МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 903/02-04./44

© **Эрдмуте Шультце**, 2019

Доктор философии, сотрудник Евразийского отдела Немецкого археологического института. Erdmute.Schultze@eurasien.dainst.de (Берлин, Германия)

Естественнонаучные анализы серой керамики черняховской культуры: возможности, опыты, результаты*

Представлено археометрический анализ серой керамики черняховской культуры, изготовленной на гончарном круге. Результаты и опыт применения методов естественных наук использованы для украинско-германского проекта (Германо-славянская экспедиция Национального университета имени Василия Каразина в Харькове, отделение Евразии Германского археологического института), связанного с археологическим комплексом в Войтенках. Поселение и могильник около Войтенков находились в восточной части территории распространения черняховской культуры. Сегодня участок расположен в Харьковской области, на востоке Украины.

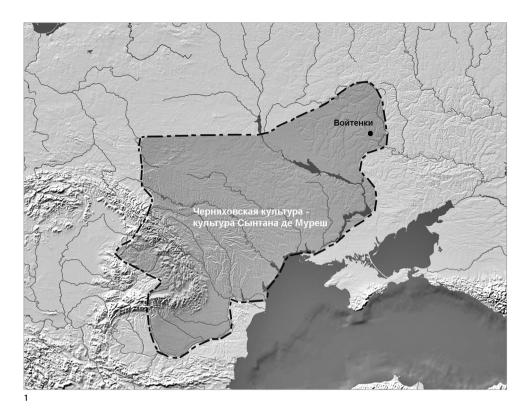
Ключевые слова: археологическая керамология; посуда, изготовленная на гончарном круге; производство керамики, римское время, черняховская культура, Германо-Славянская археологическая экспедиция Харьковского национального университета имени Василия Каразина, Войтенки.

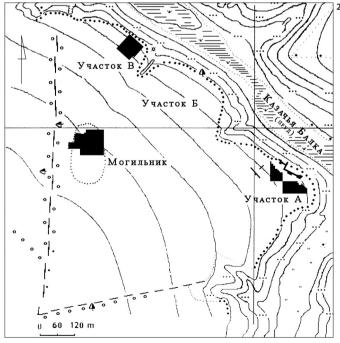
Изучение ведение. керамики черняховской культуры естественных наук не является сейчас научной новизной. Еще в шестидесятые годы прошедшего века О. Ю. Круг исследовала керамику поселения Журавка Ольшанская с помощью петрографии (Круг, 1965а, 1965b). Между тем специалистыкерамологи развивали методы минералогии или находили новые возможности для изучения материала. Сегодня они играют большую роль при изучении керамики. Здесь представлены результаты работы с применением методов естественных наук для исследования керамики памятника черняховской культуры

возле с. Войтенки. Статья включает в себя: общую характеристику памятника, краткий обзор методов, изложение результатов и проблем.

Поселение черняховской культуры Войтенки 1 и его могильник находятся на территории Валковского района Харьковской области Украины (рис. 1). Памятник был обнаружен в 1972 г. во время обследования территории в зоне сооружения Ново-Мерчанского (Александровского) водохранилища. В 1975 г. Александр Дьяченко провел первые раскопки на поселении. В 2004 г. Германо-Славянская археологическая экспедиция Харьковского

^{*} Этот текст включает результаты исследований до 2013 года. В последнее время специалисты естественных наук улучшили свои методы. Сейчас есть в целом анализы 331 пробы из Войтенков, 73 пробы из 10 других поселений. Новые результаты подтверждают вывод, что, прежде всего, каждое поселение производило посуду для своих нужд, только ограниченное количество проб свидетельствует о керамике неместного происхождения. По некоторым фрагментам керамики из разных поселений с одинаковыми признаками можно предполагать их происхождение из одной мастерской. Речь идёт о пробах, во-первых, из Войтенков и Халимоновки, и, во-вторых, из Войтенков и Шляха 2. Другие вышеописанные сходства не указывают на то, что фрагменты происходят из одной мастерской





Войтенки I: 1 – положение памятника в ареале черняховской культуры; 2 – общий план археологического комплекса с указанием участков и мест раскопок Автор: А. Реутер (1),

Рис. 1.

Автор: А. Реутер (I), Германо-славнская экспедиция Харьковского национального университета имени Василия Каразина (2) национального университета имени Василия Каразина под руководством Михаила Любичева начала изучение памятника. Поселение нахолится В области днепро-донецкого водораздела на склоне обводненной балки, где протекала река (ныне пруд) шестого порядка днепровской системы. Поселение охватывает три мыса склона, так называемые участки А-В, имеет площадь более чем 20 га. До настоящего времени там исследованы полуземлянки, надземные постройки, 4 гончарных горна, ямы, очаги и т. д. Могильник расположен выше поселения и отделен от него приблизительно двухсотметровой «стерильной» зоной. В течение 2005-2012 гг. здесь изучено 151 погребение, и работы продолжаются. Частично результаты раскопок уже введены в научный оборот (Ljubičev, 2006; Любичев, 2009, 2011a, 2011b; Шультце, Любичев, 2010а, 2012; Варачева, 2010; Ljubičev, Schultze, 2011).

2005 г. экспедиция Харьковского национального университета начала сотрудничество с Евроазиатским отделом Немецкого археологического института Берлине. Первый совместный проект руководителя экспедиции Михаила Любичева и автора статьи состоял в изучении керамики из раскопок 2004-2007 гг. Мы специально занимались с керамикой горна № 1, составом керамики на участках А и В, керамикой из инвентаря погребений № 1-70 (Шультце, Любичев, 2009a, 2009b, 2010b). исследования включали обработку материала с помощью археологических методов. Кроме специалисты-керамологи Гервульф Шнейдер, Малгожата Дашкевич, Ева Бобрич обрабатывали находки с помощью методов естественных наук.

