

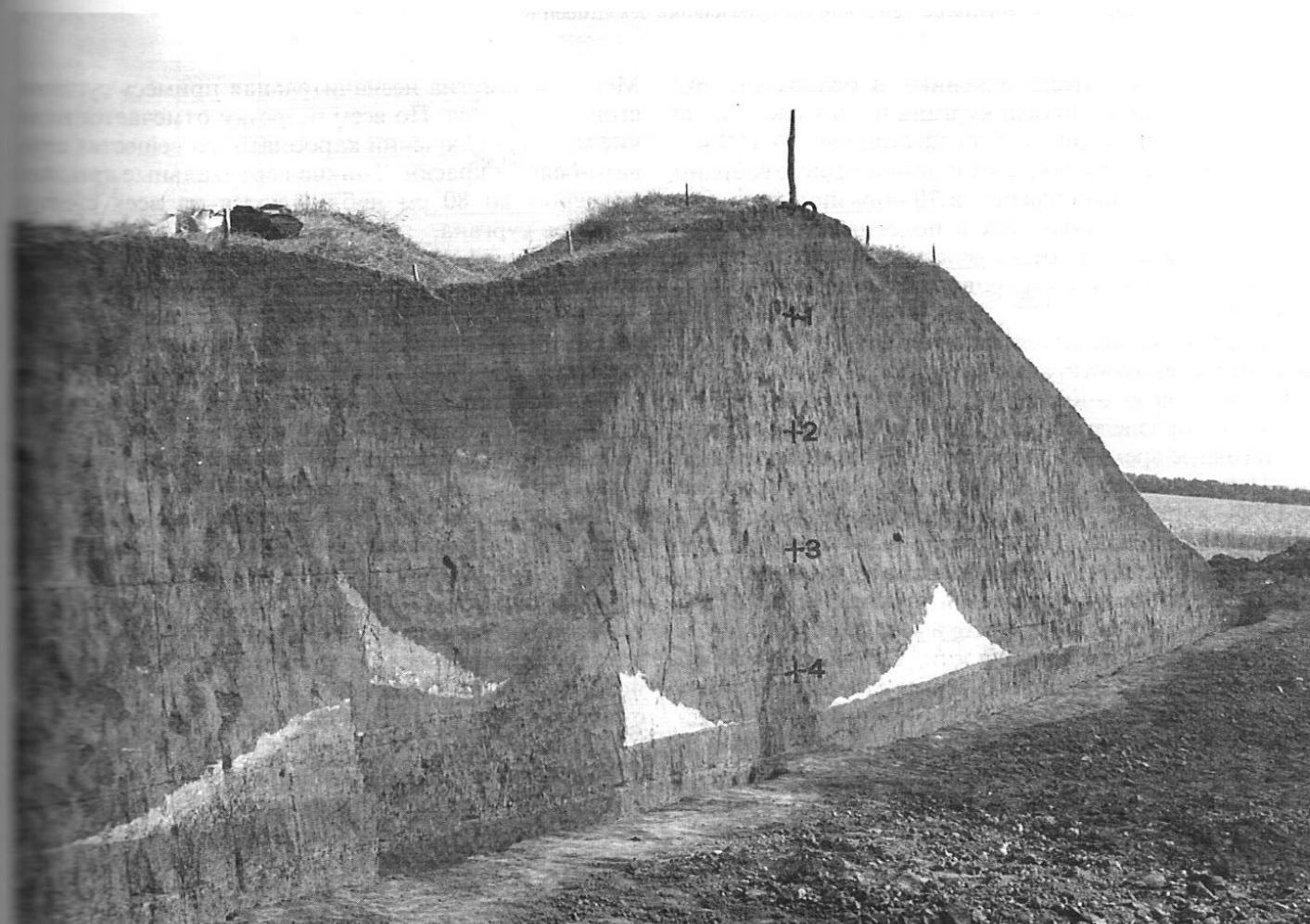
Вячеслав Маничев, Николай Ковалюх

Геолого-геохимическая характеристика Большого Рыжановского кургана

Геолого-геохимические исследования Большого Рыжановского кургана проводились в течение двух лет (1996–1997 гг.). Цель этих исследований состояла в изучении технологии создания кургана, как объекта рукотворной деятельности людей древней эпохи и включала решение таких вопросов, как определение почв, которые были использованы для его сооружения; установление особенностей геохимичес-

кого состава почв и на этой основе возможность определения места их взятия; разработка методики определения абсолютного возраста кургана радиоуглеродным методом по почвам.

Отбор проб почв проведен по вертикальным и горизонтальным профилям насыпи сегмента кургана. Для определения геохимических характеристик грунтов были также отобраны образцы в погребен-



Главный (С-Ю) разрез Большого Рыжановского кургана (1996 г.).
Główny (N-S) przekrój Wielkiego Kurhanu Ryżanowskiego w 1996 r.
Hauptprofil (N-S) des Großen Ryžanovka-Kurgans im Jahre 1996

