СТАТЬИ

**ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**DOI:** 10.31696/S086919080038188-3

# «CHAÎNE OPÉRATOIRE» КЕРАМИЧЕСКИХ ФОРМ ДЛЯ ВЫПЕЧКИ ХЛЕБА В НУБИИ В I ТЫС. ДО Н.Э.

© 2026

В.И. ЯРМОЛОВИЧ [a], С.Е. МАЛЫХ [b], М.А. КУЛЬКОВА [c]

[a, b] – Институт востоковедения РАН, Москва, Россия
[a] – ORCID: 0000-0001-9306-5433; viktoriya.yarmolovich@yandex.ru
[b] – ORCID: 0000-0002-2077-7285; malyh2002@mail.ru
[c] – РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия
ORCID: 0000-0001-9946-8751; kulkova@mail.ru

***Резюме:*** *В статье предлагается реконструкция операционной цепи особого вида керамических изделий Нубии, заимствованного от Древнего Египта – сосудов, использовавшихся для выпечки хлебов-конусов. Материал, послуживший основным источником для исследования, был получен во время работ совместной Российско-суданской археологической экспедиции Института востоковедения РАН и Национальной корпорации древностей и музеев Судана (NCAM) на памятнике Гебель Баркал (4-й порог реки Нил) в 2020 и 2021 гг. Экспедиция изучала область к северу от основной доминанты археологической зоны – Большого храма бога Амона. Подобные сосуды чаще всего называют «хлебными формами» или «хлебными конусами», что отражает их первичную функцию. На территории Нубии они использовались для выпечки конического хлеба, приносимого в жертву богу Амону. Большие концентрации (керамические сбросы) подобных сосудов были найдены вблизи нубийских храмов этого бога. В Гебель Баркале находится один из таких керамических сбросов, занимающий территорию порядка 9500 кв.м. Для восстановления операционной цепи были использованы археологические и естественнонаучные методы исследования. Петрографический анализ установил, что в качестве сырья применялись каолинит-смектитовые и каолинитовые глины с добавлением различных примесей, обожженные при температуре от 700 до 900°С. Данные разновидности глин характерны для нильской долины у Гебель Баркала. Формовка происходила лепным способом на болванках-патрицах, после чего сосуды сушились до обжига. Гончарные мастерские, производившие данный вид продукции, должны были располагаться поблизости от керамического сброса, о чём свидетельствует гончарный брак, найденный в значительных количествах на его поверхности и в заложенных в ходе раскопок шурфах. Таким образом, исследуемые в статье хлебные формы, относящиеся к Напатскому и Мероитскому периодам (VII–I вв. до н.э.), вероятно, были изготовлены в непосредственной близости от храма бога Амона в Гебель Баркале.*

***Ключевые слова:*** Древний Судан, Древний Египет, Нубия, царство Напата, царство Мероэ, Гебель Баркал, храм Амона, древнее ремесло, древнее гончарство, суданская керамика, хлебные формы

***Для цитирования:*** Ярмолович В.И., Малых С.Е., Кулькова М.А. «Chaîne opératoire» керамических форм для выпечки хлеба в Нубии в I тыс. до н.э. *Восток* (*Oriens*). 2026. № 5. С. 6–15. DOI: 10.31696/S086919080038188-3

# «CHAÎNE OPÉRATOIRE» OF CERAMIC BREAD MOULDS IN NUBIA IN THE 1ST MILLENNIUM B.C.

© 2026 Victoria I. YARMOLOVICH [a], Svetlana E. MALYKH [b], Marianna A. KULKOVA [c]

[a, b] – Institute of Oriental Studies, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.
[a] – ORCID: 0000-0001-9306-5433; viktoriya.yarmolovich@yandex.ru
[b] – ORCID: 0000-0002-2077-7285; malyh2002@mail.ru
[c] – Herzen State Pedagogical University, Saint Petersburg, Russia.
ORCID: 0000-0001-9946-8751; kulkova@mail.ru