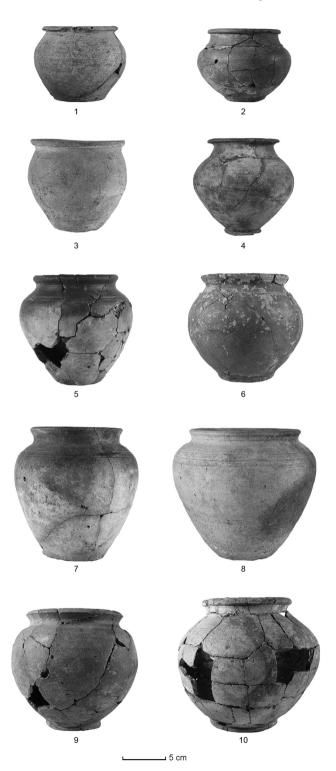
В керамическом комплексе преобладает керамика, изготовленная на гончарном круге, как на поселении, так и на могильнике. Керамический комплекс состоит из кухонной керамики (горшки, сосуды-хранилища или «зерновики», крышки сосудов, некоторые миски открытого типа с шершавой поверхностью и конические миски) (рис. 2) и столовой

(ребристые и округлобокие миски закрытого типа, миски открытого типа, горшки-вазы, миски-вазы, кувшины, трехручные вазы и кубки) (рис. 3, 4). Кроме того, обнаружены фрагменты светлых глиняных амфор и одна краснолаковая миска. Керамический набор могильника в общих чертах идентичен поселению, но на могильнике отсутствуют «зерновики» и крышки сосудов (рис. 5). Только на могильнике фрагмент краснолаковой миски присутствует в погребении № 48. Но на поселении имеются фрагменты светлых глиняных амфор, которые отсутствуют в погребениях (Шультце, Любичев, 2010а). В очень ограниченном количестве в комплексах и слое черняховской культуры найдена лепная керамика. На участке «А» коллекция лепной керамики связывается лишь с предчерняховским горизонтом Боромля. Этот материал был включен в обработку материала, но здесь не играет роли.

На поселении Войтенки были обнаружены свидетельства местного производства керамики (рис. 6). В 2012 г. был обнаружен уже третий гончарный горн. Поэтому, в рамках проекта возник вопрос о доли местного производства керамики. Второй вопрос касается роли местных гончаров в производстве керамики для нужд других поселений. На эти вопросы невозможно ответить с помощью археологических методов. Типы сосудов в черняховской культуре показывают большую степень стандартизации. Материал из многих других поселений похож и ничто не указывает на происхождение сосудов и место их производства. Поэтому становится необходимым использование других методов при решении данной проблемы.

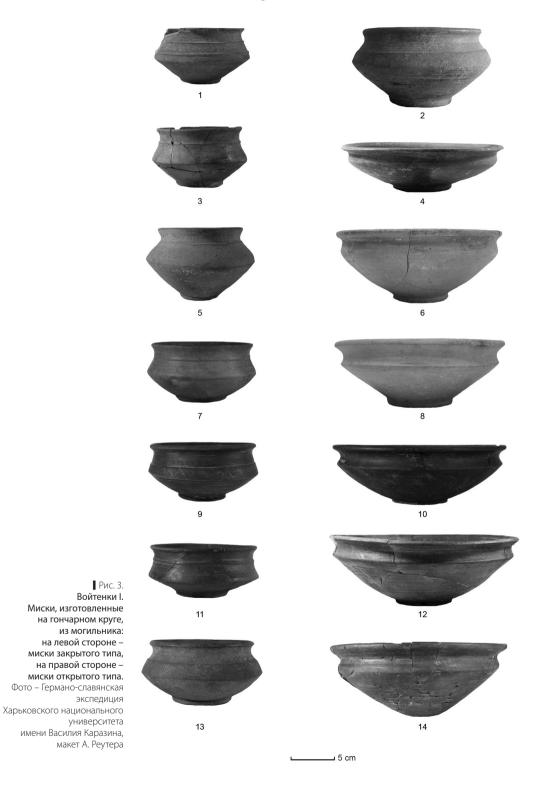
Методы естественных наук. Для наших исследований, по рекомендации специалистов, мы использовали комбинацию методов. В Берлине и Варшаве работает группа специалистов по анализу керамики*. Её сотрудники Гервульф Шнейдер, Малгожата Дашкевич, Ева Бобрич уже давно работали во многих проектах и на основе использования

^{*} Фирма ARCHEA, Варшава, и Arbeitsgruppe Archäometrie TOPOI Берлинского свободного университета



¶ Рис. 2.
Войтенки I.
Горшки, изготовленные
на гончарном круге, из могильника.
Фото – Германо-славянская
экспедиция Харьковского
национального университета имени
Василия Каразина, макет А. Реутера

Міждисциплінарні дослідження



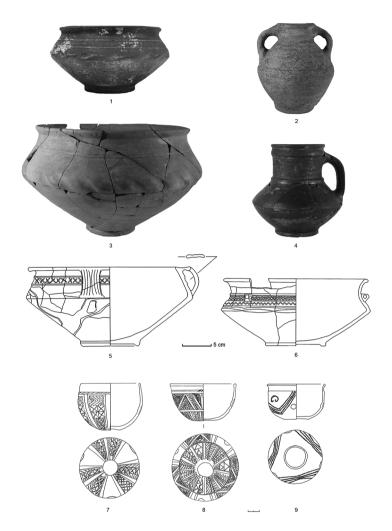


Рис. 4. Войтенки I. Керамика, изготовленная на гончарном круге, из могильника: 1, 3, 5, 6 – вазы, 2, 4 – кувшин, 7-9 - кубки. Фото – Германо-славянская экспедиция Харьковского национального университета имени Василия Каразина, рисунки – Германо-славянская экспедиция Харьковского национального университета имени Василия Каразина, реконструкция Г. Вебера, макет А. Реутера

различных методов добились весомых результатов (Daszkiewicz, Schneider, 2001, 2011).