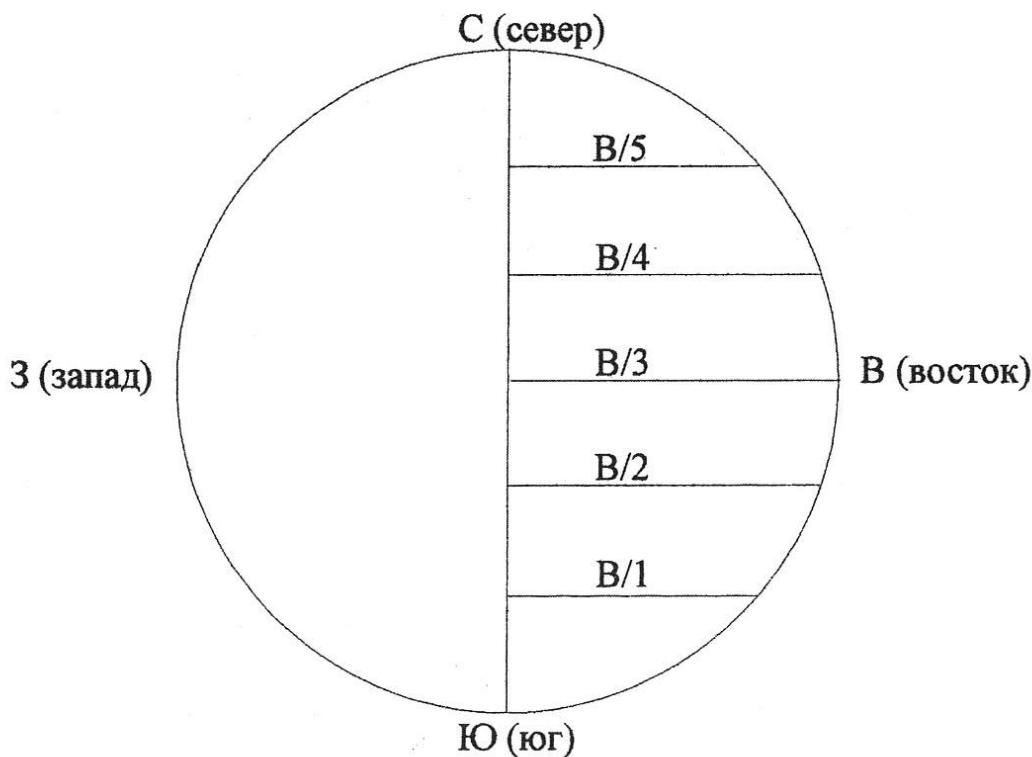


Рис. 1. Схема расположения разрезов Большого Рыжановского кургана
Rys. 1. Schemat rozmieszczenia przekrojów Wielkiego Kurhanu Ryżanowskiego
Abb. 1. Schematische Verteilung der Querschnitte des Großen Ryžanovka-Kurgans

ных горизонтах, расположенных в основании под насыпью, а также вблизи кургана на пахотном поле и в ближайшей лесополосе на расстоянии 150–200 м.

В течении двух полевых сезонов было отобрано и изучено в общей сложности 70 образцов почв. Все почвы, как насыпные, так и подстилающего основания (погребенные), относятся к черноземам, причем средняя мощность гумусированного горизонта составляет 30 см.

Курган размещается на пологом и удлиненном водоразделе, простирающемся в направлении с северо-запада на юго-восток. Ширина плоской поверхности водораздела составляет около 400 м, который в настоящее время представляет собой пахотное поле.

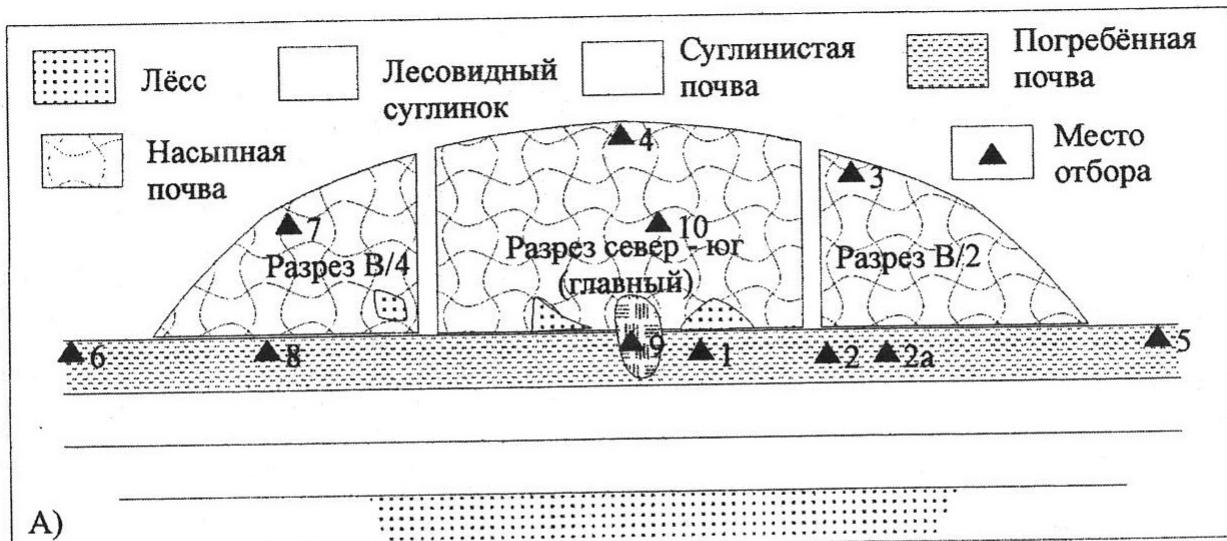
Первое исследование проб почв было проведено в 1996 и 1997 гг по трем профилям насыпи: С-Ю (главному) и поперечным в восточной части кургана [B/2, B/4, рис. 1]. В гумусированном погребенном горизонте отобраны образцы в точках № 1, 2, 2а, 8; в нижней части насыпи — № 10; в верхней — № 3, 4, 7 с глубины 10 см от поверхности. Образцы № 5 и 6 отобраны за пределами кургана; образец № 9 из основы насыпи, расположенной между конусами лессового «выкида» и заполнения входной шахты в центральную гробницу (рис. 2А).

Вся насыпь кургана располагается на древней погребенной черноземной почве, которая состоит из верхнего гумусированного горизонта (Нe), переходящего в суглинистую почву (Нр), ниже которого идет горизонт лессовидного суглинка (Рн/i). Лессовидный суглинок переходит в лесс с характерной палево-желтой окраской. Структура почв насыпи в основной своей массе равномерная, текстура трещиноватая.

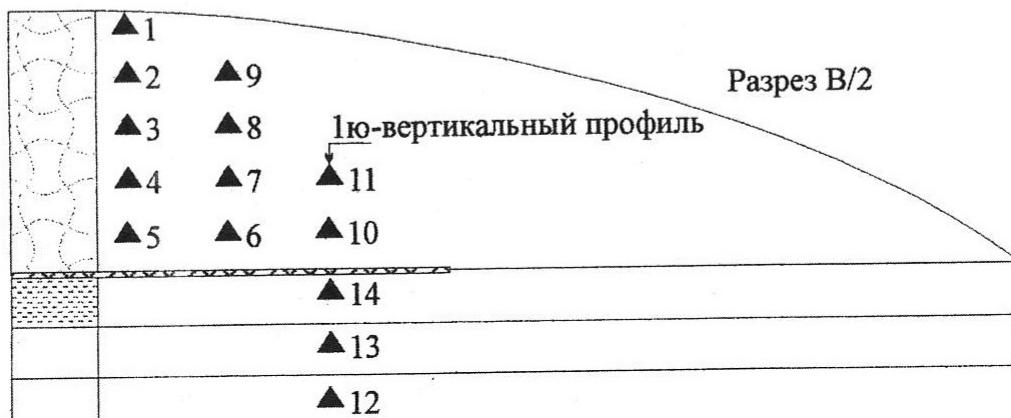
Местами заметна незначительная примесь суглинистого материала. По всем разрезам отмечается наличие мелких включений карбонатного вещества серовато-белой окраски. Тонкие вертикальные трещины размером до 80 см наблюдаются на всех стенах разрезов кургана.

