

К 75-ЛЕТИЮ
Л. А. БЕЛЯЕВА

АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА МЕТАЛЛУРГИИ ЖЕЛЕЗА В ВИЗАНТИЙСКОМ И РАННЕИСЛАМСКОМ ИЕРИХОНЕ

© 2023 г. А. Н. Ворошилов^{1,*}, О. М. Ворошилова^{1,**}

¹Институт археологии РАН, Москва, Россия

*E-mail: voroshilov.aleksej@yandex.ru

**E-mail: helga-mir@yandex.ru

Поступила в редакцию 05.01.2023 г.

После доработки 05.01.2023 г.

Принята к публикации 10.01.2023 г.

Раскопки в Иерихоне позволили выявить интересный комплекс черной металлургии. Археологические свидетельства выплавки железа представлены многочисленными шлаками, десятками железных криц, тремя сыродутными горнами. Они локализируются преимущественно в культурном слое, окружавшем керамические горны. Статистика находок говорит о довольно активном производстве железа в мастерской Иерихона, где обнаружено 59 небольших железных криц и их фрагментов. Форма целых криц соответствует чашеобразному углублению в нижней части небольших сыродутных горнов. Выявлены основания трех подобных сооружений, каждое из которых найдено в непосредственной близости от печи для обжига керамики. Хронология производства железа в Иерихоне соответствует времени существования здесь гончарной мастерской при монастырско-паломническом комплексе второй половины VI – первой половины VIII в. Археологический контекст доказывает, что черная металлургия была органической частью производственных процессов, протекавших в мастерской на протяжении всего периода ее существования. Кроме того, подтверждается многофункциональность производственного комплекса в Иерихоне, который скорее всего обеспечивал насущные нужды жителей довольно крупного хозяйства в разнообразных типах керамических сосудов и кричном железе на протяжении поздневизантийского и омейядского периодов истории Палестины.

Ключевые слова: археология Сирийско-Палестинского региона, Иерихон, поздневизантийский/омейядский период, производственный комплекс, гончарная мастерская, металлургия железа, сыродутный горн, шлак, крица.

DOI: 10.31857/S0869606323020198, EDN: RGUZQC

Исследования Иерихонской экспедиции Института археологии РАН, возглавляемой членом-корреспондентом РАН Л.А. Беляевым, открыли многие сюжеты жизни древнейшего города в византийскую эпоху (Беляев, 2016а). Особенно информативным и интересным стал существенно расширенный в XXI в. раскоп экспедиции Н.П. Кондакова на Иоасафовском участке в центре современного Иерихона (рис. 1), где в 1891 г. Я.И. Смирновым была открыта полихромная мозаика. Продолженные в настоящее время на этом месте раскопки позволили обнаружить не только монастырский (?) комплекс с признаками престижного архитектурного ансамбля (Беляев, 2016а. С. 219, 221), но и интереснейшую производственную зону, сопровождавшую этот изначально христианский объект (Беляев и др., 2016. С. 111, 121). С момента открытия в 2011 г. с каждым последующим полевым сезоном работы экспедиции становилась все более очевидной связь

остатков древнего производства с керамической мастерской.

Освобожденные от грунта конструкции несмысленно свидетельствовали о довольно масштабном производстве в Иерихоне разнообразных форм керамических сосудов. Широкий функциональный спектр сооружений (многообразные водоводы, резервуары, гончарные горны, помещения для хранения готовой продукции), выявленных в границах раскопа (рис. 1, 2, 3), вместе с многочисленными отходами керамического производства из слоев памятника и его объектов свидетельствовали о практически полном цикле керамического производства, от подготовки глины до получения и хранения готовых керамических изделий. Следует отметить, что на памятнике зафиксированы свидетельства различных этапов керамического производства. О возможной подготовке глины в мастерской или в непосредственной близости от нее, вероятно, говорит



Рис. 1. Раскоп на Иоасафовском участке в Иерихоне. 1 – вид на Иоасафовский участок с воздуха в направлении от Иудейской пустыни в сторону Иордана (цветом обозначен археологический раскоп); 2 – раскоп экспедиции Н.П. Кондакова, продолженный Иерихонской экспедицией ИА РАН; 3 – панорама раскопа с юго-западного борта. Обозначения: *a* – гончарный горн; *b* – яма с крицами.

Fig. 1. Excavation at the Joasaph site in Jericho

изобилие инфраструктуры для подачи и хранения воды, в том числе крупного резервуара, в заполнении которого удалось выделить горизонтальные слои практически стерильной глины и грун-

та, насыщенного остатками органики. Нет сомнений в том, что сосуды изготавливались гончарами здесь же. Это подтверждается находками бракованных сосудов, оброненных или вы-

брошенных в тот момент, когда глина их стенок была еще пластичной (Golofast, 2016. Fig. 46). Принимая во внимание, что обжиг однозначно проводился в горнах этой же мастерской, закономерно предположить, что и сушка проходила прямо здесь. Впрочем, этот тезис косвенно подтверждается и находками черепков еще не обожженных сосудов неподалеку от керамических горнов. Перечисленные факты позволяют предположить, что в иерихонской мастерской проходил практически полный технологический цикл изготовления керамических сосудов.

О высокой интенсивности этого керамического производства может свидетельствовать выявленная большая динамика перестройки производственных сооружений, в первую очередь керамических горнов, водоводов и резервуаров. Кроме того, в пользу этого утверждения свидетельствует обширный ассортимент сосудов, главным образом хозяйственного назначения — для хранения, транспортировки и обработки продуктов (Голофаст, 2020. С. 30). Немаловажно и то, что время существования производственного комплекса приходится на наиболее активный этап жизни этой части Иерихона в византийский и исламский периоды, что подтверждается анализом нумизматических материалов археологического памятника (Абрамзон и др., 2022).

Относительно организации производственной зоны можно предположить, что обжиг проходил под открытым небом, на площадках с горнами, а подготовка сырья, изготовление и сушка сосудов осуществлялись, скорее всего, в сооружениях с легкой крышей или под простыми навесами. На это указывает крайняя малочисленность синхронных горнам фундаментов монументальных стен в непосредственной близости от печей для обжига. Некоторые готовые сосуды (возможно, уже с содержимым) скорее всего хранились в одном из помещений, примыкавших к перестроенной южной галерее монументального здания с мозаичными полами (Беляев и др., 2021. С. 131). Именно на полу этой, относительно небольшой по площади комнаты был обнаружен мощный завал разбившихся сосудов. Не исключено, что причиной гибели помещения “кладовой” и его содержимого было землетрясение 749 г. с эпицентром в районе Иерихона, когда, скорее всего, погибла и вся мастерская (Голофаст, Ворошилов, 2018. С. 107).

Подводя итог краткому обзору важной для нашей работы керамической мастерской, отметим ее близость к синхронным производственным комплексам из центральной части крупнейшего города Семиречья — Бейт-Шеана (Скифополиса) (Bar-Nathan, Atrash, 2011). Помимо аналогичной конструкции печей для обжига керамики эти комплексы сближает и расположение в непосред-

ственной близости от монументальной застройки. Прослеживаются и определенные параллели в ассортименте производимых сосудов (Голофаст, 2020. С. 61, 97, 100, 102), но это направление исследований заслуживает дальнейшей специальной разработки. На сегодняшний день нельзя исключать определенной связи традиций керамического производства Иерихона и Бейт-Шеана в византийский и ранний исламский периоды. В свою очередь это может свидетельствовать о высоком уровне организации производства в Иерихоне того времени.