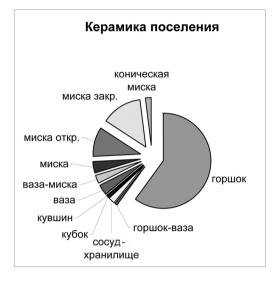
Как известно, керамика состоит из сырья и примесей. Сырьем является глина, обычно не чистая, а с некоторыми другими добавками, например с песком. Состав глины зависит от местных геологических условий. Помимо этого, гончары, в зависимости от технологической традиции, добавляли к сырью такие примеси, как кварц, небольшие обломки скальных пород,

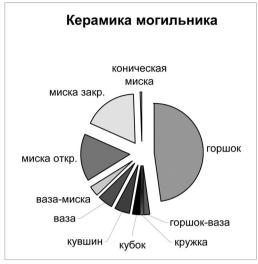
шамот, органический материал (куски соломы, раковин и др.). Методы, использованные в нашем проекте, связаны только с глиной, только с примесями или со всем материалом в целом:

1. Метод группировки матриц на основе вторичного обжига, MGR-анализ* (Matrix Grouping by Refiring).

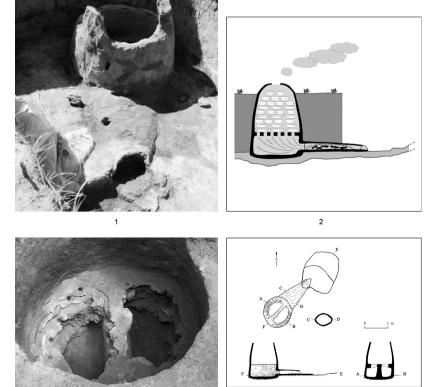
Методика состоит в воздействии на разные части одной пробы различными

Малгожата Дашкевич любезно позволила мне использовать свой текст при описании первого и второго методов для этой статьи





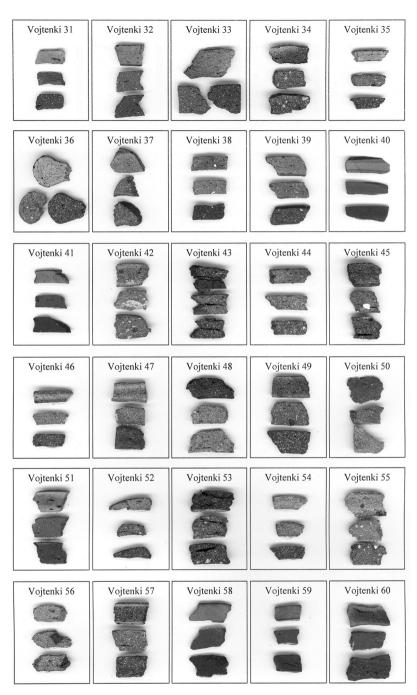
¶ Рис. 5.
Войтенки І. Соотношение типов керамики: 1 – на поселении, 2 – на могильнике. Автор Эрдмуте Шультце



₽ис. 6. Войтенки I. Гончарный горн № 1 на участке «А» поселения: фото, планы, вариант реконструкции. Фото – Эрдмуте Шультце, Германославянская экспедиция Харьковского национального университета имени Василия Каразина, рисунки Г. Вебера, макет А. Реутера

3

4



₽ис. 7.

Изучение проб по методу группировки матриц на основе вторичного обжига, MGR (Matrix Grouping by Refiring). Пробы 31-61 из Войтенков I. Верхние пластинки в каждой рамке показывают оригинальное состояние образца, средние пластинки – результат вторичного обжига при 1000 °C, нижние пластинки – результат вторичного обжига при 1200 °C. Автор Малгожата Дашкевич