***Abstract:*** *The article proposes a «chaîne opératoire» for Nubian ceramic conical bread-baking moulds, which was accumulated during the work of the Joint Russian-Sudanese Archaeological Mission of the Institute of Oriental Studies of the Russian Academy of Sciences and the National Corporation for Antiquities and Museums of Sudan at Gebel Barkal in 2020 and 2021. The mission investigated the area north of Amun's Great Temple. Such vessels are most commonly referred to as "bread moulds" or "bread cones", reflecting their primary function. In Nubia they were used for baking conical breads as offerings to the god Amun. Large concentrations ("pottery dumps") of the vessels have been found near Nubian temples dedicated to this deity. One such ceramic concentration is located at Gebel Barkal, occupying an area of approximately 9500 sq m within the site. To reconstruct the «chaîne opératoire», archaeological and scientific research methods were employed. The petrographic analysis established that kaolinite-smectite and kaolinite clays of local origin with the addition of various tempers were used as raw materials for the bread moulds and were fired in pottery kilns at temperatures ranging from 700 to 900°C. The vessels were shaped on conical moulds, and then were dried prior to firing. The pottery workshops produced these vessels should have been located somewhere on the "pottery dump", as evidenced by the rejected pottery found in significant quantities on its surface. Thus, the conical moulds were produced at Gebel Barkal, probably in the vicinity of the Great Temple of the god Amun in the 7th–1st centuries B.C.*

***Keywords:*** Ancient Sudan, Ancient Egypt, Nubia, Napata, Meroitic Kingdom, Gebel Barkal, Temple of Amun, ancient craft, ancient pottery, Sudanese pottery, bread moulds

***For citation:*** Yarmolovich V.I., Malykh S.E., Kulkova M.A. «Chaîne opératoire» of Ceramic Bread Moulds in Nubia in the 1stt Millennium B.C. *Vostok (Oriens)*. 2026. No. 5 Pp. 6–15. DOI: 10.31696/S086919080038188-3

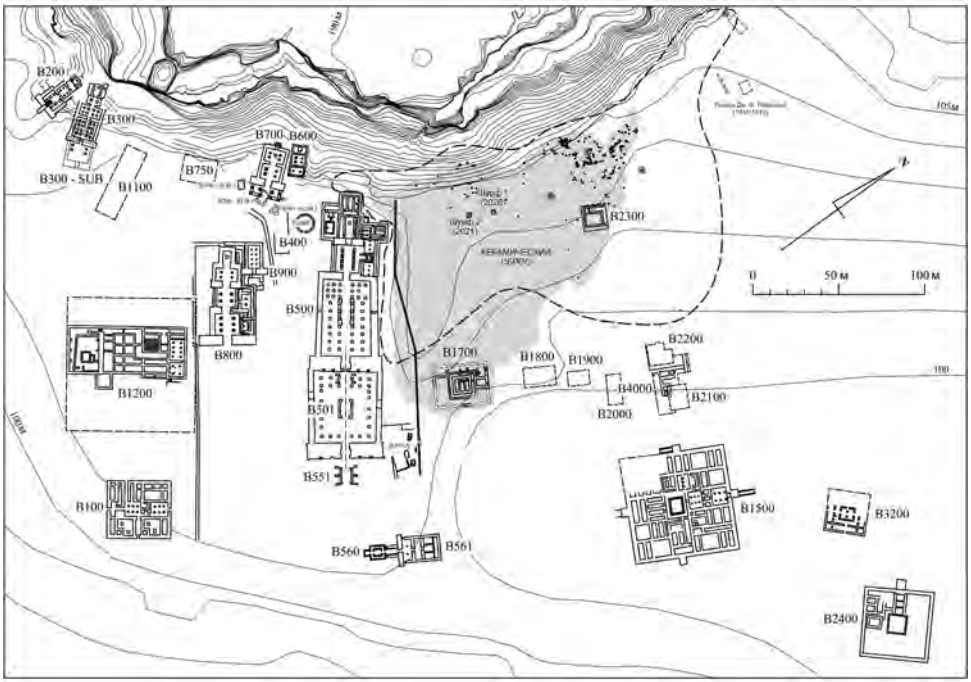


*Рис. 1*. Общий план памятников у Гебель Баркала: серым цветом отмечена скопление керамики, черными квадратами – шурфы (рис. С.В. Ветохова с дополнениями М.А. Лебедева)

