

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
INSTITUTE OF ARCHAEOLOGY



**KARGALY**

**Volume III**

**GORNY SITE:**

**Archaeological materials**

**Mining and metallurgy technology**

**Archaeobiological studies**

**Edited by E. N. Chernykh**

Moscow: Languages of Slavonic culture  
2004

# КАРГАЛЫ

## Том III

### СЕЛИЩЕ ГОРНЫЙ:

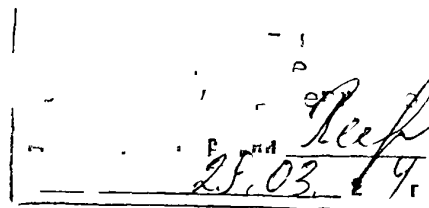
Археологические материалы

Технология горно-металлургического производства

Археобиологические исследования



Составитель и научный редактор Е. Н. Черных



Москва: Языки славянской культуры  
2004

# Оглавление

<b>Введение. Специфика археологических материалов с Горного.....</b>	<b>15</b>
В.1. Феноменальная насыщенность слоя археологическими материалами.....	15
В.2. Качественные отличия.....	16
В.3. Верификация следов жизнедеятельности.....	16
В.4. Классификация материалов и технология производства .....	18
В.5. Новейшая литература по Каргалам (продолжение).....	18
<b>Глава 1. Керамический комплекс.....</b>	<b>22</b>
1.1. Бытовая керамика: общие замечания.....	22
1.2. Классификация керамических форм.....	23
1.2.1. Принципы и методика изучения .....	23
1.2.2. Морфологические группы бытовой керамики.....	26
1.3. Характеристика выборки .....	50
1.4. Орнаментация .....	51
1.5. Орнаментальные композиции .....	57
1.6. Релятивная хронология типов бытовой керамики.....	63
1.6.1. Распределение по хронологическим горизонтам и сооружениям .....	63
1.6.2. Рассеивание фрагментов одного сосуда по культурному слою.....	66
1.7. Основные тенденции развития керамического комплекса .....	68
1.8. Плавильные чаши .....	70
1.8.1. Общая характеристика .....	70
1.8.2. Первая группа .....	70
1.8.3. Вторая группа .....	73
1.8.4. Относительная хронология групп плавильных чаш .....	74
1.8.5. Плавильные чаши и металлургическое производство .....	74
<b>Глава 2. Металл и металлические изделия.....</b>	<b>76</b>
2.1. Общие сведения.....	76
2.2. Функциональная и морфологическая характеристика металла .....	77
2.2.1. Орудия и оружие.....	77
2.2.2. Украшения.....	87
2.2.3. Функционально неопределенные образцы со следами обработки .....	90
2.2.4. Отходы выплавки и плавки меди .....	93
2.3. Стратиграфическое и планиграфическое распределение металла .....	94
2.3.1. Металл фазы <i>A</i> .....	94
2.3.2. Металл субфазы <i>B-1</i> .....	96
2.3.3. Металл субфазы <i>B-2</i> .....	99
2.3.4. Металл субфазы <i>B-3</i> .....	99
2.4. Металл: некоторые итоги изучения .....	100
<b>Глава 3. Шлаки.....</b>	<b>101</b>
3.1. Переработка шлака .....	101
3.2. Стратиграфическое и планиграфическое распределение шлака.....	102
3.2.1. Ранняя фаза <i>A</i> .....	102
3.2.2. Субфаза <i>B-1</i> .....	102