Итак, благодаря значительному массиву полученных в ходе раскопок материалов специализация иерихонской мастерской как керамического производства стала очевидна. Между тем помимо многочисленных свидетельств керамического производства в ходе полевых исследований выявлены гораздо менее заметные, но от этого не менее интересные археологические свидетельства производства в этой мастерской металлов и изделий из них.

Особый интерес представляет производство в Иерихоне железа. Материальные свидетельства, значимые для изучения и описания этого процесса при исследованиях памятников древней металлургии железа, включают сырье, железоделательные печи, отходы производства и крицу (Кожевников, 2004. С. 188).

На протяжении всей истории современных раскопок территории производственного комплекса в Иерихоне (с 2011 г.) в слоях памятника фиксировалось значительное содержание золистых включений, кусков обожженной глины и шлаков. Последние в большинстве своем представляли собой легкие фрагменты разного размера с пористой структурой, как правило, серого, реже зеленовато-серого цвета (рис. 2). В некоторых случаях к их поверхности прикипали фрагменты стенок керамических сосудов, в том числе деформированных. Можно констатировать, что облик шлаков, обнаруженных в Иерихоне, соответствует внешнему виду и структуре археологических сыродутных шлаков (Водясов, Зайцева, 2010. С. 402, 403; Водясов и др., 2015. Рис. 11; Agnoldussen, 2017. Fig. 4, 1–3), в том числе полученных в результате современных научных экспериментов (Снопков, Зарицкий, 2016. Рис. 10).

Помимо шлаков в слое памятника иногда встречались разновеликие куски более тяжелого пористого материала ржаво-коричневого цвета (рис. 3), на рыхлую поверхность которых прикипали мелкие камни, черепки, фрагменты обожженной глины. Сверху эти предметы, как правило, были обильно покрыты золой и угольками. Большинство подобных находок небольших размеров, так как это фрагменты более крупных форм. Со временем материалы накапливались,



Рис. 2. Шлаки (1–10).
Fig. 2. Slag (1–10)

значительная серия этих предметов сформировалась в результате исследований в 2013–2020 гг. слоев памятника, окружавших печи для обжига керамики.

Уже в процессе полевых работ появилась гипотеза о связи этих предметов с металлургическим производством. Вогнуто-выпуклая форма полностью сохранившихся предметов и значительный для своих размеров вес позволили предварительно интерпретировать эти находки как железные крицы. Дальнейшие исследования подтвердили данное предположение.

Статистика находок криц говорит о довольно активном производстве железа в мастерской Иерихона. На сегодняшний день на исследованной территории производственного комплекса

обнаружено 59 железных криц и их фрагментов (табл. 1). Из этого числа максимально полно (известны форма, размеры и вес целых или почти целых криц) сохранилось больше половины — 31 крица (рис. 3, 4). Нижняя поверхность всех целых криц выпуклая и по форме близка к сферическому кругу, верхняя плоскость всегда в разной степени вогнутая. В плане крицы круглые или овальные, иногда контур края предметов рваной формы. Максимальная толщина криц приходится, как правило, на центральную часть, минимальная — на края предмета. Стоит отметить, что обнаруженные фрагменты криц в тех случаях, когда возможно зафиксировать первоначальные поверхности изделия, в полной мере соответствуют описанной форме целых железных слитков. Очевидно, что форма криц соответствует чашеобразному углублению в нижней части небольших плавильных горнов, в которой аккумулировались металл и шлаки при застывании, формировавшие тело криц.

В контексте возможностей реконструкции размеров плавильных печей, использовавшихся мастерами византийского и раннемусульманского Иерихона, заслуживают специального рассмотрения метрические характеристики иерихонских криц. Ключевые показатели, конечно, — это размеры слитков и их масса. Размеры полностью сохранившихся криц в трех проекциях колеблются в следующих границах: 52–152 (длина) × 40–133 (ширина) × 20–67 (высота) мм. Как видим (табл. 1), показатели во всех проекциях имеют широкий диапазон, при этом минимальные значения отличаются от максимальных примерно в 3 раза. Еще более широкий диапазон показателей и у массы слитков — от 60 до 1260 г (табл. 2), т.е. самая большая крица в 21 раз тяжелее самого небольшого целого слитка. В целом последовательность суммы размерных показателей коррелирует с массой (табл. 2), что косвенно свидетельствует о приблизительно одинаковом качестве состава криц. Несущественные сбои в последовательности суммы размерных данных относительно последовательности показателей массы могут быть следствием сложности формы слитков (разная степень вогнутости верхней поверхности диска, наплывы, выступы, каверны и пр.). Определенное влияние на последовательность распределения суммы размерных показателей, безусловно, оказывает и разная пористость слитков, но, судя по словам расколотых слитков, это влияние нельзя назвать критичным.

Несмотря на разнообразие размеров и массы железных слитков из Иерихона (рис. 3, 4) приходится признать, что все они, в том числе и самые тяжелые, относятся к числу небольших криц, которые выплавлялись, скорее всего, в маленьких горнах довольно простой конструкции. Единство формы криц и, вероятно, качества их состава так-