*Fig. 1*. General plan of monuments near Gebel Barkal: the grey color indicates the “pottery dump”, the black squares indicate the trial pits (drawn by S.V. Vetokhov with additions by M.A. Lebedev)

В статье реконструируется операционная цепь[1] особого вида гончарной продукции – форм для выпечки хлебов-конусов на основе археологических исследований с использованием естественнонаучных методов. Анализируемая группа предметов обнаружена в ходе работ совместной Российско-суданской археологической экспедиции Института востоковедения РАН и Национальной корпорации древностей и музеев Судана (NCAM) в Гебель Баркале[2] в 2020 и 2021 гг.

Экспедиция работала к северу от доминанты храмового комплекса – Большого храма бога Амона (B 500 по нумерации Дж.Э. Райзнера). В частности, была исследована сырцовая платформа здания B 1700 [Лебедев, 2021; Lebedev, 2021] и заложено несколько шурфов в массивном керамическом сбросе (“pottery dump”) (*рис. 1*). В обоих местах выявлено большое количество керамики, характерной для этого региона Нильской долины. Предварительно мы можем заключить, что наибольший процент от общего количества предметов в комплексах составляют конические сосуды с венчиками и донцами различной формы (*табл. 1*). В литературе их обычно называют «хлебными формами» – т.е. формами для выпечки хлеба (“bread moulds”) [Jacquet-Gordon, 1981; Anderson et al., 2007], «хлебными

[1] Chaîne opératoire – понятие, введенное французским антропологом и археологом А. Леруа-Гураном для обозначения этапов производства различных изделий, т.е. последовательности традиционных способов действий, движений и процессов для превращения исходного сырья в готовое изделие, а также его использования и потребления.

[2] Экспедицией руководит к.и.н., с.н.с. ИВ РАН М.А. Лебедев. Авторы признательны ему за предоставленную возможность работы с материалом.

конусами» (“bread cones”) [Nowotnick, 2022, p. 15], а значительно реже – «жертвенными сосудами» (“offering-pots”) [Macadam, 1955, p. 224]. Несмотря на семантическую разницу, эти термины в равной степени характеризуют исследуемые сосуды, отражая их прямое и опосредованное назначение.

*Табл. 1.* Статистические данные одного кубометра из слоя 115L в здании B 1700 и слоя 122L шурфа 1 керамического скопления (“pottery dump”)

| | |
|---|---|
| *Слой 115L отсека VII здания B 1700* | |
| Венчики хлебных форм | 4534 |
| Стенки хлебных форм | 17398 |
| Донца хлебных форм | 1519 |
| Мелкие фрагменты керамики | 68200 |
| Хлебные формы, с археологически целым профилем, или профильные части сосудов других форм | 143 |
| Итого фрагментов керамических сосудов: | 91794 |
| *Слой 122L шурфа 1 на участке керамического сброса* | |
| Венчики хлебных форм | 2227 |
| Стенки хлебных форм | 17409 |
| Донца хлебных форм | 2464 |
| Мелкие фрагменты керамики | 58500 |
| Хлебные формы с археологически целым профилем | 1 |
| Стенки сосудов (не хлебные формы) | 13747 |
| Профильные части сосудов других форм | 293 |
| Итого фрагментов керамических сосудов: | 94646 |

Практика использования специальных сосудов для выпечки хлеба уходит глубоко корнями в древние времена истории цивилизаций долины Нила [Jacquet-Gordon, 1981]. Керамические хлебные формы в Египте появляются уже в начале III тыс. до н.э.: их находят в больших количествах в бытовых и погребальных контекстах. За время своего существования в Египте и Нубии они прошли несколько стадий морфологической эволюции от крупных форм с толстыми стенками до относительно тонкостенных и небольших цилиндрических сосудов с круглым или коническим донцем [Jacquet-Gordon, 1981, p. 18, fig. 5]. При этом их назначение оставалось неизменным – служить формами для выпечки крупных или мелких хлебов-конусов.