Site/	Lab.	SiO ₂	TiO	Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	3 MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	0 K ₂ 0	P ₂ O ₅	>	ច	ž	(Cu) Z	Zn Rb	s o	>	Ž	S S	Ba	(La	8	Pb Th)	E LO	TOTAL	¥
sample No.	No.	per ce	nt by	cent by weight	4							mdd	F												%		%
Example A																											
Voitenki 2	MD 3519 72.6	72.65	0.89	13.56	5.59	9 0.071	1 1.57	7 0.91	0.95	5 3.45	5 0.36	113	113	45	18	6 69	93 103	3 31	350	14	509	20	99	25 1	18 3.38		98.06
Example B																											
Voitenki 16	MD 3523	74.66	1.00	14.48	3 6.29	9 0.013	3 0.87	1.15	5 0.23	3 1.19	9 0.13	95	122	27	18	26 2	22 8	82 18	3 202	20	536	12	21	25 2	20 2.56		99.60
Example C																											
Voitenki 42	MD 3525	79.62	0.95	13.14	3.74	4 0.012	2 0.57	1.09	9 0.16	6 0.64	4 0.08	119	110	23	16 2	27 3	36 7	76 19	282	2 18	267	23	52	27 1	18 0.83		100.72
Example D																											
Khalimonovka 3		74.47	0.88	13.23	3 5.14	090.0	0 1.42	1.37	96.0 /	6 2.35	5 0.12	103	113	44	16	56 9	90 131	1 35	422	2 12	651	34	91	18 1	19 2.80		100.77
Voitenki 22	MD 3524	74.68	0.87	12.99	5.09	9 0.073	3 1.38	3 1.72	2 0.72	2 2.33	3 0.14	105	120	47	19 6	6 29	95 105	5 37	404	12	459	35	20	29 1	16 0.51		100.65
Voitenki 175	MD 3925	73.12	0.88	13.40	5.24	0.085	5 1.51	1.68	3 0.93	3 2.84	4 0.30	11	118	46	7	68 9	91 118	8 34	415	11	547	45	4	23 1	11.11		100.09
Vysokopole 29	MD 3935	73.88	0.89	13.31	4.95	5 0.077	1.41	1.65	5 0.94	4 2.43	3 0.47	100	114	46	16 7	71 8	82 156	6 35	413	3 13	806	59	85	21 1	17 2.83		99.13
Example E																											
Voitenki 84	MD 3532	75.48	1.08	18.87	2.03	3 0.007	7 0.53	0.84	0.07	7 0.92	2 0.18	196	181	78	23 2	29 5	52 177	7 18	255	20	413	20	104	67 2	27 1.31		100.55
Khalimonovka 11 MD 3931	I MD 3931	76.06	1.16	17.66	3 2.26	3 0.011	1 0.55	0.78	3 0.19	9 1.21	1 0.12	199	164	56	18 2	28 5	53 140	0 17	268	3 20	324	51	106	60 2	29 0.56		100.77
Baranovo 44	MD 3938	73.42	1.24	20.12	2.76	3 0.008	8 0.59	69.0	9 0.14	4 0.95	5 0.09	239	178	792	41 2	29 5	54 144	4 19	266	3 23	483	38	20	53 2	26 1.55		98.41
Kiln wall																											
Voitenki 180	MD 3926	71.51	0.80	10.32	3.65	5 0.064	4 1.40	8.36	3 0.72	2 3.01	1 0.18	68	88	33	8	45 8	80 151	1 34	479	8	422	48	92	20 1	17 8.26		100.27
Local clays																											
olive green	MD 4119	77.64	0.81	8.83	3.01	0.054	1.41	5.30	0.79	9 2.07	0.00	44	11	37	18 5	57 81	1 127	7 34	647	35	432	7	61	3 n	na 8.26	•	100.65
olive green	MD 4120	76.35	0.83	9.52	3.37	0.064	1.44	5.37	0.85	5 2.12	2 0.09	20	97	35	16 5	53 81	1 148	8 35	639	28	485	4	97	5 n	na 8.65		96.68
brown	MD 4121	77.09	0.88	11.87	4.56	\$ 0.083	3 1.15	1.05	0.97	7 2.27	7 0.08	84	111	47	20 10	100 98	8 100	0 36	585	31	531	4	99	19 n	na 7.81	•	101.45
brown	MD 4123		0.91	11.81	4.82	0.075	5 1.16	2.31	0.54	1.74	4 0.10	- 79	154	54	18 6	06 09	0 89	9 36	493	30	437	13	23	28 n	na 8.42		98.12
brown	MD 4125	75.07	0.92	13.02	5.31	0.094	1.50	1.49	0.58	3 1.94	4 0.09	102	116	49	29 7	70 100	0 124	4 36	473	33	534	34	93	37 n	na 8.71		100.24
brown	MD 4124	71.13	0.99	15.31	6.48	3 0.114	1.87	1.13	0.72	2 2.17	7 0.10	121	124	? 29	22 11	119 118	8 122	2 41	405	27	621	95	44	20 na	а 10.04		98.22
																											-

■ Рис. 8.
Таблица результатов ренттеновско-флюоресцентного метода. Автор Гервульф Шнейдер

температурами и сравнивании их. Здесь речь идёт о так называемых *«пластичных»* частях проб, то есть о глине. С каждого образца с помощью алмазной пилы были отделены 3 небольшие пластинки толщиной 2-4 мм. Одна пластинка оставлена в качестве сравнительного образца, а две другие вместе с оставшимися частями образцов подверглись повторному обжигу при определенной температуре. Обжиг осуществлялся в электрической печи, в полностью окислительной атмосфере с постоянным повышением температуры на 200 °C в час, и выдержкой образца при максимальной температуре в течение часа. Температуры 1100 и 1200 °C являются необходимыми рубежами, при достижении которых может быть получена наиболее полная информация о глиняном сырье. После охлаждения пластинки сравнивались при различном освещении, а также с помощью лупы, и разделялись по группам на основе характера изменений (рис. 7). Признаками для такого сравнения служат цвет и характер оплавления образцов. Для анализа образцов глины в каждом случае формовались в трехграммовые таблетки увлажненной пластичной массы с диаметром 2 см. Эти таблетки подвергались обжигу при разных температурах, как было описано выше.

Кроме того, по этому методу возможно определять температуру первоначального обжига керамики, так как при более высокой температуре цвет пробы изменяется. Таким образом было установлено, что в нашем случае температура обжига составила в общем 700-800 °C, но ближе к 700 °C.

2. Рентгеновско-флюоресцентный метод, WD-XRF (wavelength-dispersive X-ray fluorescence).