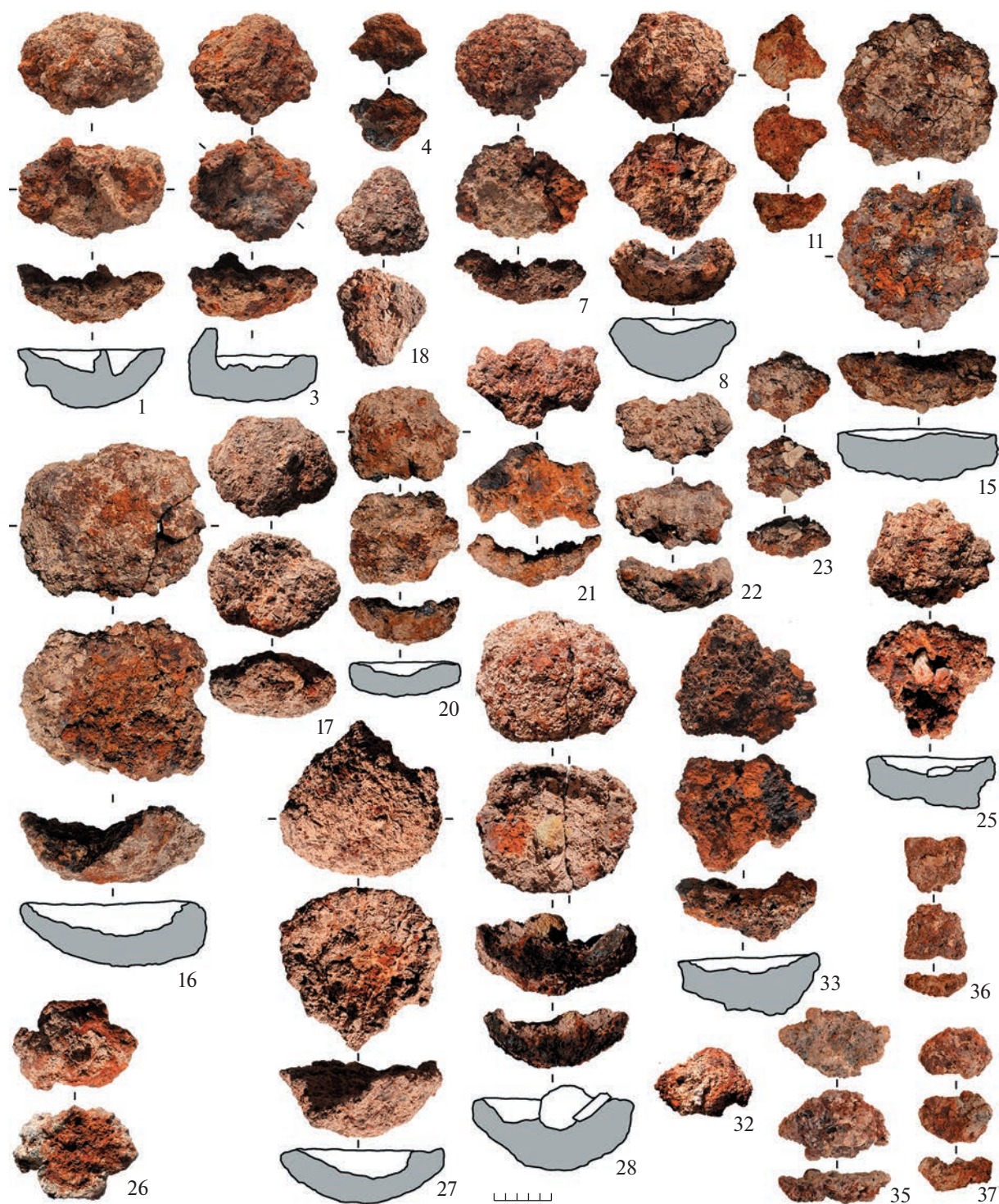


Рис. 3. Крицы из слоя памятника. Номера соответствуют нумерации в таблицах.

Fig. 3. Blooms from the layer of the site. Numbering here corresponds to this in tables

же подтверждает производство в металлургических печах одного типа.

Форма иерихонских криц характерна для слитков металла, выплавленных в чашеобразных печах. Похожие дископодобные результаты плав-

ки металла с полусферической нижней и плоской или вогнутой верхней частью известны на территории Палестины еще с эпохи бронзы (Tylecote, 1976. P. 37). В качестве примера можно привести медеплавильные печи из Негева, диаметром око-

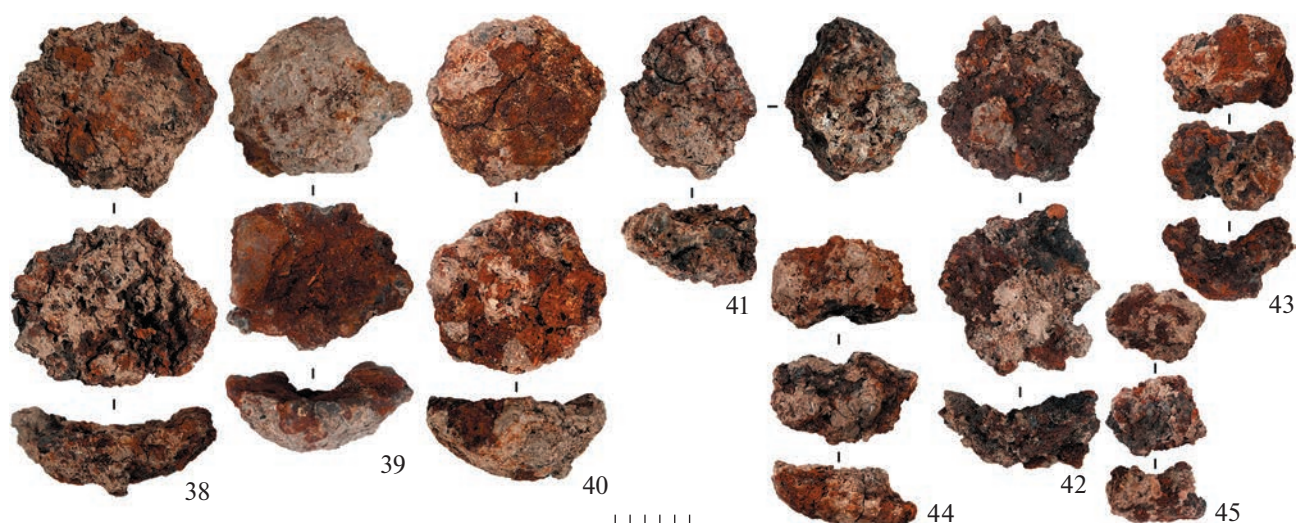


Рис. 4. Крицы из хозяйственной ямы. Номера соответствуют нумерации в таблицах.

Fig. 4. Blooms from the household pit. Numbering here corresponds to this in tables

ло 60 см и такой же высоты, слитки из которых имели плоско-выпуклую форму (Tylecote, 1976. P. 35). В подобных медеплавильным печам из Тимны в Израиле (Tylecote, 1976. P. 36), но уже “развитых” чашеобразных печах производилось и железо в римское время (Tylecote, 1976. P. 49). Для нашей работы важно, что усовершенствованная чашеобразная печь использовалась вплоть до средневековья (Tylecote, 1976. P. 64).

Внешний вид и размеры криц из Иерихона идентичны продукции древнерусских сыродутных печей (Колчин, 1953. Рис. 13), при этом масса в 2050–5920 г для древнерусских криц считается небольшой (Колчин, 1953. С. 44). Для нашего исследования интересно предположение, выдвинутое Б.А. Колчиным для объяснения причин столь небольшого веса криц (около 2–6 кг) при возможности выплавлять одновременно десятки килограммов железа, это “отсутствие необходимости в больших монолитных массах железа”, “трудности при проковке крупных криц” и “отсутствие опыта и навыка в производстве тяжеловесных криц” (Колчин, 1953. С. 44. Рис. 2). Не исключено, что эти наблюдения могут быть вполне актуальны и для черной металлургии Иерихона, во всяком случае, на основании известных на сегодняшний день материалов.

Археологические находки самих металлургических объектов, в том числе чашеобразных или, как их принято называть в отечественной традиции, сыродутных печей, крайне редки (Водясов, Зайцева, 2010. С. 400). Кроме того, дело почти всегда осложняется их плохой сохранностью — как правило, археологам достается лишь их основание (Tylecote, 1976. P. 75). В этой связи интересна находка двух неплохо сохранившихся печей на

городищах V–VII вв. в Белоруссии (Колчин, 1953. С. 21, 22). Эти стационарные конструкции, синхронные иерихонскому производственному комплексу, представляли собой наземные круглые в плане глинобитные сооружения (Колчин, 1953. Рис. 2). Печь Лабенского городища имела куполообразную форму, стояла на толстой глинобитной площадке на уровне древней поверхности. Диаметр печи — около 60 см, высота внутреннего пространства — 35, толщина стенок — 5–7. Подобные печи известны и на других городищах VI–VIII вв., высота некоторых из них внутри достигала 47 см, а диаметр — 63. Печь городища Кимия имела цилиндрическую форму и размещалась на уровне древней поверхности на толстом глинобитном основании. Диаметр ее — около 90 см, высота стенок — не менее 70 (Колчин, 1953. С. 22). Скорее всего, такие печи использовались не один раз, в них явно проходило как минимум несколько процессов. Косвенно на это указывает обилие шлака вокруг печей.