Коллекция археологически целых и фрагментированных хлебных форм, собранная в ходе работ Российско-суданской экспедиции в Гебель Баркале, позволяет реконструировать этапы их производства и дальнейшего использования.

## АРХЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ ХЛЕБНЫХ ФОРМ

Керамические хлебные формы происходят из отсека фундаментной платформы здания B 1700 и массивного керамического сброса (“pottery dump”). Оба объекта расположены к северу от Большого храма бога Амона (B 500) (*рис. 1*).

Массивный керамический сброс, занимающий площадь порядка 1 га, представляет собой концентрацию большого количества выброшенных глиняных сосудов вместе с остатками растений, углём, фрагментами кирпичей, камней. С высокой долей вероятности можно заключить, что он сформировался в результате ритуальной деятельности при отправлении культа бога Амона в его храме.

Учитывая интерес к процессу формирования этого археологического объекта, но при этом невозможность изучить его за один сезон из-за масштабов, было принято решение сделать несколько шурфов для изучения стратиграфии и ассортимента керамики, определения датировки, а также для сбора археоботанических образцов. Также были проведены разведки дневной поверхности скопления[3]. Для исследования керамики из шурфа 1 стратиграфического слоя 122L (рис. 2[4]) были использованы те же методы, что и для изучения слоя 115L отсека VII[5].

Здание B 1700 предположительно являлось резиденцией жреца или члена царской семьи (*рис. 1*). Оно было построено на рубеже I в. до н.э. – I в. н.э. (возможно, при царе Натакамани или при его преемниках) на массивной платформе из сырцового кирпича [Лебедев, 2021, с. 93]. Внутри она была разделена стенками на отсеки, заполненные преимущественно глиняными черепками и строительным мусором [Лебедев, 2021, с. 90]. Хлебные формы происходят из стратиграфического слоя 115L отсека VII. Принимая во внимание датировку здания, М.А. Лебедев высказал предположение, что керамический бой, оказавшийся в фундаментной платформе, был взят из массивного керамического сброса (“pottery dump”) [Лебедев, 2021, с. 91]. Вместе с коническими хлебными формами в скоплениях находились и другие сосуды – разнообразные миски, противни, кратеры, тонкостенные сосуды, транспортная тара, лампы.

## СЫРЬЁ

Формовочные массы большинства хлебных форм из Гебель Баркала были описаны в полевых условиях. Визуальный анализ теста проводился с помощью лупы с 10-кратным увеличением. Описание включало в себя фиксирование твердости, плотности, тонкости, включений, цвета свежего скола по атласу Munsell Soil Colour Book. Затем была сделана выборка образцов для исследования методом петрографического анализа. Эти образцы отбирались среди сосудов с разными морфологическими признаками, не только хлебных форм, но и у других разновидностей.

Керамические хлебные формы из Гебель Баркала были сделаны из нильской аллювиальной глины (Nile alluvial (silt) clay fabric) – одного из самых распространённых видов сырья для всей долины Нила, залегающего в пойме этой реки [Nordström, Bourriau, 1993, p. 160]. В тесте отмечены примеси мелко рубленной соломы в значительных количествах, окатанного песка, частицы известняка, редкие фрагменты костей животных [Малых, 2022, с. 35]. После обжига изделия приобрели цвет, характерный для этого сырья, – от красного до коричневого.

С помощью петрографического анализа[6] было исследовано 25 образцов. Установление композиционного состава глин и дополнительных примесей позволило выделить среди

---

[3] Подробнее см.: [Малых, 2022].

[4] Рис. 2–7 см. на цветной вклейке.