С помощью этого метода узнают спектр химического состава каждой пробы в целом как сырья, так и примесей (рис. 8). Для определения элементного состава приготовленные образцы были растерты в агатовой ступке до порошкообразного состояния. Перед этим верхние слои образцов были удалены путем шлифовки, а приготовленные фрагменты были промыты в дистилированной воде в ультразвуковом промывателе. Порошок

сушился в течение 12 часов, после чего его подвергли прокаливанию при температуре 880 °С. В таблице представлены в процентах весовые потери образцов (ВП) во время прокаливания.

Затем 1 г каждого образца и ровно 4 г смеси тетрабората и метабората лития были расплавлены в платиновом тигле (Pt/ Au5) и вылиты в платиновую форму в виде маленького диска. Далее, в подготовленных было определено содержание основных, второстепенных и микроэлементов. Для этого использовался рентгеновский спектрометр (Philips PW1400) и метод дисперсии волн. Анализировались только предварительно прокаленные образцы. Основные элементы представлены в весовых процентах окиси и нормированы до суммы 100 %. Также представлена изначальная сумма измерений весовых процентов. Концентрации микроэлементов представлены в ррт. Для калибровки использованы 60 международных эталонов, постоянно проводились контрольные проверки. Концентрации микроэлементов Си, Nb, Y, La, Ce, Pb и Th определены с меньшей точностью.

Основные и второстепенные элементы:

 $Si = кремний представлен как <math>SiO_{\circ}$;

 $Ti = титан представлен как <math>TiO_{\circ}$;

Al =алюминий представлен как $Al_{2}O_{2}$;

Fe = железо (все железо) представлено

как Fe_2O_3 ;

Mn = марганец представлен как MnO;

Mg = магний представлен как MgO;

Са = кальций представлен как СаО;

 $Na = натрий представлен как <math>Na_{9}O;$

 $K = калий представлен как <math>K_{2}O$;

 $P = \phi o c \phi o p представлен как <math>P_2 O_5$.

Микроэлементы:

Th = торий*.

^{*} Эти элементы определены с меньшей точностью

3. Прозрачный шлиф.

Этот общеизвестный метод показывает так называемые *«непластические»* составные части проб. Они могут быть связаны с сырьем, если глина включает также примеси, как, например, части кварца. А прежде всего, это изучение точнее показывает состав примеси по количеству, размерам, ассортименту зерен. Это позволяет сделать выводы о технике производства. Таким образом, можно проверить образцы одной группы из MGR-анализа на предмет включения одинакового состава примеси.

Изучение проб. Пока было изучено 224 пробы керамики, происходящей из археологических комплексов и слоя. 179 проб происходят из поселения Войтенки 1, дополнительно одна проба была взята из стенки гончарного горна № 1. Кроме того, мы взяли 44 пробы керамики из поселений черняховской культуры в округе памятника. Поселения находятся на расстоянии 5-12 км от Войтенков. На них ранее проводились раскопки малыми площадями или разведки. Для всех проб мы использовали метод группировки матриц на основе вторичного обжига и получили таким образом 59 групп материала. Каждая из этих групп матриц связана с одинаковым сырьем:

- 50 этих групп имеют оттенки красного или коричневого цветов, что говорит о включении слабоизвесткового и сильножелезистого сырья (197 проб = 88 % всех фрагментов керамики);
- 9 групп имеют оттенки бежевого или белого цветов, что говорит о включении слабоизвесткового и слабожелезистого сырья;
- 23 группы представлены по разному количеству проб;
- 36 «групп» материала представлены только одним образцом;
- На других поселениях установлены другие группы материала. Имеется два исключения по сравнению с группами из Войтенков – одна группа с малым содержанием извести и большим железа, одна группа – с малым содержанием извести и малым железа (см. ниже).
- Горн состоял из совсем другого материала там использовали сильноизвестковое сырье.

На основе этих результатов специалисты выбрали 35 проб для рентгеновского флюоресцентного анализа (рис. 8). Здесь материал из стенки горна также отличался от других проб. Поэтому можно предполагать, что эти разные виды сырья происходят из разных источников или из разных слоев одного места. Вероятнее всего, все места добычи были расположены в одном геологическом регионе. Соответственно, в округе поселения Войтенки присутствовало сильноизвестковое слабоизвестковое сырье. Первое не использовалось для производства керамики. Возможно, не подходил цвет этого сырья или материал не соответствовал по технологическим соображениям.

Кроме того, по результатам применения первых двух методов, специалисты отобрали 15 проб по прозрачному шлифу. Таким образом, были установлены количество, размеры и ассортимент так называемых «непластичных» частей материала. Они состояли прежде всего из кварца, так как были найдены мелкие круглые крупинки кварца в специальном ассортименте. Поэтому можно предполагать, что здесь речь идёт о примеси. Примесь органического происхождения вообще отсутствует в пробах. Только в двух пробах нашли шамот: здесь речь идёт о двух лепных сосудах из погребений – 43 и 51, которые отличаются и по другим признакам, что свидетельствует, вероятно, об их неместном происхождении.

Комбинация результатов всех этих методов позволила определить несколько групп материала по соответствиям в анализах. Группы А, С-Е выглядят наиболее интересными (рис. 9, 10). Группы А и С встречаются только в Войтенках, D-Е — и на некоторых соседних поселениях. Группы А-D содержат сильножелезистый материал, а группа Е — слабожелезистый материал.