Визуально в разрезах насыпи кургана в целом отмечается однородный состав слагающего его вещества, основная масса которого по полученным геохимическим данным представлена экологически чистыми черноземами. Почвы с примесью лессовидного суглинка местами залегают в виде небольших скоплений неправильной формы (до 10% всего объема). Исключение составляют участки насыпи в центральной части кургана, где заметно присутствие суглинистой почвы и лессовидного суглинка, связанных с вторичным привносом при раскопе, имевшем место ранее.

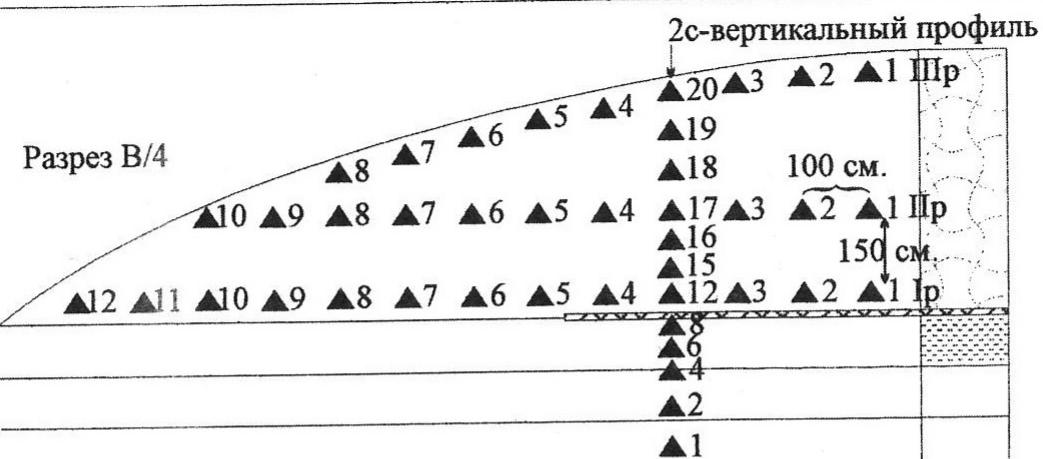
Сопоставление основных геохимических характеристик почв, отобранных в 1996 г. проведено по данным спектрального полуколичественного анализа по 25 химическим элементам (табл. 1) и свидетельствует о высокой степени сходства вещества. По таким химическим элементам, как барий, бериллий, ниобий, висмут, молибден, цирконий, кадмий отмечается полное совпадение их содержаний; частичное для галлия, серебра, иттербия. Содержание других химических элементов меняется незначительно. Например, в распределении тяжелых металлов наблюдаются следующие вариации: свинца в пределах от 10 до 15 мг/кг, олова 3–4, меди 25–30 и цинка 60–80 мг/кг. Небольшие колебания в содержании других химических элементов, таких как фосфор — 800–1000,



A)



Б)



В)

Рис. 2. Схематический разрез сегмента Большого Рыжановского кургана с нанесенными точками отбора проб почв в 1996 г (рис. 2А) и в 1997 г (рис. 2Б, В)

Rys. 2. Schemat przekrojów Wielkiego Kurhanu Ryżanowskiego z naniesionym punktami pobrania prób gleby w 1996 (rys. 2A) i w 1997 roku (rys. 2B, B)

Abb. 2. Schema der Querschnitte des Großen Ryžanovka-Kurgans mit eingetragenen Bodenentnahmestellen von 1996 (Abb. 2A) und 1997 (Abb. 2B, B)

титан — 5000–6000, ванадий — 60–80 мг/кг и др. связанны с неоднородностью среды, а потому эти почвы можно принять за однотипные.

По некоторым точкам отбора почв насыпи наблюдаются повышение накопления ряда химических элементов сравнительно с их средними значениями

№	Ba	Pb	Sn	Ti	Mn	Nb	Ga	Cr	Ni	Bi	Co	Mo	V	Cu	Zn	Zr	Ag	Y	Yb	La	Ce	P	Ge	Sc	Li
БРК-1	300	15	5	6000	1000	25	8	50	25	1,5	8	1,5	50	50	60	400	01	30	2,5	30	40	2000	2	10	10
БРК-2	300	15	4	6000	600	25	10	60	30	1,5	8	1,5	50	30	60	400	004	25	3	30	40	1000	2	10	10
БРК-2а	300	15	4	6000	800	25	10	60	30	1,5	6	1,5	40	30	80	400	004	25	2,5	25	30	1000	2	10	10
БРК-3	300	20	5	6000	600	25	10	50	30	1,5	10	1,5	50	25	80	400	004	30	3	30	40	1500	2	10	15
БРК-4	300	20	4	5000	600	20	10	50	20	1,5	6	1,5	50	30	80	400	003	20	2	25	30	1000	1	8	10
БРК-5	300	15	4	6000	800	25	10	50	25	1,5	8	1,5	50	25	80	400	003	25	2,5	25	30	1000	1,5	10	10
БРК-6	300	15	3	6000	600	25	10	60	30	1,5	8	1,5	60	25	80	400	003	25	2,5	25	30	800	1,5	10	10
БРК-7	300	15	3	8000	800	25	10	80	30	1,5	15	1,5	60	25	80	400	004	25	2,5	25	30	1000	1,5	10	20
БРК-8	300	10	3	6000	600	25	10	60	25	1,5	8	1,5	60	25	80	400	004	25	2,5	25	30	1000	1,5	8	10
БРК-9	300	20	3	8000	800	25	10	80	30	1,5	20	2	80	25	80	400	004	30	3	30	40	1000	1,5	8	15
БРК-10	300	10	3	5000	800	25	8	40	25	1,5	8	1,5	50	25	50	400	002	25	2,5	25	30	800	1,5	10	10