[5] Описание методики изучения сосудов и подробная статистика их количества в одном кубометре слоя были опубликованы в: [Ярмолович, 2021].

[6] Петрографический анализ выполнялся на базе ЦКП «Геоэкология» РГПУ им. А.И. Герцена (Санкт-Петербург). Пришлифованные образцы исследованы с использованием бинокуляра МБС-1 при увеличении в 16,

проанализированной группы хлебных форм три рецептуры керамического теста. Также были определены температурные характеристики и условия среды обжига сосудов.

В группу 1 (*рис. 3*) входят сосуды, сделанные из тощих каолинитовых глин с примесью 35 % кластического (т.е. обломочного) материала (размер зерен 0,028–0,25 мм). В составе присутствуют полевой шпат, биотит, амфибол. В качестве добавки в формовочную массу подмешивалась измельченная растительность (количество: 15 %; размер: 0,07–1,4 мм), о которой можно судить по порам, образовавшимся в результате выгорания.

Группа 2 (*рис. 4*) разделена на две подгруппы, все хлебные формы попали во вторую подгруппу. Формовочная масса сделана из тощих каолинитовых глин (кластический материал составляет 35 %), в составе которых присутствует полевой шпат. В качестве дополнительной примеси использован слабоокатанный песок (количество: 8 %, размер зёрен: 0,28–0,7 мм) и, в незначительных количествах, органические частицы, фиксируемые порами от измельченного тростника.

Глиняная масса образцов, вошедших в группу 3, изготовлена из тощих каолинит-смектитовых глин (кластический материал составляет 35 %; размер зёрен – 0,028–0,25 мм) с биогенными карбонатами, полевым шпатом и эффузивами (подгруппа 3.1, в подгруппе 3.2 не отмечен). Наблюдаются поры, возникшие вследствие выгорания органики. По количеству и размеру примесей – песок и измельченная растительность – выделено две подгруппы этой формовочной массы. Подгруппа 3.1 (*рис. 5*)[7] имеет в составе 18 % песка (размер зерен: 0,28–0,7 мм) и 25 % измельчённой растительности (размер пор варьируется от 0,07 до 1,4 мм[8]). У образцов подгруппы 3.2 (*рис. 6*) отмечен песок в количестве 35 % (размер зёрен от 0,5 до 1,0 мм) и поры от выгоревших включений в количестве 25 % (размер 0,07–1,4 мм).

Больше всего хлебных форм выполнено из формовочной массы третьей группы – каолинит-смектитовых глин (10 образцов), в то время как к группам 1 и 2 (каолинитовым) относятся по одному и двум образцам соответственно, остальные принадлежат сосудам других типов.

Макроскопическое исследование формовочных масс хлебных форм с помощью лупы показало, что основная масса материала была сделана из нильской аллювиальной глины. Петрографический анализ по большей степени подтвердил это определение, но позволил внести ряд уточнений в сделанных в полевых условиях определениях сырья. Было установлено, что те формовочные массы, которые в полевых условиях определены как «нильские аллювиальные глины», сделаны из каолинит-смектитовых глин. Также были выделены две группы теста из каолинитовых глин.

Если в случае с каолинит-смектитовыми глинами данные укладываются в привычную гончарную традицию по производству хлебных форм в Нубии, то каолинитовые глины выбиваются из неё. Образцы из каолинитовых глин имеют приблизительно тот же цвет, что и каолинит-смектитовых (то есть нильской аллювиальной глины) – красновато-коричневые оттенки. Древние гончары не выбирали сырьё для своих изделий по химическому составу, они ориентировались на свойства глины, с которыми привыкли работать [Цетлин, 2012, с. 128]. Можно предположить, что на каком-то этапе гебель-баркалские ремесленники сде-

24 и 140 раз. Петрографическое изучение керамики выполнялось в шлифах с поляризационным микроскопом ПОЛАМ-11 при увеличении в 65,7 раз. Фотографии сделаны с помощью поляризационного микроскопа Leica в Ресурсном центре СПбГУ. Для некоторых образцов было проведено исследование с помощью рентгеновской микротомографии (m-CT) на оборудовании SkyScan 1172.