В отношении соответствия и сходства между пробами каждой группы, материал в пробах группы D является особенно похожим и почти идентичным (рис. 10). Поэтому возможно утверждать, что эти сосуды были сделаны из однородного теста и происходили из одной мастерской. В группе E также установлено

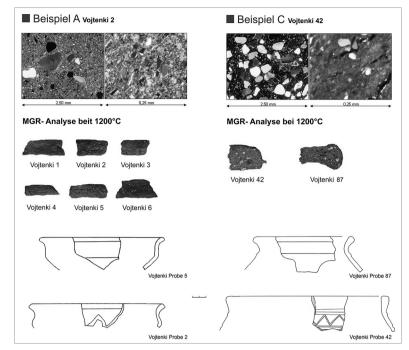
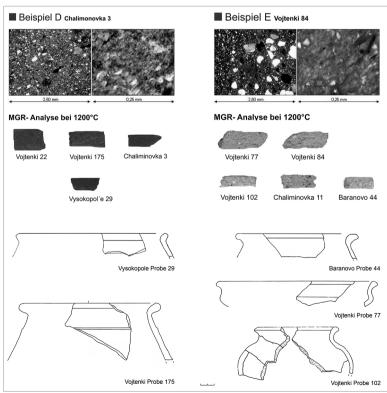
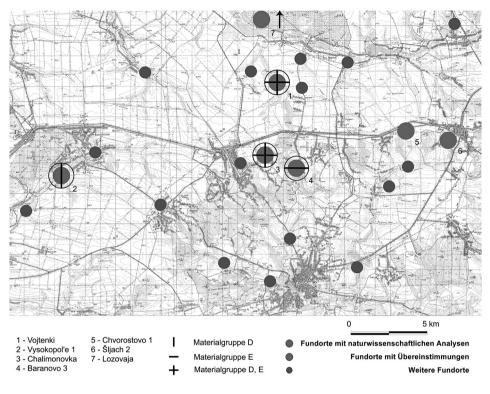


Рис. 9.
Группы А и В по разным анализам методом естественных наук и примеры сосудов.
Фото Малгожаты Дашкевич, Гервульфа Шнейдера, рисунки Г. Вебера, макет А. Реутера





▮ Рис. 11.

Распространение групп керамики по различным анализам методом естественных наук.

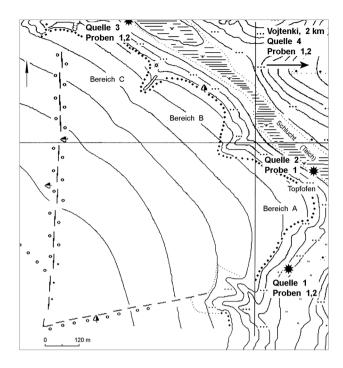
Автор Эрдмуте Шультце, макет Я. Реш

близкое сходство. Все сосуды этой группы тоже сделаны из одного сырья, но результаты анализов не позволили сказать, что и они происходят из одной мастерской. Эти результаты имеют особенное значение. Распространение этих проб доказывает контакты между поселениями (рис. 11). На поселении Халимоновка, недалеко от Войтенков, встречена керамика группы D и E, а чуть далее, на поселении Бараново 3, найдена только группа D. Поселение Высокополье расположено приблизительно в 15 км от Войтенков, но включало сосуд группы D. Количество проб не позволяет устанавливать, где находились мастерские этих групп, а наличие трех горнов в Войтенках говорит в пользу производства там части этой керамики.

Доказательства наличия обмена керамикой между поселениями ещё слабы и не позволяют сделать вывод о торговле керамикой. Возможно, что не керамика, а продукция сельского хозяйства являлись содержанием этого обмена. В этом случае сосуды служили только упаковкой продуктов или подарков. Без анализов большего количества материалов этот вопрос остаётся открытым.

Сейчас обратим внимание на то, какие сосуды были объединены в отдельных группах в ходе анализов с помощью методов естественных наук. В течение археологической обработки керамики мы тоже собирали технические данные: цвет, обработка поверхности, твёрдость*, процентный состав примеси,

^{*} Твёрдость сосудов различали таким образом: мягкий материал можно срезать ногтями руки, твёрдый — только с помощью ножа, а очень твёрдый невозможно срезать даже ножом



размеры, цвет и форма крупинок (с помощью лупы с увеличением в 7 раз) и другие.

При использовании этих признаков в группе А выделились миски открытого типа. Другие археологические признаки выглядят различными, кроме твёрдости (все сосуды группы являются твёрдыми), что является очень распространённым признаком в Войтенках.

Группа С включает сосуды различной формы – зерновик и горшки. Отдельный совместный археологический признак состоит в том, что обработка поверхности сосудов отсутствует, что скорее является не особенностью, а обычным признаком для большинства сосудов такого типа.

В группе Е ситуация похожа, хотя все сосуды сделаны из одинакового сырья по анализам естественных наук. По археологическим признакам группа Е включает горшки и миски открытого типа, а поверхность без обработки является отдельным археологическим признаком сосудов.

Группа D охватывает сосуды из одной мастерской, но по археологическим данным

имеется только один совместный признак – гладкая структура излома. Все другие признаки этих 4 сосудов различны. Три из них – миски закрытого типа, но они отличаются по размерам. Поэтому каждый археолог без информации из анализов разделил бы сосуды этой группы по другому.

Результаты археологов И vчёных естественных наук не совпадают. На мой взгляд, это не является противоречием. Можно сказать, что результаты разных направлений изучения только дополняют друг друга. Это значит, что анализы естественных наук необходимы материала. для интерпретации Только таким образом можно узнать, например, что мастерские в группе D производили разные типы посуды.

