 г), который тоже считается маркерным признаком для определения степени антропогенной деятельности [Детюк, Тарашенко, 1959; Штобе, 1959; Сычева, 1994; Дергачева, 1997; Махонина, Коркина, 2002; Валдайских, 2003; и др.] в этих же горизонтах.

Разрез 2. Коловское-4 селище, жилище 3. Значения актуальной кислотности для разреза 2 несколько выше, чем для фонового разреза, что может быть объяснено как природными особенностями, так и действием антропогенного фактора — такие закономерности отмечены для относительно молодых техногенных почв [Махонина, 2003], а также для уже упомянутых антропогенно нарушенных несколько тысяч лет назад почвах среднетаежной зоны [Махонина, Коркина, 2002].

Значения для подвижного фосфора с глубины 44 см не превышают фоновые. Следовательно, культурный слой мы можем ограничить промежутком в 8–44 см. Содержание подвижного фосфора в

нем максимально для всех исследуемых образцов и достигает значения 333,16 мг/100 г почвы. Такие высокие показатели P_2O_5 в целом характерны для культурного слоя поселений с промыслово-охотничьим и животноводческим хозяйством [Детюк, Таращенко, 1959]. Этот же горизонт выделяется как культурный слой и по морфологическим показателям — встречаются кусочки угля и керамики. По обменному калию таких изменений не выявлено.

Карбонатный горизонт фиксируется на глубине 165 см, что на 25 см ниже фонового залегания карбонатов. Это свидетельствует об искусственном подъеме на 25 см нулевой отметки места, на котором закладывался разрез, либо в результате образования культурного слоя соответствующей мощности, либо в виде насыпи (чего мы не фиксируем). Формирование же карбонатного профиля происходило главным образом во II тыс. до н. э. и с эпохи раннего железного века, т. е. с момента основания и функционирования памятника Коловское-4 селище, он характеризуется стабильностью [Демкин, Лукашев, 1987].

Разрез 4. Коловское-4 селище. Характерной особенностью данного разреза являются высокие значения pH по всему профилю (от 6,94 до 7,78) и очень высокие показатели по обменному калию (13,72–48,67 мг/100 г почвы). Достаточно точного объяснения этому еще не найдено. Возможно, это связано с произошедшим пожаром на этом месте, а может быть, сюда выбрасывалась зола. Кроме того, по нашим данным, культурный слой фиксируется на глубине 22–60 см — по наличию максимума P_2O_5 (100,95–250,69 мг/100 г почвы), а не на глубине 6–30 см, как было показано вначале при морфологическом описании и по данным археологов.

Карбонатный горизонт фиксируется на глубине 160 см, что на 20 см ниже фонового залегания карбонатов. Причины, возможно, те же, что и указанные выше. Учитывая, что это край раскопа, естественно предположить, что и культурный слой будет меньшей мощности (20 против 25 см).

Таким образом, изучаемые антропогенно нарушенные почвы достаточно сильно отличаются по своим морфологическим и химическим показателям от зональных, ненарушенных почв, характерных для данной местности. Прежде всего это выражается в морфологическом отношении — изменяется сложившаяся за тысячелетия генетическая система почвенных горизонтов: горизонты смешиваются между собой, снимаются, появляются привнесенные почвенные горизонты, культурный слой и антропогенные включения. По химическому составу антропогенно нарушенные почвы отличаются повышенными количествами P_2O_5 и K_2O , являющимися маркерными признаками хозяйственной деятельности древнего человека. Они позволили выявить культурные слои там, где они не были выявлены морфологически, а также археологическими методами. Характерной и пока еще не ясной особенностью стали повышенные значения K_2O и pH (H_2O) для Коловского-4 селища (разрез 4).

Формирование надкультурного слоя под дерниной на межжилищном пространстве мощностью 24 см могло произойти за 200–400 лет после оставления поселка.

В целом черноземные почвы отражают природные условия остепненных и лесостепных ландшафтов в позднем бронзовом и раннем железном веках. Насыщенность их калием и фосфором указывает на интенсивную жизнедеятельность населения, связанную с привнесением органики от продуктов высокоразвитого скотоводческого и охотничье-рыболовческого хозяйства. Наиболее высокие показатели калия и фосфора на Коловском-4 селище разрешают предположить временное содержание скота как на открытом межжилищном пространстве поселка, так и в пристройках к домам (для доения, забоя, ухода за молодняком и т. п.).