Табл. 1. Содержание химических элементов в почвах Рыжановского кургана (по данным съёмки 1996 г., рис. 2А)
 Tabl. 1. Zawartość elementów chemicznych w glebach Wielkiego Kurhanu Ryżanowskiego (wg. danych analizy z 1996 r.,rys. 2A)
 Taf. 1. Anteile der chemischen Elemente in den Böden des Großen Ryżanowska-Kurgans (im Lichte der Analysenergebnisse von 1996, Abb. 2A)

для насыпи кургана. Примером этого может быть почва, отобранная в точках № 9 и № 1. В первом случае отмечено некоторое повышение накопления свинца, хрома, титана, кобальта, ванадия, лантана, что заметно отличает эту почву от других образцов и может свидетельствовать о вещественном ее отличии от основной массы почвенного материала, слагающего курган. Вместе с тем в этой почве отсутствуют геохимические признаки, характеризующие суглинистые почвы и лессовидные суглинки, залегающие ниже уровня погребенного черноземного горизонта, а также нет сходства с почвами пойменного типа, в которых как правило бария, скандия, алюминия, магния значительно больше (от 3 до 20 раз), а свинца, олова, титана, хрома, ванадия — меньше.

Таким образом, есть основание считать, что материалом для нижней части насыпи над входной шахтой до центральной гробницы является почва, привнесенная с более отдаленного участка, не имеющая геохимического сходства с насыпными и погребенными почвами, а также отобранными в непосредственной близости от кургана (№ 5 и № 6).

В почве места отбора № 1 наблюдается небольшая аномалия химических элементов (олово, марганец, медь, серебро, фосфор) ассоциации, характерной для химического состава бронзовых изделий. Повышенное количество химических элементов в этой почве можно объяснить техногенным загрязнением, связанным с чисткой бронзовых котлов перед ритуалом их погребения вместе с умершими и которая произвелоось на этом же месте.

В 1997 г сегмент кургана был уменьшен по размеру и геолого-геохимическое опробование грунтов проводилось по разрезам В/2 и В/4, унаследовавших направление предыдущих (рис. 2Б–В). Более детальное геолого-геохимическое опробование разрезов В/2 и В/4 кургана позволило получить фактический материал, раскрывающий механизм его создания. Отбор проб в насыпи на разрезе В/4 проводился по трем горизонтальным профилям (Iр, IIр, IIIр) на расстоянии 150 см. один от другого, а интервал точек отбора по профилю составлял 100 см.

Помимо использования данных спектрального анализа грунтов по 32 химическим элементам, также выборочно сделан анализ по определению содержаний органического вещества, гумуса (табл. 2), которого в насыпных почвах и погребенном горизонте в среднем 3–4 %, за исключением мест отбора 1р–12, 2р–9 и 2р–10. Здесь оно достигает 5–6%, что видимо связано с влиянием современной растительности, корневая система которой достигает значительной глубины, а это благоприятствует накоплению современного гумуса на локальных приповерхностных участках.

Содержание химических макро- и микроэлементов в насыпных почво-грунтах кургана и его коренного подстилающего основания показывает, что в целом они схожи, хотя по отдельным химическим элементам есть незначительное различие. Например, в лессовидных суглинках титана, галлия, хрома, цинка больше, чем в погребенном гумусированном черноземном горизонте почв. Наоборот, в погребенных

№ п.п.	Номер образца	Содержание гумуса %
1	БРК-1	3,13
2	БРК-2	2,80
3	БРК-6	3,00
4	БРК-8	3,70
5	БРК-9	3,50
6	I P-1	2,93
7	I P-6	4,44
8	I P-8	3,84
9	I P-12	6,50
10	II P-3	3,37
11	II P-4	2,90
12	II P-5	4,10
13	II P-6	3,40
14	II P-7	3,70
15	II P-9	5,44
16	II P-10	5,03
17	III P-1	3,84
18	III P-3	2,93
19	III P-5	3,26
20	III P-7	4,24
21	I IO-14	3,60

Табл. 2. Содержание гумуса в погребённых и насыпных почвах Большого Рыжановского кургана. № 1-5 рис. 2А, № 6-20 рис. 2В, № 21 рис. 2Б.

Tabl. 2. Zawartość humusu w poziomie gleby kopalnej i próchniczym nasypie Wielkiego Kurhanu Ryżanowskiego. Nr 1-5 — ryc. 2A, Nr 6-20 — ryc. 2B, Nr 21 — ryc. Б

Taf. 2. Humusgehalt im Niveau des grabbaren Bodens und in der humosen Aufschüttung des Großen Ryžanovka-Kurgans. Nr. 1-5 — Abb. 2A, Nr. 6-20 — Abb. 2B, Nr. 21 — Abb. Б

почвах отмечается несколько большее содержание марганца, кобальта, ванадия, циркона, серебра, фосфора, лантана, лития; из элементов — алюминия, кальция, кремния и магния (табл. 3).

Наблюдаемая в общей массе насыпи кургана небольшая примесь суглинистого материала свидетельствует о том что, несмотря на отбор при его сооружении в основном плодородного черноземного слоя грунта, по мере постепенного и слабозаметного его перехода с глубиной в суглинистую, последняя также иногда попадала в насыпную массу. Если в различных слоях погребенной почвы по отдельным химическим элементам можно наблюдать отличные между собой пределы колебаний по их содержанию, то в насыпной почве они не выходят за показатели этих значений (табл. 3). Например, накопление ко-