Конечно же, возникает вопрос о происхождении сырья для производства керамики. Вокруг поселения Войтенки мы обнаружили некоторые места выхода глины (рис. 12). 7 проб глины были взяты в разных местах для анализа по методу группировки матриц на основе вторичного обжига. Одна

проба вообще *«не сработала»*, 2 пробы являлись сильноизвестковыми, не идентичными, но похожи по составу материала стенке горна. Кроме того, анализы показали, что в 4 пробах слабоизвестковый и сильножелезистый материал является похожим посуде из Войтенков. Это значит, что гончары нашли сырье для постройки стенок горна и производства большинства керамики недалеко от поселения. Пока неизвестно, встречается ли в округе памятника слабоизвестковый и слабожелезистый материал, типичный для группы Е. Другим объяснением была бы констатация факта наличия здесь керамики из мастерских других поселений.

Выводы. Анализы по методам естественных наук позволяют сделать некоторые выводы по поводу производства керамики:

- Здесь существовало разнообразное местное производство, так как некоторые группы материала встречаются только в Войтенках, где наличие горнов также свидетельствует о производстве керамики. Кроме того, на поселениях в округе существуют другие группы материала, что свидетельствует о функционировании в этом ареале различных мастерских.
- Мастерские этого региона использовали похожее сырье: примеси отличаются, но не принципиально. Можно сказать, что отдельные мастерские производили не исключительно определённые типы, а различные сосуды (группа D).

- В местном производстве специальный ассортимент кварца служил примесью, а шамот, очевидно, не находил применение.
- Есть свидетельства об обмене керамики между поселениями, как доказало распространение групп D и E в двух поселениях, кроме Войтенков.
- Размер и характер этого обмена пока не известен. Нельзя утверждать о существовании торговли керамикой. Возможно, сосуды служили упаковкой подарков или продуктов.
- В Войтенках сырье (глина) происходила прежде всего из окрестностей.

Что касается возможностей естественнонаучных анализов и опыта их применения, то можно добавить некоторые другие выводы:

- Анализы естественных наук не только полезны, но необходимы для изучения производства и обмена керамики.
- Каждый метод естественных наук позволяет сделать лишь ограниченные выводы, поэтому наилучшие результаты будут достигнуты только с применением комбинации различных методов.
- Возможности интерпретации зависят от количества проб. Для определения мест работы мастерских и их типов, а также обмена между поселениями необходимо использование максимального числа проб. Поэтому мы решили продолжать работу на основе наших результатов.

Варачёва, К. Г. 2010. Глиняные кубки черняховской культуры из археологического комплекса Войтенки І. В: Посохов, С. І. (ред.) *Вестник Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина*, 908: серия История. Харків, 42, с. 17–27.

Круг, О. Ю. 1965а. Некоторые особенности технологии керамического производства на чернявском поселении Журавка. *Советская археология*, 3, с. 269-277.

Круг, О. Ю. 1965b. Применение петрографии в археологии. *Материалы и исследования по археологии СССР*, 129, с. 146-151.

Любичев, М. В. 2009. Погребение с римским импортом на могильнике черняховской культуры Войтенки (Восточная Украина). Іп: Мызгин, К. В. (отв. ред.) Ostrogothica. Археология Центральной и Восточной Европы позднеримского времени и эпохи Великого переселения народов. Харьков: Тимченко, с. 72-90.

Любичев, М. В. 2011а. О поздней дате черняховской культуры к востоку от Днепра (комплексы ступени D1 могильника Войтенки). *Древности*, с. 150-171.

Любичев, М. В. 2011b. Погребения с позднескифскими/сарматскими признаками на могильниках черняховской культуры в днепро-донецкой лесостепи. Іп: Петраускас, О. В., Шишкин, Р. Г. (відп. ред.) *Оіит. 1: Черняхівська культура*. Київ: Інститут археології НАН України; ІЮ НПУ імені М. П. Драгоманова, с. 33-52.

- Шультце, Э., Любичев, М. В. 2009а. Гончарная керамика участка «А» селища позднеримского времени Войтенки (по раскопкам 2004–2006 годов). Боспор Киммерийский и варварский мир в период античности и средневековья. Актуальные проблемы, с. 527-532.
- Шультце, Э., Любичев, М. В. 2009b. Керамика черняховской культуры из участка «В» поселения Войтенки 1. Древности, с. 218-237.
- Шультце, Э., Любичев, М. В. 2010а. Керамика из могильника и поселения Войтенки 1: сравнительный анализ. Лесная и лесостепная зоны Восточной Европы в эпохи римских влияний и Великого переселения народов, 2, с. 33-62.
- Шультце, Э., Любичев, М. В. 2010b. Об изготовлении гончарной керамики в черняховской культуре. Гончарный горн на поселении Войтенки 1 (Восточная Украина). *Археологія Правобережної України*, с. 183-190.
- Шультце, Э., Любичев, М. В. 2012. Хронология могильника черняховской культуры Войтенки (Восточная Украина) (по материалам раскопок 2005–2009 гг.). Керамика из могильника и поселения Войтенки 1: сравнительный анализ. Лесная и лесостепная зоны Восточной Европы в эпохи римских влияний и Великого переселения народов, 3, с. 409-464.
- Daszkiewicz, M., Schneider, G. 2001. Klassifizierung von Keramik durch Nachbrennen von Scherben. In: Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte, 58, p. 25-32.
- Daszkiewicz, M., Schneider, G. 2011. Archäokeramologische Klassifizierung am Beispiel kaiserzeitlicher Drehscheibenkeramik aus Brandenburg. In: J. Bemmann, M. Hegewisch, M. Meyer, M. Schmauder (Hrsg.). *Drehscheibentöpferei im Barbaricum. Bonner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichtlichen Archäologie*, 13, p. 17-34.
- Ljubičev, M. 2006. Vojtenki 1 eine Siedlung der Černjachov-Kultur in der Nordostukraine. Eurasia Antiqua, 12, p. 269-288.
 Ljubičev, M. V., Schultze E. 2011. Zur Herstellung von Drehscheibenkeramik in Vojtenki. Archäologische und naturwissenschaftliche Ergebnisse. In: J. Bemmann, M. Hegewisch, M. Meyer, M. Schmauder (Hrsg.).
 Drehscheibentöpferei im Barbaricum. Bonner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichtlichen Archäologie, 13, p. 283-298.