Карбонатный горизонт на разных участках памятников располагается на различной глубине, что указывает на существенные отличия климата во время формирования почвы на асинхронных селищах. Важно отметить, что карбонатный горизонт для нарушенных почв залегает на 20–25 см выше, чем в зональной почве. Только по одному этому признаку трудно сделать какие-либо палеоклиматические реконструкции. Изучение состояния гумуса указанных почв позволит несколько прояснить этот вопрос. В литературе накопилось немало данных по галеоклиматическим реконструкциям как для Западной Сибири в целом, так и для лесостепной зоны в частности на основе палеопочвенных, споро-пыльцевых, палеозоологических и других методов [Мерперт, Смирнов, 1960; Зданович и др., 1984; Дергачева, 1984; Хабдулина, 1994; Демкин, 1997; Демкин, Дергачева, Борисов, 1998; Махонина, Коркина, 2002; и др.]. Сравнение с ними данных из антропогенно нарушенных почв имеет определенные методические трудности. Средневековый горизонт обитания в почве выделен только по включению песка в дернине вала и археологическим данным — обильному залеганию средневековой керамики в ней.

При дополнении материалов изучения почвенных разрезов хронологическими реперами можно будет уточнить особенности природного окружения для обитателей Коловского городища в разные периоды его заселения.

ЛИТЕРАТУРА

- Демкин В. А.* Особенности расселения и хозяйственной деятельности древнего населения степей Восточной Европы в свете новейших палеопочвенных данных // География и природные ресурсы. 1994. № 4. С. 109–113.
- Демкин В. А., Дергачева М. И., Борисов А. В. и др.* Эволюция почв и изменение климата восточно-европейской полупустыни в позднем голоцене // Почвоведение. 1998. № 2. С. 148–157.
- Демкин В. А., Лукашев А. В.* О скорости и направленности почвообразовательного процесса в зоне сухих степей в голоцене // Почвоведение. 1987. № 6. С. 9.
- Дергачева М. И.* Органическое вещество: статика и динамика (на примере Западной Сибири). Новосибирск: Наука, 1984. 152 с.
- Дергачева М. И.* Археологическое почвоведение. Новосибирск: СО РАН, 1997. 228 с.
- Детюк А. Н., Таращенко Н. П.* Анализ почв на содержание фосфатов как метод расположения древних поселений // СА. 1959. № 4. С. 43–58.
- Зданович Г. Б., Иванов И. В., Хабдулина М. К.* Опыт использования в археологии палеопочвенных методов исследования // СА. 1959. № 4. С. 35–48.
- Иванов И. В., Демкин В. А.* Проблемы генезиса и эволюции степных почв: история и современное состояние // Почвоведение. 1996. № 3. С. 324–334.
- Махонина Г. И.* Экологические аспекты почвообразования в техногенных экосистемах Урала. Екатеринбург: УрГУ, 2003. 356 с.
- Махонина Г. И., Валдайских В. В.* Гумусное состояние антропогенно нарушенных почв // VI Всерос. конф. «Экологические проблемы промышленных регионов». Екатеринбург, 2004. С. 87–89.
- Махонина Г. И., Коркина И. Н.* Формирование подзолистых почв на археологических памятниках в Западной Сибири. Екатеринбург: Академкнига, 2002. 264 с.
- Мерперт И. Я., Смирнов А. П.* Археология и некоторые вопросы почвоведения // СА. 1960. № 4. С. 3–13.
- Сычева С. А.* Почвенно-геоморфологические аспекты формирования культурного слоя древних поселений // Почвоведение. 1994. № 3. С. 28–33.
- Хабдулина М. К.* Степное Приишимье в эпоху раннего железа. Алматы: Гылым Ракурс, 1994. 170 с.
- Штобе Г. Г.* Применение методов почвенных исследований в археологии // СА. 1959. № 4. С. 135–199.

Тюмень, ИПОС СО РАН
Екатеринбург,

Уральский государственный университет

The article presents the results of soil analysis with regard to the sites of Kolovo fortified settlement and Kolovo-4 habitation site. The author reveals a strong difference between the anthropic soils and the zonal soils in the morphological and chemical indices. The saturation of the soils with potassium (K₂O) and phosphorus (P₂O₅) points to intensive cattle breeding and hunting. The author thinks of proceeding with the investigation in the said direction.