Химический элемент	Лессовидный суглинок	Суглинистая почва	Погребенная гумусированная почва	Насыпная почва
Al	2-4	3	2-8	3-6
Fe	2,5-3	2,5-3	3	3
Ca	0,5-0,8	0,5	0,8-1,5	1
Si	20-30	30	25-40	30
Mg	0,5-0,6	0,5	0,6-0,8	0,6-0,8
Na	0,5-0,6	0,4-0,5	0,5-0,6	0,5-0,6
Ba	300	300	200-400	300
Pb	25	20-25	20-25	20-25
Sn	3-4	2,5-3	2,5-3	2-3
Ti	6000-8000	6000-8000	5000-6000	5000-6000
Mn	500-600	500-600	500-800	300-800
Nb	20	15-25	15-25	20-25
Ga	8-15	8-10	8-10	8-10
Cr	80-100	60-100	60-80	60-100
Ni	30	25-40	30	25-40
Co	6-8	6-10	8-20	6-20
Mo	1-1,5	1	1-1,5	1-1,5
V	60-80	60-80	50-100	50-100
Cu	20-25	15-20	20-25	20-25
Zn	80-100	80	60-80	80-100
Zr	250	250-300	250-500	250-400
Ag	003-004	002-004	004-01	002-005
Y	25	25-30	25-30	20-30
Yb	2,5	2,5-3	2,5-3	2,5-3
La	20-25	20-25	25-30	20-25
Ce	30	30	30	30
P	600-800	600-800	800-1000	800-1000
Ge	1,5-2	1,5	1-2	1-2
Sc	8	8	8	8
Li	10-25	10-20	10-20	10-20
Be	2	2	2	2
Bi	1,5	1,5	1,5	1,5

Табл. 3. Вариации содержаний химических элементов в почво-грунтах Рыжановского кургана (данные приведены в мг/кг).

Tabl. 3. Wariacje zawartości elementów chemicznych w poziomach glebowych Wielkiego Kurhanu Ryżanowskiego (dane przytoczone w mg/kg)

Taf. 3. Variationen in der chemischen Zusammensetzung in den einzelnen Bodenniveaus des Großen Ryžanovka-Kurgans (die Angaben in mg/kg)

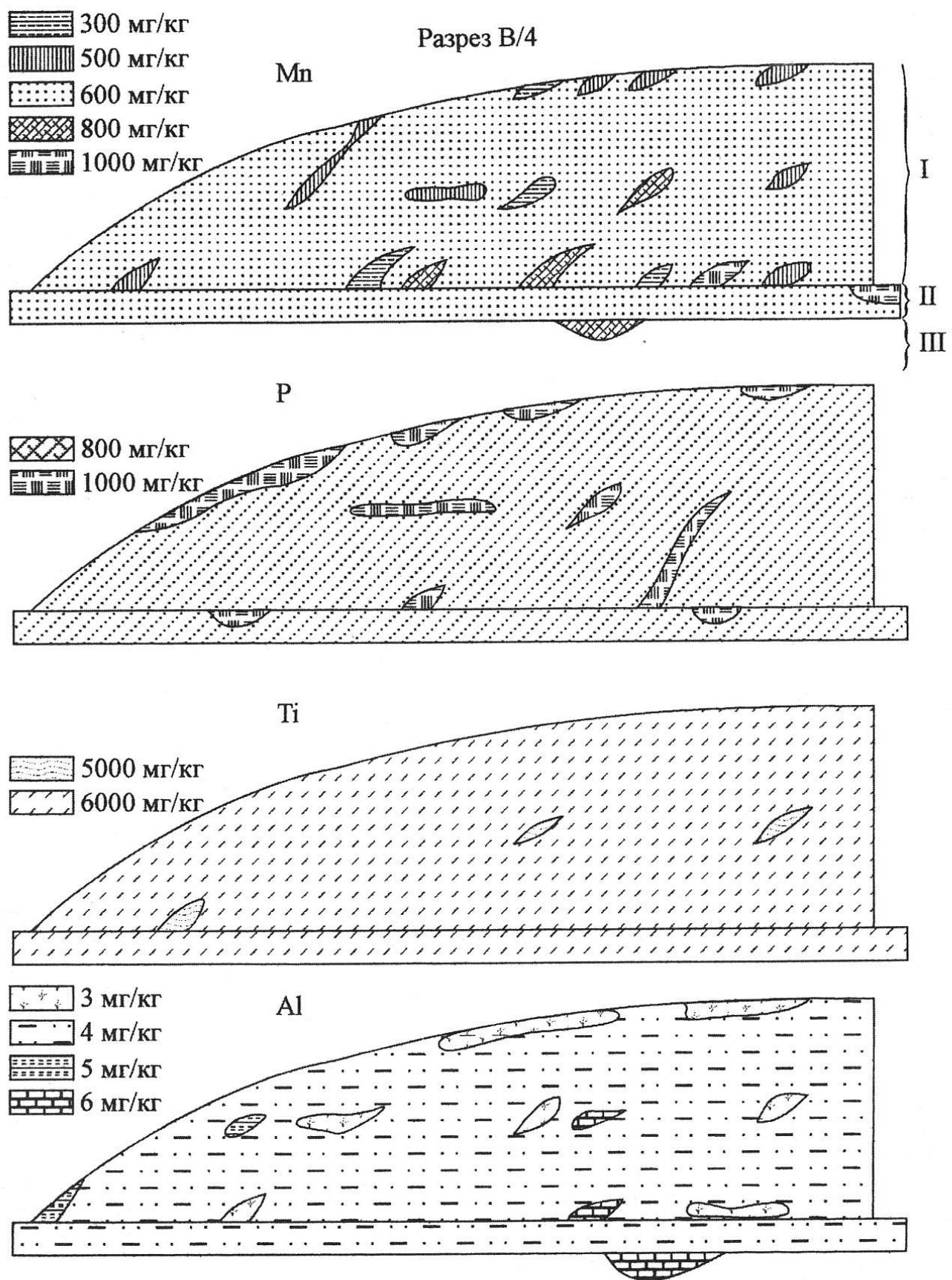


Рис. 3. Распределение химических макроэлементов (марганец, фосфор, титан, алюминий) в почвах (по схеме рис. 2В); I – насыпная почва, II – горизонт погребенной почвы, III – горизонт суглинистой почвы

Ryc. 3. Rozmieszczenie chemicznych makroelementów (mangan, fosfor, tytan, aluminium) w glebach (wg. schematu 2B); I – próchnicznny nasyp, II – gleba kopalna, III – poziom podglebia

Abb. 3. Verteilung chemischer Makroelemente (Mangan, Phosphor, Titan, Aluminium) in den Böden (nach dem Schema 2B); I – humose Aufschüttung, II – grabbarer Boden, III – Unterbödenniveau

балты снизу вверх по горизонтам грунта имеет следующую направленность: в лессовидном суглинке 6–8 мг/кг, суглинистой гумусированной почве 6–10 мг/кг, в погребеной гумусированной — 8–20 мг/кг, насыпной 6–20 мг/кг. Таким образом, в насыпной почве содержание химических элементов не превышает содержаний, наблюдаемых в почво-грунтах коренного основания кургана. Это дает основание утверждать, что курган насыпан почвенным грунтом, по составу сходным с находящимся в коренном залегании черноземным горизонтом и частично почвой горизонта переходного к лессовидному суглинку. Вышеназванный черноземный слой развит на водоразделе, где расположен курган и геохимически отличается от почв пойменного типа. Следовательно почвенный материал для сооружения кургана был отобран на водоразделе в незначительном удалении от места его расположения.