Ердмуте Шультце доктор філософії, співробітниця Євразійського відділу Німецького археологічного інституту. Erdmute.Schultze@eurasien.dainst.de (Берлін, Німеччина)

Природничі аналізи сірої глиняної кераміки черняхівської культури: можливості, досліди, результати

Подано археометричний аналіз сірої гончарної кераміки черняхівської культури, виготовленої на гончарному крузі. Результати і досвід роботи з методами природних наук використані для українсько-німецького проекту (Германо-слов'янська експедиція Харківського національного університету імені Василя Каразіна, Євразійське відділення Німецького археологічного інституту), пов'язаного з археологічним комплексом у Війтенках. Поселення і могильник біля Війтенків розташовувалися в східній частині території поширення черняхівської культури. Нині це терени Харківської області, на сході України. Поточні розкопки на ділянці розпочалися 2004 року. Під час досліджень на пам'ятці виявлено 4 гончарні печі та 151 поховання (2005–2012). Знайдену на поселенні кераміку здебільшого виготовлено на гончарному крузі. Вона представлена кухонним (горщики, тарний посуд, чаші) та столовим (миски, вази, глечики, банки, кухлі) посудом. Кераміка була певною мірою стандартизована, основні форми й елементи орнаменту дуже схожі в межах значного поширення цієї культури. Тому важко визначити, де її виготовляли і коли існував якийсь обмін такою продукцією, наприклад, між поселенням Війтенки та іншими населеними пунктами, розташованими поблизу. Тому в роботі застосовано комбінацію археометричних аналізів: Малгожата Дашкевич досліджувала велику вибірку зразків за допомогою MGR-аналізу (матрична група шляхом повторного випалювання); Гервульф Шнайдер вивчав відібрані порошкові зразки по одному граму (розтопленого в бораті літію), використовуючи WD-XRF (дисперсійна рентгенівська флуоресценція з довжиною хвилі), а також вивчав тонкі шари під поляризаційним

Міждисциплінарні дослідження

мікроскопом. Тільки поєднання MGR, WD-XRF та дослідження тонких шарів з археологічними даними дають можливість отримати нову інформацію. Кераміка, виготовлена на гончарному крузі, мала здебільшого місцеве походження. Лише деякі приклади показують, що посудини було вивезено з одного поселення в інше. Гончарі в кількох населених пунктах використовували аналогічні види глини. Всюди переважала безкальцитна сировина. Глини, які використовували у Війтенках як сировину, були схожі на поширені в околицях пам'ятки.

Ключові слова: археологічна керамологія; посуд, виготовлений на гончарному крузі; виготовлення кераміки, римський час, черняхівська культура, Германо-слов'янська археологічна експедиція Харківського національного університету імені Василя Каразіна, Війтенки

Erdmute Schultze

PhD. Staff-member of the Eurasia-Department of the German Archaeological Institute
Erdmute.Schultze@eurasien.dainst.de
(Berlin, Germany)

Natural scientific analyses of grey wheel-made pottery of the Chernyakhiv culture: opportunities, experiences, results

The paper deals with archaeometric analyses of grey wheel-thrown ceramics of the Chernyakhiv culture. Results and experiences with methods of natural sciences are given for a Ukrainian-German project (Germanic-Slavic expedition of the V. Karazin Kharkiv National University, Eurasia Department of the German Archaeological Institute) connected with the archaeological complex in Viitenki. The settlement and cemetery near Viitenky were situated in the eastern part of the Chernyakhov culture, today the site is located in the region of Kharkiv in the eastern Ukraine. The ongoing excavations on the site started in 2004. The investigations on the settlement brought to light 4 kilns for pottery, the cemetery 151 graves (2005–2012). The pottery of the site was mostly wheel-thrown, consisting of kitchenware (pots, storage vessels, simple bowls) and tableware (bowls, vases, jugs, jars, beakers). The ceramics were standardized to a certain extent, the basic form of the types and the elements of ornamentation are quite similar within the large distribution area of this culture. So it is difficult to detect where the pottery was produced and if there existed a kind of exchange of ceramics, for example between the site of Viitenky and other settlements in the vicinity. Therefore a combination of archaeometric analyses has been applied: Malgorzata Daszkiewicz investigated a big selection of the samples by MGR-analysis (Matrix Group by Re-firing). Gerwulf Schneider studied selected powdered samples of one gram (melted with lithiumborate flux) using WD-XRF (wavelengthdispersive X-ray fluorescence), furthermore he conducted thin sections under a polarizing microscope. Only the comparison of all other results from MGR, WD-XRF and thin sections with the archaeological data enable some new evidence. The wheel-thrown pottery was largely produced locally. Only few examples indicate that vessels were removed from one settlement to another. The potters in the several settlements used similar kinds of clay, non-calcareous raw material was preferred everywhere. The clay used in Viitenky – the raw clay for manufacturing – was likely available in the vicinity.

Keywords: archaeological ceramology, Wheel-thrown ceramics, manufactoring of pottery, Roman times, Chernyakhiv culture, Germanic-Slavic archaeological expedition of the V. Karazin Kharkiv National University, Viitenky.

Отримано 11 жовтня 2018 Received October 11, 2018