[7] Сосуд, формовочная масса которого стала образцом Обр.Нуб/17, не был зарисован из-за плохой сохранности. Его форма была аналогична сосуду 2020/B1700/115L/Pile2/2, приведённому на рис. 5 в качестве примера.

[8] Размер органических включений мог быть значительно больше. В данном случае указан размер органики для образца в шлифе.

лали формы для выпечки хлеба из каолинитовых глин, получив после обжига продукцию, цвет которых был похож на привычные сосуды из нильской аллювиальной глины.

В составе формовочных масс определены несколько разновидностей отощителей. На текущем этапе результаты носят предварительный характер. Для формирования комплексного понимания сырьевой базы керамики Гебель Баркала необходимо провести дополнительные исследования на большем числе образцов.

Исходное глинистое сырьё гончары обычно брали поблизости от мастерской [Цетлин, 2012, с. 60–61, табл. 5], в нашем случае – на ближайшем берегу Нила. Кратчайшее расстояние от реки до храмового комплекса у подножия горы Баркал около 1,5 км, поэтому логично, что сырьё добывалось в непосредственной близости от памятника, и в нём не было дефицита. Каолинитовые глины также использовались в качестве материала для производства керамики в Верхнем Египте, Нубии и Мероэ [Nordström, Bourriau, 1993, p. 160; Brand, 2013, p. 85], так как распространены в этой области и обычно приурочены к скальным останцам на надпойменных террасах или намывам пустынных вади. Однозначно ответить на вопрос, где именно гончары Гебель Баркала добывали каолинитовую глину, без дополнительных исследований пока что не представляется возможным. Для более точного определения источников следует провести дополнительные анализы с отбором отложений глин на памятнике и вокруг него и определения химического состава их вместе с керамикой (например, XRF и SEM-EDX). Эта задача для будущих исследований, когда экспедиция сможет возобновить работы на памятнике.

## ФОРМОВКА ИЗДЕЛИЙ

Облик большинства хлебных форм отличается неаккуратностью исполнения: их внешние стенки грубые, без заглаживания, на них видны крупные минеральные и органические включения.

Формовка анализируемой группы сосудов происходила методом ручной лепки при помощи конической болванки-*патрицы*. На это указывают следы на самих изделиях и направление формовочной массы [Ярмолович, 2021, с. 103–104; Малых, 2022, с. 34]. Подобная технология изготовления была отмечена у хлебных форм из Мероэ и Дангейла; более того, в последнем была найдена патрица-конус из желтого песчаника [Anderson, Ahmed, 2006, p. 97–99, col. pl. XLIII; Nowotnick, 2018, p. 216–217; 2022, p. 27–28]. Использование патрицы позволяло создавать быстро и с минимальными трудовыми затратами большое количество однообразных и одинаковых по объему сосудов для выпечки хлеба. Тем самым в конце операционной цепи пекарни получали небольшие стандартизированные по весу и форме конические хлеба значительными партиями.

Сосуды формовались кверху донцем, и, судя по гончарному браку, найденному на дневной поверхности керамического сброса в Гебель Баркале, для облегчения снятия сырого изделия с патрицы его поверхность посыпалась кварцевым песком, который частично налипал на внутреннюю часть сосуда [Малых, 2022, с. 34, рис. 7]. Донца защипывались пальцами (*рис. 4–6*: Обр.Нуб/15, Обр.Нуб/17, Обр.Нуб/21, Обр.Нуб/22); иногда излишек глины откручивался (*рис. 6*: Обр.Нуб/18). Равным образом встречаются заглаженные руками округлые и конические донца (*рис. 6*: Обр.Нуб/20, Обр.Нуб/23).

Сформованные изделия размещались в тени мастерских для сушки – производственной стадии, предшествующей обжигу.