Особенности распределения содержаний отдельных химических микро- (хром, никель, медь, цинк, свинец) и макроэлементов (марганец, титан, фосфор, алюминий) в почве насыпи в разрезе В/4 показывают схемы их накопления (рис. 3, 4). Аналогичная картина наблюдается и на фрагменте разреза В/2 кургана (табл. 4). На рисунке видно, что свинец в почве насыпи приурочен своим повышенным содержанием к приповерхностной части. Это может быть связано с техногенным загрязнением, имевшим место в современную эпоху. Вместе с тем, аналогичное содержание свинца отмечено в некоторых образцах суглинистых почв коренного залегания. Повышение накопления никеля выше среднего значения имеет место как в почве насыпи, так и в лессовидно-суглинистой погребеного горизонта. Для химических макроэлементов наблюдается распределение, сходное с микроэлементами: содержание марганца выше его среднего значения связано с примесью суглинистых почв, в которых его 800–1000 мг/кг (рис. 3); повышенные значения фосфора — с погребенным гумусовым слоем (1000 мг/кг), алюминия — с суглинистыми почвами, где его до 5–6 мг/кг.

Определение абсолютного возраста почв проводилось по разрезу кургана В/4. В литологическом отношении этот профиль имеет сходство с профилем В/2. Снизу вверх он представлен лессовидными суглинками, переходящими в суглинистую почву, видимая мощность которой около 20 см. (обр. № 2–№ 4), далее в погребеный черноземный горизонт (точки отбора № 5–№ 10) с мощностью слоя до 30 см. Выше этого горизонта залегает лессово-суглинистая насыпная почва, мощностью около 15 см. (точки отбора № 11–№ 13), за ней следует насыпная почва кургана, слагающая его основной объем. В самой верхней части профиля находится точка отбора № 20, расположенная на расстоянии 20 см. от поверхности кургана. Отбор проб почв между точками № 2, № 4, № 6 и № 8 проведен в интервале 10 см. между точками № 9 и № 10 — 5 см., между № 14 и 20 с интервалом 50 см. (рис. 5).

Как показано на рисунке, нижняя часть суглинистой почвы имеет возраст 4390 ± 70 лет; выше по разрезу в черноземном гумусовом горизонте он значительно меньше, а на контакте с насыпным сугли-

№	Ba	Pb	Sn	Ti	Mn	Nb	Ga	Cr	Ni	Bi	Co	Mo	V	Cu	Zn	Zr	Ag	Y	Yb	La	Ce	P	Ge	Sc	Li	Al	Si	Mg	Na
1	300	20	3	6000	600	20	10	80	30	1,5	10	1	80	20	80	250	0025	30	3	25	30	800	1,5	8	15	4	30	0,8	0,6
3	300	25	3	6000	500	20	10	80	40	1,5	10	1	80	25	100	250	0025	30	3	25	30	1000	1,5	8	20	3	30	0,8	0,6
5	300	25	3	6000	600	20	10	80	30	1,5	8	1	60	25	80	250	002	25	2,5	25	30	1000	1,5	8	15	3	30	0,8	0,6
6	300	25	2,5	5000	500	20	10	80	30	1,5	8	1	60	20	80	250	002	20	2	20	30	800	2	8	10	3	25	0,6	0,6
8	300	25	3	6000	600	20	10	80	30	1,5	10	1	60	20	80	250	004	25	2,5	25	30	800	2	8	15	3	30	0,6	0,6
10	300	25	2,5	6000	600	25	10	80	30	1,5	10	1	60	20	80	300	003	30	3	25	30	1000	2	8	15	3	30	0,6	0,6
12	300	25	2,5	6000	600	20	8	80	30	1,5	8	1	60	20	80	250	004	25	2,5	25	30	800	2	8	10	2	20	0,5	0,6
13	300	25	3	6000	800	25	10	80	40	1,5	10	1	80	25	80	250	004	30	3	25	30	800	1,5	8	20	3	25	0,6	0,6
14	300	25	2,5	6000	800	20	10	80	30	1,5	15	1	60	25	80	250	003	30	3	25	30	1000	1,5	8	15	3	25	0,6	0,6

Табл. 4. Содержание химических элементов в почвах разреза В/2 Рыжановского кургана (рис. 2Б)

Tabl. 4. Zawartość elementów chemicznych w glebach na przekroju B/2 Wielkiego Kurhanu Ryżanowskiego (rys. 2Б)
Taf. 4. Anteile der chemischen Elemente in den Böden im Querschnitt B/2 des Großen Ryżanovka-Kurgans (Abb. 2Б)

Разрез В/4

Pb

20 мг/кг
 25 мг/кг

Погребенная почва

Суглинистая почва

Cu

20 мг/кг
 25 мг/кг

Ni

25 мг/кг
 30 мг/кг
 40 мг/кг

Cr

60 мг/кг
 80 мг/кг

Рис. 4. Распределение тяжелых металлов (свинец, медь, никель, хром) в почвах (по схеме рис. 2B)

Ryc. 4. Rozmieszczenie metali ciężkich (ołów, miedź, nikiel, chrom) w glebach (wg. schematu 2B)

Abb. 4. Verteilung von Schwermetallen (Blei, Kupfer, Nickel, Chrom) in den Böden (nach dem Schema in Abb. 2B)