3.2.3. Субфаза <i>B-2</i> .....	104
3.2.4. Субфаза <i>B-3</i> .....	105
<b>Глава 4. Металлургия меди: изучение технологии</b> .....	106
4.1. Медные минералы .....	106
4.2. Metallургические шлаки .....	110
4.3. Медь .....	120
4.4. Metallические изделия .....	127
4.4.1. Субфаза <i>B-1</i> .....	127
4.4.2. Субфаза <i>B-2</i> .....	128
4.4.3. Субфаза <i>B-3</i> .....	128
4.5. Технология металлообработки на Горном .....	132
4.6. Краткие выводы .....	133
<b>Глава 5. Литейные формы</b> .....	134
5.1. Общие сведения .....	134
5.1.1. Материалы для литейных форм .....	134
5.1.2. Неиспользованные литейные формы .....	135
5.1.3. Конструктивные особенности .....	138
5.1.4. Способы изготовления и эксплуатации .....	138
5.2. Крышки .....	148
5.3. Отливки: от заготовок к орудиям .....	149
5.4. Стратиграфическое и планиграфическое распределения литейных форм .....	151
5.4.1. Фаза <i>A</i> .....	151
5.4.2. Субфаза <i>B-1</i> .....	151
5.4.3. Субфаза <i>B-2</i> .....	153
5.4.4. Субфаза <i>B-3</i> .....	154
5.4.5. Распределение негативов по фазам и комплексам .....	155
5.5. Специфика литейных форм с Горного .....	155
<b>Глава 6. Каменные изделия: молотки, наковальни, рудотерки</b> .....	157
6.1. Основные категории изделий .....	157
6.2. Молотки и молоты .....	158
6.2.1. Сырье для изготовления молотков и молотов .....	158
6.2.2. Важнейшие функции .....	168
6.2.3. Распределение по раскопам и жилищно-производственным комплексам .....	169
6.3. Орудия из галек и валунов .....	169
6.3.1. Параметры орудий и их распределение по фазам/субфазам .....	170
6.3.2. Желоба для крепления .....	170
6.3.3. Функциональное назначение молотков и молотов .....	171
6.4. Молотки и молоты из каменного дерева .....	172
6.5. Парадные орудия .....	174
6.6. Наковальни .....	174
6.7. Рудотерки .....	178
6.8. Каменный противовес колодезного типа .....	179
6.9. Функционально неопределенные изделия .....	181

<b>Глава 7. Археозоологические материалы</b> .....	182
7.1. Методика археозоологического исследования.....	182
7.1.1. Отбор материалов.....	182
7.1.2. Оценка тафономического состояния и раздробленности материалов.....	183
7.1.3. Таксономическая идентификация.....	184
7.1.4. Анатомические характеристики.....	185
7.1.5. Статистический анализ.....	186
7.2. Базовые характеристики остеологических материалов.....	186
7.2.1. Остеологические выборки из сооружений ранней фазы <i>A</i> .....	189
7.2.2. Остеологические выборки из комплекса №1 (субфаза <i>B-I</i> ).....	195
7.2.3. Остеологические выборки из комплекса №2 (субфаза <i>B-I</i> ).....	201
7.2.4. Остеологические выборки субфазы <i>B-2</i> .....	206
7.2.5. Остеологические выборки субфазы <i>B-3</i> .....	207
7.2.6. Остеологические материалы двух основных этапов существования поселения.....	209
7.3. Животные в ритуальных комплексах Горного.....	210
7.4. Половозрастные и морфологические особенности домашних животных.....	212
7.4.1. Крупный рогатый скот.....	213
7.4.2. Мелкий рогатый скот.....	217
7.4.3. Лошадь.....	219
7.4.4. Свинья.....	220
7.5. Структура мясного потребления на Горном.....	221
7.6. Скотоводство на Горном?.....	222
7.7. Костяные изделия.....	223
7.8. Остеологическая коллекция из «русского дома» 18 века.....	233
7.9. Остеологические материалы из раскопок 2002 года.....	235
7.9.1. Кости животных.....	235
7.9.2. Изделия из кости.....	238
7.9.3. Антропологические находки.....	239
<b>Глава 8. Археоботанические исследования</b> .....	240
8.1. Методика сбора и обработки образцов.....	240
8.2. Результаты исследования археоботанических материалов.....	240
8.3. Проблема использования навоза в качестве топлива на Горном.....	244
8.4. О земледелии на Горном и в южноуральской степи.....	247
<b>Глава 9. Технология разведок и горных выработок в бронзовом веке на Каргалах</b> .....	249
9.1. Методы разведки в бронзовом веке: коррективы оценок.....	249
9.1.1. Трудности «первичных» разведок на Каргалах.....	251
9.1.2. Поисковая шахта позднебронзового века.....	251
9.1.3. Заполнение шахты.....	252
9.1.4. Об орудиях для вскрытия глинистого чехла.....	255
9.1.5. Карьер РБВ и шахта ПБВ: сходство и различие.....	255
9.1.6. Шахты удачные и неудачные.....	256