При раскопках производственного комплекса в Иерихоне зафиксирована преимущественная локализация металлургических шлаков и соседствовавших с ними криц в культурном слое памятника, окружавшем керамические горны. Эти участки культурного слоя изобиловали прослойками золы, пачины, глины от сырцовых конструкций разрушенных гончарных печей, фрагментами их обожженной и необожженной керамической продукции. Подавляющая масса материальных свидетельств сыродутного процесса обнаружена именно в этих слоях, формирование которых происходило в результате производственных процессов и перестроек, связанных, как мы теперь понимаем, как минимум с гончарством и черной

Таблица 1. Находки криц и их фрагментов в мастерской Иерихона
Table 1. Finds of blooms and their fragments in the Jericho workshop

№	Шифр	Наименование	Квадрат	Локус	Размеры, мм	Масса, г
1	2013/1	Крица	6	13	141 × 95 × 55	640
2	2013/2	Крица, фрагм.	6	13	63 × 30 × 26	56
3	2013/3	Крица	6	14	123 × 100 × 35	569
4	2013/4	Крица	6	14	68 × 53 × 27	83
5	2013/5	Крица, фрагм.	6	15	47 × 33 × 26	56
6	2013/6	Крица, фрагм.	6	15	68 × 53 × 22	88
7	2013/7	Крица	7	3	123 × 95 × 43	414
8	2013/8	Крица	8	10	123 × 116 × 35	1188
9	2013/9	Крица, фрагм.	8	10	135 × 110 × 43	—
10	2013/10	Крица, фрагм.	8	2	60 × 43 × 32	80
11	2017/1	Крица	8	13	63 × 57 × 32	120
12	2017/2	Крица, фрагм.	8	14	82 × 58 × 33	135
13	2017/3	Крица, фрагм.	—	—	46 × 42 × 18	37
14	2017/4	Крица, фрагм.	7	10	54 × 30 × 28	44
15	2017/395.1	Крица	6	16	125 × 120 × 45	860
16	2017/395.2	—“—	6	16	162 × 130 × 60	1260
17	2017/448.1	—“—	8	12	115 × 85 × 50	521
18	2017/448.2	—“—	8	12	79 × 75 × 50	255
19	2017/448.3	Крица, фрагм.	8	12	64 × 38 × 20	76
20	2017/456.1	Крица	8	12	98 × 89 × 33	289
21	2017/456.2	—“—	8	12	122 × 77 × 47	320
22	2017/456.3	—“—	8	12	102 × 60 × 47	292
23	2017/456.4	—“—	8	12	75 × 55 × 36	126
24	2017/456.5	Крица, фрагм.	8	12	56 × 46 × 32	51
25	2017/457.1	Крица	6	16	108 × 98 × 53	436
26	2017/457.2	—“—	6	16	105 × 78 × 53	303
27	2017/461.1	—“—	6	16	152 × 133 × 52	1139
28	2017/461.2	—“—	6	16	142 × 116 × 66	934
29	2017/461.3	Крица, 2 фрагм.	6	16	45 × 41 × 25	47
30	2017/461.4	Крица, фрагм.	6	16	36 × 30 × 16	27
31	2017/462.1	Крица, 2 фрагм.	6	16	131 × 78 × 49	391
32	2017/462.2	Крица	6	16	85 × 64 × 40	209
33	2019/1	Крица	1a	5	138 × 110 × 67	918
34	2019/2	Крица, фрагм.	1a	5	46 × 33 × 24	31
35	2019/3	Крица	1a	5	92 × 56 × 24	116
36	2019/4	—“—	1a	5	52 × 46 × 42	60
37	2019/575	—“—	—	—	60 × 45 × 20	84
38	2020/B1.1	—“—	—	B1/2020	119 × 104 × 36	505
39	2020/B1.2	—“—	—	B1/2020	108 × 87 × 32	513
40	2020/B1.3	—“—	—	B1/2020	106 × 98 × 35	578
41	2020/B1.4	—“—	—	B1/2020	92 × 78 × 48	435
42	2020/B1.5	—“—	—	B1/2020	111 × 92 × 32	363
43	2020/B1.6	—“—	—	B1/2020	82 × 44 × 32	199
44	2020/B1.7	—“—	—	B1/2020	88 × 59 × 29	177
45	2020/B1.8	—“—	—	B1/2020	62 × 40 × 34	103
46–59	2020/B1.9	Крица, 14 мелких экз./фрагм.	—	B1/2020	—	213 (суммарный вес)

Примечание: серым цветом выделена информация о крицах максимально полной сохранности.

металлургией. Стратиграфические и планиграфические наблюдения подтверждают синхронность этих производств в одной мастерской. Этим фактом обусловлена взаимовстречаемость остатков гончарного и металлургического производства в границах раскопа Иерихонской экспедиции. Именно в слое мастерской обнаружено 63% криц и их фрагментов, и только около 37% этих находок (табл. 1, № 38–59) происходит из пока единственного закрытого комплекса (рис. 4). На его описании стоит остановиться подробнее. Речь идет о хозяйственной яме, открытой на участке раскопа, напрямую не вовлеченном в производственную зону (рис. 1, 2, 3). Это “южная галерея” монументального здания, пол которой покрывала белая и цветная мозаика. Именно здесь была открыта хозяйственная яма (локус В1/2020), интересная в первую очередь своим заполнением.

Этот объект выявлен при расчистке пола с мозаичным покрытием (рис. 5, 1–3) в южном углу раскопа В/2 (расширенный раскоп экспедиции Н.П. Кондакова над полихромной мозаикой). В результате прирезок 2010, 2017–2020 гг. раскоп расширился по периметру. Благодаря этому у южного борта обнаружены пятна заполнения двух ям, пробивших мозаичный пол южной галереи здания (рис. 5, 1, 2). Структура пятна интересующей нас большой ямы представляла собой коричневый суглинок и золу (рис. 5, 2). Яма имела неправильную овальную в плане форму с размерами 100–110 см. Глубина ямы от поверхности мозаичного пола достигала 55 см в центральной части (рис. 5, 4). В заполнении ямы зафиксированы белые тессеры, попавшие туда при разрушении мозаики. Верхняя центральная часть заполнения была сформирована линзой золистого грунта светло-серого цвета, достигавшей максимальной мощности в центральной части ямы в 25 см. Под ним и вокруг него заполнение ямы состояло из равномерного коричневого суглинка, насыщенного разновеликим булыжником (возможно из разрушенного основания-вымостки мозаичного пола), обломков известняка, фрагментов керамики, угольков и железных предметов. Изделия из железа представлены в основном крицами (рис. 5, 5, 6): 8 полностью сохранившихся (рис. 4) и 14 фрагментов. Объект представлял собой хозяйственную яму, в которую были сброшены остатки черного металлургического производства.