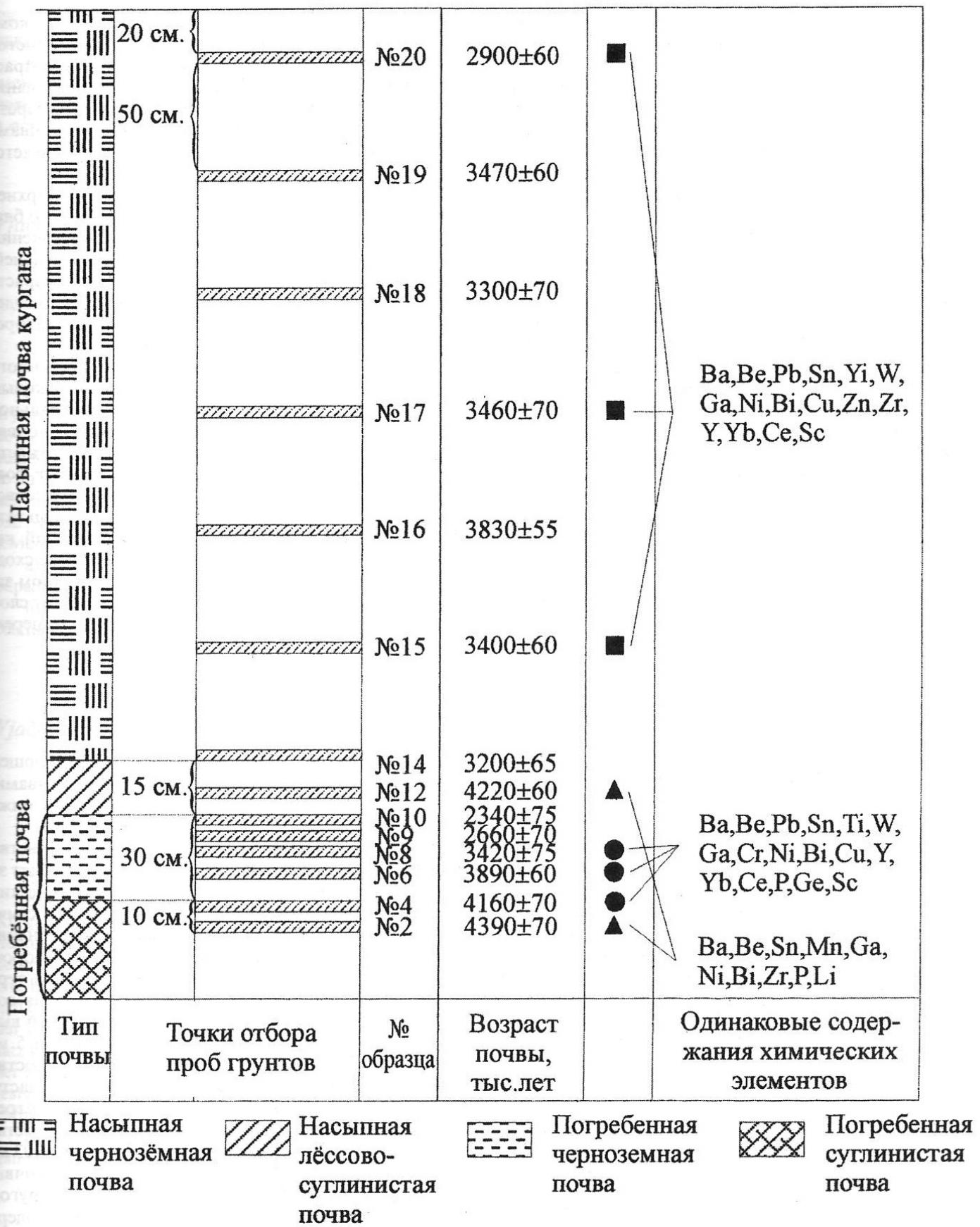


Рис. 5. Распределение сходных содержаний химических элементов в почвенных образцах вертикального профиля 2с разреза В/4 (рис. 2В)

Ryc. 5. Rozmieszczenie podobnych wartości udziału pierwiastków chemicznych w próbkach glebowych z pionowego profilu 2c w przekroju B/4 (ryc. 2B)

Abb. 5. Verteilung ähnlicher Anteile chemischer Elemente in den Bodenproben aus dem vertikalen Profil 2c im Querschnitt B/4 (Abb. 2B)

нистым слоем равен 2340 ± 75 лет. Для другой точки отбора, расположенной на поверхности древнего горизонта с противоположной стороны кургана 2245 ± 55 лет, т.е. находится в пределах близких датировок.

Лессово-суглинистый насыпной слой почвы, перекрывающий погребенную, имеет возраст, близкий к погребённой суглинистой почве из основания насыпи над входной шахтой в центральную гробницу. Возраст почвенных образований, отобранных в основной массе насыпи колеблется в пределах от 3200 до 3470 ± 60 лет. Небольшое омоложение почвы в самой верхней части насыпи кургана, относительно нежелжащей, можно объяснить накоплением гумуса современной растительностью. Значительный разброс в показаниях возраста насыпных почв, но не превышающий сходные по составу почвы коренного погребенного горизонта, может также свидетельствовать о перемешивании их при сооружении кургана. Возраст почвы из заполнения входной шахты в центральную гробницу (точка отбора №9, рис 2А) значительно превышает возраст насыпных почв кургана и погребенного слоя, колеблясь от 5790 ± 60 лет в центральной части, до 6250 ± 70 лет в нижней. В дополнении к геохимическим показателям, эти данные подтверждают наше предположение о доставке этой почвы из места, находящегося на значительном расстоянии за пределами территории, на которой отбирались почвы для насыпи кургана. В системе почвенных отложений кургана она видимо, имеет

ритуальное значение, а по геолого-геохимическому составу близка к лесной или дерново-подзолистой почве. Учитывая то обстоятельство, что ее возраст достигает порядка 6500 лет, время ее образование соответствует среднему голоцену. Полные разрезы голоцена, представленного исключительно почвами такого возраста на водоразделе, где располагается курган, пока не установлены.

Возраст почвы, находящейся в самой верхней части погребенного разреза (точка отбора №10) близок к полученным датировкам возраста захоронения, находящегося в погребальной камере. При дальнейшей проработке методики, определение возраста создания кургана по погребённой почве можно будет проводить, не прибегая к вскрытию самого захоронения.

В технологии сооружения данного изученного объекта можно отметить еще один факт, каковым является наличие расположенного в центральной части основания слоя лессово-суглинистой почвы, которая была равномерно насыпана по поверхности погребенного горизонта в начальный момент формирования кургана. Так был использован лессово-суглинистый материал, полученный в результате выемки грунта при сооружении погребальной камеры, о чем свидетельствует его геохимическое сходство с суглинками, расположенными в коренном залегании. По радиусу от центра к периферии этот слой исчезает и далее наблюдается непосредственное перекрытие погребенной почвы насыпной.