9.2. Сакрально-магический смысл лабиринта траншей .....	257
9.2.1. Датировка траншей.....	258
9.2.2. Зимой или летом? .....	259
9.3. Подземные выработки и орудия для их проходки .....	259
9.4. Эксперименты по скальным выработкам .....	261
9.5. Подземная работа: вопросы остаются .....	263
<b>Приложение 1. Горный: раскопки 2002 года .....</b>	<b>265</b>
Пр1.1. Раскоп 6.....	265
Пр1.1.1. Стратиграфия отложений.....	265
Пр1.1.2. Основные сооружения и их релятивно-хронологическая позиция .....	268
Пр1.1.3. Археологические материалы из раскопа 6 .....	269
Пр1.2. Субфаза <i>В-1</i> : комплекс №3 .....	272
Пр1.2.1. Жилище №49.....	272
Пр1.2.2. Жилище №48.....	274
Пр1.2.3. Сакрально-поисковые траншеи .....	274
Пр1.2.4. Следы поздней разведки в стволе шахты .....	275
Пр1.3. Фаза <i>А</i> : малые жилища.....	277
Пр1.4. Субфаза <i>В-2</i> .....	282
Пр1.5. Субфаза <i>В-3</i> .....	283
<b>Приложение 2. Малые серии археологических материалов с Горного .....</b>	<b>284</b>
<b>Приложение 3. Электрометрические исследования 2002 года .....</b>	<b>288</b>
<b>Приложение 4. Датировки по <sup>14</sup>С образцов с Горного (сборы 2002 г.).....</b>	<b>293</b>
<b>Приложение 5. Новые радиоуглеродные даты для карьера</b>	
<b>раннебронзового времени.....</b>	<b>295</b>
<b>Приложение 6. Эксперименты по выплавке меди на Каргалах</b>	
<b>архаическим способом .....</b>	<b>298</b>
<b>Литература .....</b>	<b>302</b>
<b>Список сокращений .....</b>	<b>316</b>
<b>Resume .....</b>	<b>317</b>

## Table of contents

<b>Introduction. Specific features of the archaeological materials of Gorny site .....</b>	<b>15</b>
B.1. The incredibly dense concentration of archaeological materials in Gorny cultural layers .....	15
B.2. Qualitative differences .....	16
B.3. Verification of activity indicators .....	16
B.4. The technology of production and classification of archaeological materials .....	18
B.5. Recent literature on Kargaly (cont.) .....	18
<b>Chapter 1. Pottery.....</b>	<b>22</b>
1.1. Household ceramics: common notes .....	22
1.2. Classification .....	23
1.2.1. Principles and methods.....	23
1.2.2. Morphological groups of the household pottery .....	26
1.3. Sampling characteristics .....	50
1.4. Decoration elements .....	51
1.5. Decoration compositions .....	57
1.6. Relative chronology according to the ceramic analysis .....	63
1.6.1. Distribution of pottery fragments according to the chronological phases and structures.....	63
1.6.2. Dispersion zone of one pot's fragments .....	66
1.7. General development of the ceramics .....	68
1.8. The crucibles.....	70
1.8.1. General characteristics.....	70
1.8.2. The first group of crucibles.....	70
1.8.3. The second group of crucibles.....	73
1.8.4. Chronological distribution.....	74
1.8.5. The crucibles and metal producing.....	74
<b>Chapter 2. Metal and copper artifacts.....</b>	<b>76</b>
2.1. General information.....	76
2.2. Functionally undetermined artifacts .....	77
2.2.1. Tools and weapons.....	77
2.2.2. Ornaments .....	87
2.2.3. Functionally undefined artifacts .....	90
2.2.4. Metalworking refuse.....	93
2.3. Distribution of metal samples: stratigraphy and plans .....	94
2.3.1. Phase <i>A</i> .....	94
2.3.2. Sub-phase <i>B-1</i> .....	96
2.3.3. Sub-phase <i>B-2</i> .....	99
2.3.4. Sub-phase <i>B-3</i> .....	99
2.4. Metal: certain results of the investigations .....	100
<b>Chapter 3. The slag.....</b>	<b>101</b>
3.1. Slag crushing .....	101