Нам неизвестно, как формировалось заполнение этой хозяйственной ямы, накапливались ли в ней остатки металлургического производства в течение какого-то периода, или они попали туда одновременно. Однако количество целых криц в яме (8 экз.) довольно значительно и составляет четверть (25.8%) от находок целых криц (31 экз.) в Иерихоне. Особенность выборки криц из ямы —

Таблица 2. Распределение криц из мастерской Иерихона в порядке убывания массы
Table 2. Distribution of blooms from the Jericho workshop in descending order of mass

№	Шифр	Размеры, мм	Сумма размеров	Масса, г
16	2017/395.2	162 × 130 × 60	352	1260
8	2013/8	123 × 116 × 35	274	1188
27	2017/461.1	152 × 133 × 52	337	1139
28	2017/461.2	142 × 116 × 66	324	934
33	2019/1	138 × 110 × 67	315	918
15	2017/395.1	125 × 120 × 45	290	860
1	2013/1	141 × 95 × 55	291	640
40	2020/В1.3	106 × 98 × 35	239	578
3	2013/3	123 × 100 × 35	258	569
17	2017/448.1	115 × 85 × 50	250	521
39	2020/В1.2	108 × 87 × 32	227	513
38	2020/В1.1	119 × 104 × 36	259	505
25	2017/457.1	108 × 98 × 53	259	436
41	2020/В1.4	92 × 78 × 48	218	435
7	2013/7	123 × 95 × 43	261	414
42	2020/В1.5	111 × 92 × 32	235	363
21	2017/456.2	122 × 77 × 47	246	320
26	2017/457.2	105 × 78 × 53	236	303
22	2017/456.3	102 × 60 × 47	209	292
20	2017/456.1	98 × 89 × 33	220	289
18	2017/448.2	79 × 75 × 50	204	255
32	2017/462.2	85 × 64 × 40	189	209
43	2020/В1.6	82 × 44 × 32	158	199
44	2020/В1.7	88 × 59 × 29	176	177
23	2017/456.4	75 × 55 × 36	166	126
11	2017/1	63 × 57 × 32	152	120
35	2019/3	92 × 56 × 24	172	116
45	2020/В1.8	62 × 40 × 34	136	103
37	2019/575	60 × 45 × 20	125	84
4	2013/4	68 × 53 × 27	133	83
36	2019/4	52 × 46 × 42	140	60

Примечание: нумерация соответствует табл. 1.

отсутствие тяжелых экземпляров. Напомним, что максимальный вес крицы из Иерихона достигает 1260 г, а всего криц весом около 1 кг (860–1260 г) в иерихонской мастерской обнаружено 6 экз. (табл. 2). Вес целых слитков из ямы колеблется в пределах 103–578 г. Общая масса криц и их фрагментов из ямы составляет 3086 г. Основываясь на стратиграфии ямы (рис. 5, 4), не подтверждающей долгий срок ее службы и не фиксирующий последовательные этапы ее пополнения, есть основания предположить, что попавшие в яму свидетельства металлургии могут быть результатом одного или нескольких производственных цик-

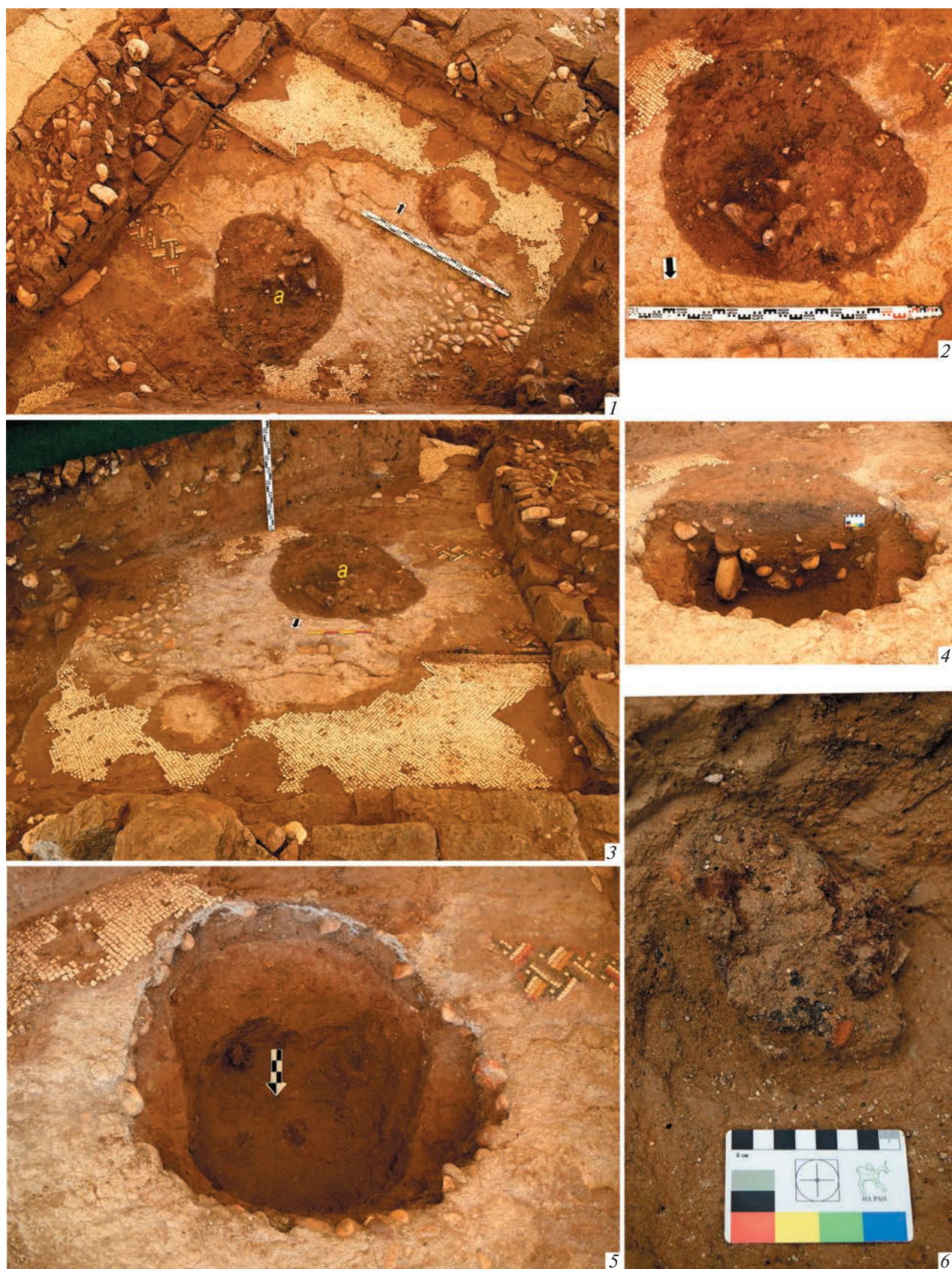


Рис. 5. Хозяйственная яма с крицами. 1 – яма в помещении южной галереи монументальной постройки; 2 – пятно ямы в мозаичном полу; 3 – ямы в мозаичном полу галереи; 4 – разрез заполнения ямы по линии 3–В; 5 – яма после расчистки с крицей на дне; 6 – крица *in situ* на дне ямы. Обозначение: а – яма с крицами.

Fig. 5. The household pit with blooms

лов выплавки железа в одном сыродутном горне. Отсутствие в заполнении хозяйственной ямы шлаков говорит о том, что попавшие туда крицы были заранее отобраны из железоплавильной печи, а их общий вес около 3 кг косвенно подтверждает небольшие размеры горна, использованного для получения железа в иерихонской мастерской.