ВЫВОДЫ:

А) Сопоставление геохимического состава погребенных лессово-суглинистых, суглинисто-черноземных и гумусированных черноземных почв, находящихся в коренном залегании под курганом, с насыпными почвами кургана показывает их сходство в содержании химических элементов и в целом равномерном распределении этих почв по всему объему изучаемого земляного сооружения. Благодаря насыпке кургана небольшими порциями, эти почвы довольно хорошо перемешивались между собой, о чем свидетельствует преобладание для насыпи усредненных значений содержания микро- и макроэлементов. В отдельных случаях их содержание строго соответствует одному из генетических горизонтов подстилающих курган грунтов. Можно считать установленным, что для насыпи кургана отбирался в основном плодородный слой чернозема. Местами отмечается незначительная примесь суглинистой почвы с характерными для нее геохимическими значениями. Отобранные для сравнения с почвами кургана образцы пахотной земли в непосредственной близости, на расстоянии 150–200 м от кургана, подтверждают их геохимическую идентичность.

Небольшие аномалии ряда химических элементов, выявленные по результатам отбора проб в 1996 г. в двух точках разреза кургана можно объяснить: а) загрязнением бронзовой посудой, при ее чистке (обр. № 1, рис. 2А) и б) использованием при сооружении

насыпи почвы (обр. № 9, рис. 2А), не имеющей аналога ни с погребенной, ни с поименной почвами, каковыми могут быть развитые на дне балок ниже водораздела в 300–400 м.

Вариации колебаний содержания большинства химических элементов в почвах насыпи не выходят за пределы, установленные для различных генетических горизонтов погребенной почвы. По отдельным химическим элементам иногда отмечается их незначительное повышение значений, что связано с отбором почв на значительной по размерами площади территории, на которой они отбирались во время сооружения кургана. Например, при современной высоте Большого Рыжановского кургана равной 5 м. и диаметре 35 м., объем его насыпной части составляет $3205,4 \text{ м}^3$. При выемке плодородной части почвенного горизонта мощностью до 30 см. потребовалась территория площадью $10577,8 \text{ м}^2$, что составляет квадрат со сторонами примерно $103 \text{ м.} \times 103 \text{ м.}$ На таком пространстве в поверхностном слое почвы могли находиться биоотходы животных и другое вещество, которое способствовало повышению содержания некоторых химических элементов.

Б) Геохимическую характеристику почвенной насыпи дополняет распределение в почвах органического вещества (гумуса). Среднее содержание гумуса 3–4%; исключение составляют некоторые участки вблизи поверхности кургана, где оно возрастает до

5%–6,5%. В пойменных почвах, как правило, гумуса накапливается до 50–60%.

Б) Датировки возраста почв различных генетических горизонтов подтверждают сходство грунтов, находящихся в насыпи и погребенных ненарушенных в основании кургана и могут служить объективным

показателем в дополнении к геолого-геохимическим методам исследования почв при их идентификации. Примером этого являются данные возрастного определения почвы из заполнения входной шахты центральной гробницы, подтверждающие ее геохимическое отличие.

Vjačeslav Maničev, Nikolaj Kovaljuch

Charakterystyka geologiczno-geochemiczna Wielkiego Kurhanu Ryżanowskiego

Streszczenie

Zestawienie składu geochemicznego gleby kopalnej nakrytej kurhanem, z materiałem próchnicznym użytym do budowy nasypu, wskazuje na ich podobieństwo w zakresie udziału chemicznych komponentów. Nie ulega wątpliwości, że do budowy użyto głównie materiału z warstwy próchniczej, niekiedy z niewielką tylko domieszką gliniastego podglebia. Największe anomalie w składzie elementów chemicznych stwierdzone w czasie badań można uznać za wynik:

- a) zanieczyszczenia kopalnej powierzchni pod kurhanem odpadkami z czyszczenia naczyń brązowych,
- b) wykorzystaniem do wypełnienia szybu wejściowego centralnego grobowca, materiału nie mającego analogii ani w

glebie kopalnej, ani w strefie zalewowej pobliskich bałek (dotlinek).

Wariacje składu pierwiastków chemicznych w nasypie kurhanu, nie wychodzą poza normy stwierdzone dla gleby kopalnej. Pewne anomalie w tym zakresie należy tłumaczyć znaczną powierzchnią terenu, z którego zebrano materiał próchniczny do budowy nasypu. Materiał użyty do budowy nasypu charakteryzuje się równocześnie niską zawartością humusu (3–4%), co odróżnia go np. od gleb łągowych zawierających do 50–60% humusu.

Vjačeslav Maničev, Nikolaj Kovaljuch

Geologisch-geochemische Charakteristik des Großen Ryžanovka-Kurgans

Zusammenfassung

Eine Gegenüberstellung der Zusammensetzung des vom Kurgan überdeckten grabbaren Bodens mit dem für die Errichtung der Aufschüttung verwendeten humosen Materials deutet auf ähnliche Anteile der chemischen Bestandteile hin. Es unterliegt keinem Zweifel, daß beim Bau vornehmlich das Material aus der humosen Schicht, gelegentlich mit nur geringem Zusatz des lehmigen Unterbodens zum Einsatz kam. Die größten Anomalien in der Zusammensetzung der chemischen Elemente, wie sie bei den Untersuchungen festgestellt wurden, dürften auf folgende Faktoren zurückzuführen sein:

- a) Verunreinigung des grabbaren Bodens unter dem Kurgan mit den Abfällen von der Reinigung der Bronzkessel.

b) Verwendung als Füllung des Eingangsschachtes der Zentralbestattung eines aterials, das weder im grabbaren Boden noch in der Überschwemmungszone der in der Umgebung befindlichen kleinen Täler Analogien findet.

Die Variationen in der chemischen Zusammensetzung in der Kurganaufschüttung gehen nicht über die für den grabbaren Boden festgestellten Normen hinaus. Gewisse Anomalien in dieser Hinsicht sind wohl mit beträchtlicher Größe der Geländeoberfläche zu erklären sein, von der das humose Material für den Bau der Aufschüttung entnommen wurde. Das dabei verwendete Material zeichnet sich durch geringen Humusanteil (3–4%) aus und unterscheidet sich dadurch z.B. von den Schwemmlandböden mit 50–60% Humusanteil.