3.2. Distribution of slag samples: stratigraphy and plans.....	102
3.2.1. Phase <i>A</i> .....	102
3.2.2. Sub-phase <i>B-1</i> .....	102
3.2.3. Sub-phase <i>B-2</i> .....	104
3.2.4. Sub-phase <i>B-3</i> .....	105
<b>Chapter 4. Technology of copper metallurgy .....</b>	<b>106</b>
4.1. Copper minerals.....	106
4.2. Metallurgical slag .....	110
4.3. Copper .....	120
4.4. Copper artifacts.....	127
4.4.1. Sub-phase <i>B-1</i> .....	127
4.4.2. Sub-phase <i>B-2</i> .....	128
4.4.3. Sub-phase <i>B-3</i> .....	128
4.5. Metalworking technology at Gorny.....	132
4.6. Conclusions .....	133
<b>Chapter 5. The casting moulds .....</b>	<b>134</b>
5.1. General information.....	134
5.1.1. Stones for casting moulds.....	134
5.1.2. Fragments of the unused moulds .....	135
5.1.3. Construction .....	138
5.1.4. Methods of producing and casting .....	138
5.2. The mould's caps .....	148
5.3. From worked object to tool .....	149
5.4. Distribution of the moulds: stratigraphy and plans .....	151
5.4.1. Phase <i>A</i> .....	151
5.4.2. Sub-phase <i>B-1</i> .....	151
5.4.3. Sub-phase <i>B-2</i> .....	153
5.4.4. Sub-phase <i>B-3</i> .....	154
5.4.5. Distribution of casting moulds: stratigraphy and plans.....	155
5.5. Specific features of the casting moulds of Gorny site .....	155
<b>Chapter 6. The stone artifacts: hammers, anvils, ore mills .....</b>	<b>157</b>
6.1. The main category of artifacts .....	157
6.2. The hammers and sledge-hammers .....	158
6.2.1. Stones for hammers and sledge-hammers .....	158
6.2.2. General functions.....	168
6.2.3. Distribution of the hammers and sledge-hammers: stratigraphy and plans .....	169
6.3. The pebble and boulder puncher tools.....	169
6.3.1. The tools' parameters and their relative chronology .....	170
6.3.2. The grooved hammers .....	170
6.3.3. The main functions of these kind of tools .....	171
6.4. The stone wood hammers and sledge-hammers .....	172
6.5. The ceremonial tools .....	174