После рассмотрения продуктов металлургической деятельности и контекста, в котором они обнаружены в Иерихоне, закономерное продолжение исследования — попытка соотнесения выявленных при раскопках археологических объектов с конструкциями, которые могли быть так или иначе связаны с металлургической мастерской. Естественным образом главный объект поиска — сыродутные горны или их остатки. Как мы уже выяснили, эти конструкции очень плохо сохраняются. В полной мере это закономерно и для раскопа в Иерихоне, производственная зона которого перестраивалась практически постоянно. На это указывают в том числе гончарные горны, расположенные иногда друг над другом. При демонтаже такого объекта остатки его конструкций частично разбирались, частично засыпались, площадка выравнивалась и становилась основанием для следующей новой печи. Кроме того, комплекс приведенных выше фактов о возможных размерах металлургических горнов Иерихона свидетельствует в пользу использования в открытой мастерской совсем небольших сооружений довольно простой конструкции. Следовательно, шансы обнаружить значительный по объему массив остатков таких печей в условиях постоянных перепланировок производственного пространства весьма невелики.

При раскопках удалось найти несколько объектов, которые могут быть достаточно уверенно интерпретированы как основания разрушенных сыродутных горнов. Речь идет о круглых в плане “очагах” (таковой была их первоначальная интерпретация в процессе раскопок), выявленных рядом с гончарными горнами и, судя по всему, им синхронных. Контекст обнаружения этих объектов говорит о том, что они возводились на уровне функционирования ближайшего гончарного горна, а возможно и вместе с ним.

Надо сказать, что функционал “очагов”, обнаруженных в непосредственной близости от гончарных печей, до их интерпретации как сыродутных горнов оставался загадкой. Всего в границах раскопа удалось выявить основания трех сыродутных горнов (рис. 1, 2, 3). Приведем их краткое описание в археологическом контексте древней мастерской.

Сыродутный горн в кв. 2 (12 локус, 2012 г.) обнаружен в 150 см к северу от гончарного горна у стены террасы (рис. 6), на которой располагалась монументальная постройка с мозаичным полом.

Основание металлургической печи стратиграфически совпадает с основанием верхней камеры (для размещения сосудов) гончарного горна (рис. 6, 1). Конструкция сыродутной печи разрушена до основания фундаментами поздних стен. Удалось выявить только нижнюю часть глиняной сыродутной печи (рис. 6). Она представляла собой круглое основание, укрепленное горизонтальной ровной вымосткой из булыжника, обломков известняка и черепицы (?). Элементы кладки вмонтированы в глиняное основание площадки, плотно подогнаны друг к другу в несколько кольцевых рядов. Самые крупные элементы кладки располагались по периметру основания, на них опирались глиняные стены горна. На кладке и глине под ней отмечены явные следы долгого и мощного воздействия высокой температуры. Яркое свидетельство — зафиксированный прокол глины под основанием печи не менее чем на 20–25 см. Внешний диаметр основания сыродутной печи составлял около 106 см, диаметр внутреннего пространства горна — 52. Высоту горна реконструировать не представляется возможным, однако значительная толщина глиняных стен у основания (не менее 25 см) может служить косвенным подтверждением значительной высоты этой сыродутной печи.

Сыродутный горн в кв. 5 (14 локус, 2012–2020 г.) обнаружен в 40 см к северо-востоку от гончарного горна (рис. 7, 1–10). Как и в кв. 2, основание металлургической печи стратиграфически соотносится с основанием верхней камеры гончарного горна и площадкой производственной зоны вокруг нее, вымощенной сырцовым кирпичом (рис. 7, 9, 10). Следует отметить, что гончарный горн, с которым связана эта сыродутная печь, — относительно более поздний (верхний) из трех керамических горнов в этой части раскопа (рис. 7, 6, 9). Рассматриваемый сыродутный горн возведен над остатками стены одной из ранних разрушенных печей для обжига керамики (рис. 7, 3, 9, 10). Выявлена нижняя часть глиняной сыродутной печи (рис. 7, 1, 4), конструкция которой несколько отличается от остальных подобных объектов. В данном случае основание сыродутного горна было изготовлено из глины. Поверхность дна печи построена в виде чашеобразного углубления диаметром около 40 см, выше обложенного по периметру стен одним рядом камней, на которые опирались глиняные стены металлургического сооружения. Глиняный слой вокруг и под основанием горна сильно прокален и имеет кирпичный цвет. Чашеобразное основание горна заполнено мелкой фракцией пережженной глины от разрушенных стен сооружения и черным угольно-золистым слоем (рис. 7, 8).

Разрыв каменной обкладки на ширину около 27–30 см в северо-западной части основания круглого сооружения и распространение запол-



Рис. 6. Сыродутный горн в кв. 2. 1 – сыродутный горн (2/12) рядом с керамическим горном; 2 – горн на фоне террасы с монументальным зданием; 3, 4 – основание горна после расчистки.
Fig. 6. Bloomery furnace in sq. 2



Рис. 7. Сыродутный горн в кв. 5. 1 – пятно заполнения основания сыродутного горна (2/12); 2 – расчистка металлургического сооружения; 3 – основание горна в глиняной стене ранней гончарной печи; 4 – основание сыродутного горна после расчистки; 5 – рабочая поверхность мастерской с горнами и разбитым хозяйственным сосудом; 6 – участок раскопа с сыродутным горном и тремя печами для обжига керамики; 7 – горн рядом с синхронной гончарной печью; 8 – разрез заполнения нижней части горна; 9 – сыродутный горн в контексте сооружений керамического производства, видна вымостка рабочей поверхности сырцовым кирпичом; 10 – основание горна на фоне сырцового вымостки пола мастерской; 11, 12 – деформированный куман на полу мастерской рядом со скоплением металлургических шлаков. Обозначение: а – горн гончарный.

Fig. 7. Bloomery furnace in sq. 5

нения горна на этот “проем” стены горна (рис. 7, 4) могут свидетельствовать в пользу гипотезы о расположении здесь технологического отверстия для обслуживания печи и выхода шлаков (?). Дополнительный аргумент в подтверждение этого предположения — обнаруженный именно с этой стороны печи на уровне ее основания довольно мощный золистый слой, которого нет с противоположной стороны сооружения. Не исключено, что этот слой образовался в результате работы сыродутного горна. Что касается размеров печи, то подтвержденным можно считать внутренний диаметр горна 48–55 см. Внешний диаметр производственного сооружения по наружному диаметру каменной обкладки составлял не менее 63–70 см, а скорее всего и значительно превышал эти показатели, так как глиняные стены сооружения должны были превышать толщину камней внутренней обкладки их основания. Определить хотя бы примерную толщину стен у основания по провалу глины в данном археологическом контексте весьма затруднительно, так как сыродутная печь почти полностью попала в створ стены более раннего глиняного керамического горна, за исключением, пожалуй, юго-западной части. Этот участок позволяет предположить, что толщина основания стены сыродутной печи была не меньше 20 см. Судя по размерам горна в плане, его высота могла достигать или превышать 1 м (хотя достоверных свидетельств этому нет).

Сыродутный горн в кв. 8 (7 locus, 2013 г.) обнаружен в 40 см к юго-востоку от гончарного горна (рис. 8). По конструкции и сохранности он аналогичен подобному сооружению в кв. 2. Глиняная сыродутная печь разрушена до основания. Удалось зафиксировать лишь ее нижнюю часть (рис. 8, 1, 2). Она представляла собой круглое основание, укрепленное горизонтальной ровной вымосткой из булыжника и обломков известняковых блоков со следами долгого воздействия высоких температур. Под основанием печи зафиксирован слой прокаленной глины мощностью не менее 20–30 см (рис. 8, 3). Каменная кладка смонтирована в глиняное основание, камни плотно подогнаны в несколько циркульных рядов. Внешний диаметр основания сыродутной печи составлял 85–96 см, диаметр внутреннего пространства горна и его высоту реконструировать не представляется возможным.