6.6. The anvils .....	174
6.7. The ore mills .....	178
6.9. The heavy balance weight .....	179
6.8. The functionally undetermined artifacts .....	181
<b>Chapter 7. Faunal materials .....</b>	<b>182</b>
7.1. Methods of archaeozoological studies .....	182
7.1.1. Selection of materials .....	182
7.1.2. Evaluation of taphonomy and degree of crushing of materials .....	183
7.1.3. Taxonomic identification .....	184
7.1.4. Anatomical characteristics .....	185
7.1.5. Statistical analysis .....	186
7.2. Basic characteristics of the bones .....	186
7.2.1. The selection of bones from phase <i>A</i> constructions .....	189
7.2.2. The selection of bones from complex No. 1 (sub-phase <i>B-I</i> ) .....	195
7.2.3. The selection of bones from complex No. 2 (sub-phase <i>B-I</i> ) .....	201
7.2.4. The selection of bones from sub-phase <i>B-2</i> layers .....	206
7.2.5. The selection of bones from sub-phase <i>B-3</i> layers .....	207
7.2.6. Faunal remains from the two main periods of the Gorny settlement .....	209
7.3. Animals in the sacral complexes .....	210
7.4. Sex-age groups and morphological specificity of domestic species .....	212
7.4.1. Cattle .....	213
7.4.2. Sheep and goats .....	217
7.4.3. Horses .....	219
7.4.4. Pigs .....	220
7.5. Meat consumption at Gorny .....	221
7.6. Was there stock-breeding at Gorny? .....	222
7.7. Bone artifacts .....	223
7.8. The bone collection from the «Russian house» (18 <sup>th</sup> century) .....	233
7.9 The bone collection from the 2002 field season (excavation No. 6) .....	235
7.9.1. Animal bones .....	235
7.9.2. Bone artifacts .....	238
7.9.3. Human remains .....	239
<b>Chapter 8. Archaeobotanical investigations .....</b>	<b>240</b>
8.1. Sampling and processing methods .....	240
8.2. Results of the analyses of archaeobotanical materials .....	240
8.3. The problem of using dung as a fuel at Gorny .....	244
8.4. Was there farming in Gorny and in the South-Urals steppe? .....	247
<b>Chapter 9. Technology of geological prospecting and mining in Kargaly .....</b>	<b>249</b>
9.1. Prospecting methods in the Bronze Age: critical estimates .....	249
9.1.1. Initial prospecting at Kargaly: specific difficulties .....	251
9.1.2. The LBA prospecting shaft in Gorny .....	251
9.1.3. The filling up of the shaft .....	252

9.1.4. On the tools for exposing the thick clay cover .....	255
9.1.5. The EBA open cast and the LBA shaft: similarities and differences.....	255
9.1.6. «Successful» and «unsuccessful» shafts .....	256
9.2. Sacral-magic significance of the labyrinth of trenches.....	257
9.2.1. Relative chronology of the trenches .....	258
9.2.2. Summer or winter digging? .....	259
9.3. Underground mines and the tools for mining.....	259
9.4. Experiments on the sandstone mother rock .....	261
9.5. Underground mining: unsolved questions .....	263
<b>Appendix 1. Gorny: the 2002 excavation.....</b>	<b>265</b>
Ap1.1. Excavation no. 6 .....	265
Ap1.1.1. Stratigraphy .....	265
Ap1.1.2. The main structures and their relative chronological position .....	268
Ap1.1.3. Archaeological materials .....	269
Ap1.2. Sub-phase <i>B-I</i> : complex No. 3.....	272
Ap1.2.1. Dwelling No. 49 .....	272
Ap1.2.2. Dwelling No. 48 .....	274
Ap1.2.3. Sacral-prospecting trenches.....	274
Ap1.2.4. The traces of the late prospecting in the shaft .....	275
Ap1.3. Phase A: the pit-dwelling.....	277
Ap1.4. Sub-phase <i>B-2</i> .....	282
Ap1.5. Sub-phase <i>B-3</i> .....	283
<b>Appendix 2. The small series of archaeological artifacts from Gorny.....</b>	<b>284</b>
<b>Appendix 3. Geophysical prospecting in field season 2002 .....</b>	<b>288</b>
<b>Appendix 4. <sup>14</sup>C determination of samples from the site Gorny (2002 sampling).....</b>	<b>293</b>
<b>Appendix 5. The new <sup>14</sup>C dates of samples from the EBA open cast.....</b>	<b>295</b>
<b>Appendix 6. Copper smelting experiments at Gorny .....</b>	<b>298</b>
<b>Bibliography .....</b>	<b>302</b>
<b>Abbreviations .....</b>	<b>316</b>
<b>Resume .....</b>	<b>317</b>