Итак, в границах раскопа на Иоасафовском участке в Иерихоне за годы полевых исследований выявлены явные археологические свидетельства производства железа. Археологический контекст говорит о связи металлургии с территорией гончарной мастерской. Помимо многочисленных металлургических шлаков найдены десятки целых криц и их фрагментов. Значительная часть криц обнаружена в закрытом комплексе заполнения хозяйственной ямы, которая разрушила мо-

заичный пол южной галереи монументального здания монастырского комплекса. Это обстоятельство говорит о продолжении производственной деятельности на этом участке уже в период упадка паломнического центра, когда пышно декорированные помещения утратили свое изначальное назначение или были частично разрушены/перестроены. Отсутствие в заполнении хозяйственной ямы узко датированных материалов вынуждает нас при ее датировании обратить пристальное внимание на хронологию иерихонской мозаики, которую яма разрушила (рис. 5, 1). Датировка полихромной мозаики в границах второй половины VI — первой четверти VII в. (Беляев, 2016б. С. 190) позволяет признать VII в. в качестве возможной даты появления ямы со сбросом свидетельств металлургического производства.

О времени функционирования сыродутных горнов также можно судить по данным стратиграфических и планиграфических наблюдений. Наиболее информативен для рассмотрения относительной хронологии этих сооружений, безусловно, археологический контекст, в котором обнаружена сыродутная печь в кв. 5 (рис. 7). Как уже говорилось выше, этот металлургический объект был сооружен вместе с самым поздним гончарным горном, перекрывшим еще две более ранние, но подобные ему по устройству гончарные печи. Датировка гончарной мастерской второй половиной VI — первой половиной VIII в. (Голофаст, Ворошилов, 2018. С. 97, 106, 107) вполне согласуется со временем появления описанной хозяйственной ямы с результатами металлургического производства.

Археологический контекст, выявленный на этом участке раскопа вокруг сыродутной печи (кв. 5, locus 14), ценен для датировки черной металлургии Иерихона еще и абсолютными датами. Речь идет о находках двух сосудов (рис. 7, 5, 11, 12) на горизонте основания сыродутного горна, который достаточно уверенно соотносится с производственной площадкой, частично вымощенной сырцовым кирпичом (рис. 7, 9, 10). Судя по тому, что один из этих сосудов, упав на рабочую поверхность, был сильно смят и остался лежать на том же месте рядом с металлургическими шлаками (рис. 7, 11, 12), эта площадка служила общим рабочим пространством для металлургов и гончаров.

Итак, датируют этот рабочий уровень мастерской два сосуда (рис. 7, 5, 11, 12). Первый (деформированный) имел форму кувшина с коническим носиком и предназначался для омовений (рис. 7, 11, 12). Такие кувшины еще называют “куманы”, распространены они были в поздневизантийский — омейядский периоды (Голофаст, 2020. С. 88, 89). Вторая находка представляет собой большой хозяйственный сосуд с арочным бортиком (рис. 7, 5) формы II по Дж. Магнесс, датированный VI–



Рис. 8. Сыродутный горн в кв. 8. 1, 2 – основание сыродутного горна (8/7) и гончарной печи; 3 – археологический контекст у гончарных горнов (5/14 и 8/7). Обозначение: а – горн гончарный.

Fig. 8. Bloomery furnace in sq. 8

концом VII/началом VIII в. Эта керамическая форма получила особую популярность в омейядское время (Голофаст, 2020. С. 45–47). Оба сосуда скорее всего относятся к продукции иерихонской мастерской, их широкая датировка позволяет говорить о существовании производственной площадки и расположенных на ней сыродутной и керамической печей в VI–VII вв.

Таким образом, наблюдения относительно хронологии производства железа в Иерихоне не противоречат хронологической позиции гончарной мастерской при монастырско-паломническом комплексе второй половины VI – первой половины VIII в. (Голофаст, Ворошилов, 2018. С. 97, 106, 107). Более того, археологический кон-

текст говорит о том, что черная металлургия была органической частью производственных процессов, протекавших в мастерской на протяжении всего периода ее существования. Это позволяет сделать вывод о многофункциональности производственного комплекса в Иерихоне, который, скорее всего, обеспечивал насущные нужды монастыря и, вероятно, паломнического центра в разнообразных типах керамических сосудов и кричном железе. Вполне вероятно, что расширенные территории раскопок в этой части древнего города могло бы подтвердить существование здесь кузнечного и других видов производства в поздневизантийский и омейядский периоды истории Палестины.

Авторы искренне благодарны Леониду Андреевичу Беляеву за всестороннюю поддержку и возможность заниматься археологическими исследованиями на Святой Земле в составе его команды.

Работа выполнена в соответствии с госзаданием Института археологии РАН в рамках Программы фундаментальных научных исследований по направлению “Россия и Ближний Восток: исторические, политические и культурные контакты и взаимосвязи” Минобрнауки РФ и МОО “ИППО” в 2023 г., № НИОКТР 122071100011-4 (Древности “русских участков” на Святой Земле: история исследований и современная археология).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абрамзон М.Г., Беляев Л.А., Ворошилов А.Н., Гончаров Е.Ю. Монеты из раскопок Иерихона в 2017, 2019–2020 гг. // *Российская археология*. 2022. № 2. С. 104–119.
- Беляев Л.А. Византийский Иерихон. Раскопки спустя столетие. М.: Индрик, 2016а. 492 с.
- Беляев Л.А. Мозаика Иоасафовского участка // Беляев Л.А. Византийский Иерихон. Раскопки спустя столетие. М.: Индрик, 2016б. С. 165–190.
- Беляев Л.А., Ворошилов А.Н., Ворошилова О.М., Максимова А.А. К 10-летию Иерихонской экспедиции Института археологии РАН: работы 2019–2020 гг. // *Российская археология*. 2021. № 3. С. 116–119.
- Беляев Л.А., Ворошилов А.Н., Голофаст Л.А. Научно-исследовательские раскопки 2011–2013 гг. // Беляев Л.А. Византийский Иерихон. Раскопки спустя столетие. М.: Индрик, 2016. С. 101–162.
- Водясов Е.В., Зайцева О.В. Металлургический шлак как археологический источник: проблемы и перспективы изучения // *Культура как система в историческом контексте: Опыт Западно-Сибирских археолого-этнографических совещаний: материалы XV Международной Западно-Сибирской археолого-этнографической конференции*. Томск: Аграф-Пресс, 2010. С. 400–403.
- Водясов Е.В., Зайцева О.В., Пушкарев А.А. Полевые и лабораторные методы исследований объектов черной металлургии: учебное пособие. Томск, 2015. 44 с.
- Голофаст Л.А. Керамика Иерихона позднеантичного и средневекового периодов (V–XV вв.): справочник-определитель. М.: Индрик, 2020. 160 с.
- Голофаст Л.А., Ворошилов А.Н. О времени функционирования гончарной мастерской в Иерихоне (по материалам раскопок 2017 г.) // *Российская археология*. 2018. № 3. С. 97–110.
- Кожевников Н.О. Шлаки и другие материальные свидетельства древней металлургии железа // *Известия Лаборатории древних технологий*. 2004. № 32. С. 188–192.
- Колчин Б.А. Черная металлургия и металлообработка в Древней Руси (домонгольский период). М.: Изд-во АН СССР, 1953. 260 с.
- Снопков С.В., Зарицкий О.П. Эксперимент по получению железа с помощью сыродутного горна // *Известия Лаборатории древних технологий*. 2016. № 3. С. 22–35.
- Arnoldussen S. The Iron Age iron slags of Maastricht – Randwyck: processing or production? // *Metaaltijden 4. Bijdragen in de studie van de metaaltijden*. Leiden: Sidestone Press, 2017. P. 149–163.
- Bar-Nathan R., Atrash W. Bet She’an. Vol. II. Baysan. The Theater Pottery Workshop. Jerusalem: Israel Antiquities Authority, 2011 (Israel Antiquities Authority Reports; vol. 48). 397 p.
- Golofast L.A. Pottery Assemblage and the Glass Finds // Беляев Л.А. Византийский Иерихон. Раскопки спустя столетие. М.: Индрик, 2016. P. 359–477.
- Tylecote R.R. A History of Metallurgy. London: The Metals Society, 1976. 205 p.

ARCHAEOLOGICAL EVIDENCE OF IRON SMELTING IN BYZANTINE AND EARLY ISLAMIC JERICHO

Alexey N. Voroshilov^{a, #}, Olga M. Voroshilova^{a, ##}

^aInstitute of Archaeology RAS, Moscow, Russia

[#]E-mail: voroshilov.aleksej@yandex.ru

^{##}E-mail: helga-mir@yandex.ru

Excavations in Jericho made it possible to reveal a notable complex of ferrous metallurgy. Archaeological evidence of iron smelting is represented by numerous slags, dozens of iron blooms, and three bloomery furnaces. They are localized mainly in the cultural layer surrounding the pottery kilns. The statistics of the finds indicate a fairly active production of iron in the Jericho workshop, where 59 small iron blooms and their fragments were found. The shape of whole blooms corresponds to a bowl-shaped depression in the lower part of small bloomery furnaces. The foundations of three similar structures were found, each of them located in the immediate vicinity of a pottery kiln. The chronology of iron production in Jericho corresponds to the time of functioning of the pottery workshop at the monastic-pilgrimage complex of the second half of the 6th – the first half of the 8th century. The archaeological context proves that ferrous metallurgy was an integral part of the production processes in the workshop throughout the entire period of its functioning. In addition, the multifunctionality of the production complex in Jericho is confirmed, which most likely provided for the vital needs of the inhabitants of a fairly large household in various types of ceramic vessels and bloomery iron throughout the late Byzantine and Umayyad periods of Palestine history.

Keywords: archaeology of the Syrian-Palestinian region, Jericho, late Byzantine/Umayyad period, industrial complex, pottery workshop, iron smelting, bloomery furnace, slag, bloom.

REFERENCES

- Abramzon M.G., Belyaev L.A., Voroshilov A.N., Goncharov E.Yu.*, 2022. Coins from 2017, 2019–2020 excavations of Jericho. *Rossiyskaya arkheologiya [Russian archaeology]*, 2, pp. 104–119. (In Russ.)
- Arnoldussen S.*, 2017. The Iron Age iron slags of Maastricht – Randwyck: processing or production? *Metaaltijden 4. Bijdragen in de studie van de metaaltijden*. Leiden: Sidestone Press, pp. 149–163.
- Bar-Nathan R., Atrash W.*, 2011. Bet She'an, II. Baysan. The Theater Pottery Workshop. Jerusalem: Israel Antiquities Authority. 397 p. (Israel Antiquities Authority Reports, 48).
- Belyaev L.A.*, 2016a. Vizantiyskiy Ierikhon. Raskopki spustya stoletie [Byzantine Jericho. Excavations after a century]. Moscow: Indrik. 492 p.
- Belyaev L.A.*, 2016b. Mosaic of the Joasaph site. *Belyaev L.A. Vizantiyskiy Ierikhon. Raskopki spustya stoletie [Byzantine Jericho. Excavations after a century]*. Moscow: Indrik, pp. 165–190. (In Russ.)
- Belyaev L.A., Voroshilov A.N., Golofast L.A.*, 2016. Research excavation sites of 2011–2013. *Belyaev L.A. Vizantiyskiy Ierikhon. Raskopki spustya stoletie [Byzantine Jericho. Excavations after a century]*. Moscow: Indrik, pp. 101–162. (In Russ.)
- Belyaev L.A., Voroshilov A.N., Voroshilova O.M., Maksimova A.A.*, 2021. To the 10th anniversary of the Jericho expedition of the Institute of Archaeology RAS: activities in 2019–2020. *Rossiyskaya arkheologiya [Russian archaeology]*, 3, pp. 116–119. (In Russ.)
- Golofast L.A.*, 2016. Pottery Assemblage and the Glass Finds. *Belyaev L.A. Vizantiyskiy Ierikhon. Raskopki spustya stoletie [Byzantine Jericho. Excavations after a century]*. Moscow: Indrik, pp. 359–477.
- Golofast L.A.*, 2020. Keramika Ierikhona pozdneantichnogo i srednekovogo periodov (V–XV vv.): spravochnik-opredelitel' [Ceramics of Jericho of the late antiquity and medieval period (5th–15th centuries AD): Reference guide]. Moscow: Indrik. 160 p.
- Golofast L.A., Voroshilov A.N.*, 2018. On the period of functioning of a pottery workshop in Jericho (based on the materials from 2017 excavations). *Rossiyskaya arkheologiya [Russian archaeology]*, 3, pp. 97–110. (In Russ.)
- Kolchin B.A.*, 1953. Chernaya metallurgiya i metalloobrabotka v Drevney Rusi (domongol'skiy period) [Ferrous metallurgy and metalworking in Rus (pre-Mongolian period)]. Moscow: Izdatel'stvo AN SSSR. 260 p.
- Kozhevnikov N.O.*, 2004. Slags and other material evidence of ancient iron smelting. *Izvestiya Laboratorii drevnikh tekhnologiy [Bulletin of the Laboratory of Ancient Technologies]*, 32, pp. 188–192. (In Russ.)
- Snopkov S.V., Zaritskiy O.P.*, 2016. An experiment in obtaining iron in bloomer furnace. *Izvestiya Laboratorii drevnikh tekhnologiy [Bulletin of the Laboratory of Ancient Technologies]*, 3, pp. 22–35. (In Russ.)
- Tylecote R.R.*, 1976. A History of Metallurgy. London: The Metals Society. 205 p.
- Vodyasov E.V., Zaytseva O.V.*, 2010. Metallurgical slag as an archaeological source: Problems and prospects of studying. *Kul'tura kak sistema v istoricheskom kontekste: Opyt Zapadno-Sibirskikh arkheologo-etnograficheskikh soveshchaniy: materialy XV Mezhdunarodnoy Zapadno-Sibirskoy arkheologo-etnograficheskoy konferentsii [Culture as a system in a historical context: Experience of the West Siberian archaeological and ethnographic sessions: Proceedings of the XV International West Siberian archaeological and ethnographic conference]*. Tomsk: Agraf-Press, pp. 400–403. (In Russ.)
- Vodyasov E.V., Zaytseva O.V., Pushkarev A.A.*, 2015. Polevye i laboratornye metody issledovaniy ob"ektov chernoy metallurgii: uchebnoe posobie [Field and laboratory methods for studying ferrous metallurgy facilities: Study guide]. Tomsk. 44 p.