## ОБЖИГ

В специальной литературе высказывались идеи, что формы для выпечки хлеба не обжигались, как остальная керамика, а высушивались, заполнялись тестом и помещались в печь, где проходили термическую обработку одновременно с хлебом [Breuer, 2012, p. 92]. Такие представления легко опровергаются, прежде всего, технологическими исследованиями, установившими минимальную температуру обжига для керамики из нильской аллювиальной глины в 600°C, что в несколько раз превышает предельную температуру выпечки хлеба. Дополнительным аргументом в этом вопросе служит гончарный брак, в том числе из Гебель Баркала. Из 239 выявленных на поверхности керамического сброса (“pottery dump”) бракованных хлебных форм[9] 63 образца представляют собой конгломераты двух и более спекшихся сосудов, вставленных один в другой (*рис. 7*). Компактное размещение сосудов путем вставки один в другой – известный общемировой прием для экономии места в гончарном горне, позволяющий значительно сократить затраты на топливо при обжиге.

Свой цвет – от серовато-коричневого до красного – керамические хлебные формы из Гебель Баркала приобрели в результате окислительного обжига при температурах между 600 и 800°C [Nordström, Bourriau, 1993, p. 165]. Проведённый петрографический анализ[10] позволил установить, что изученные сосуды были обожжены при температурах от 700 до 900°C: сосуды групп 1 и 2 прошли обжиг при температуре от 750 до 900°C, сосуды группы 3 – от 700 до 800°C. Несмотря на то, что собранные данные охватывают только общие температурные показатели и относятся к ограниченному числу сосудов, они соответствуют температурным значениям для обжига нильской аллювиальной глины, установленным благодаря многочисленным исследованиям керамики долины Нила [Nordström, Bourriau, 1993, p. 165]. Для огнеупорных каолинитовых глин требовалась более высокая температура обжига, что и демонстрируется сосудами групп 1 и 2.

После обжига изделия некоторое время оставались в печи, чтобы остыть. Как указывает П. Николсон, период остывания зависел от многих факторов – «от условий и интенсивности обжига, окружающей среды и устойчивости сосудов к термическому шоку» [Nicholson, 1993, p. 104]. По завершению этого процесса формы были готовы к использованию и поступали храмовые пекарни. Дополнительной обработки сосудов после обжига не отмечено.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Судя по присутствию многочисленных образцов бракованных (спекшихся, деформированных и пережженных) хлебных форм на современной дневной поверхности керамического сброса (“pottery dump”), а также в заложенных здесь шурфах (*рис. 7*), гончарное производство располагалось вблизи храма Амона, к северо-востоку от него, у подножия горы Баркал[11]. По сопутствующему материалу гончарный брак, собранный у подножия скалы, может быть датирован III–I вв. до н.э. [Малых, 2022, с. 35–38]. Соответственно, к этому же хронологическому интервалу следует отнести и собственно гончарное производство, являвшееся подсобным для хлебопекарен храма Амона в Гебель Баркале. Более того, с учетом более ранней датировки VII–III вв. до н.э. некоторых хлебных форм из шурфов, заложенных на территории керамического сброса [Ярмолович, 2021, с. 102], можно гово-

[9] Гончарный брак, выявленный на поверхности керамического скопления (“pottery dump”) был опубликован ранее в: [Малых, 2022].

[10] Подробное описание признаков, использованных для определения температур, см. в [Кулькова, 2015, с. 104–105; Nicholson, 1993, p. 117].

[11] Подробнее см.: [Малых, 2022, с. 39–40].

рить о длительном существовании пекарен и гончарен при храме Амона на протяжении Напатского и Мероитского периодов.

Равным образом гончарный брак от производства хлебных форм был выявлен специалистами в Дангейле [Anderson, Ahmed, 2006, p. 97–98]. Это также послужило основанием для исследователей предположить, что где-то на этом памятнике располагались конструкции для обжига этих изделий, а они сами производились около храмов – основного заказчика и потребителя хлеба, для выпечки которого они были нужны.

В производствах, как древних, так и современных, соблюдение всей операционной цепи (chaîne opératoire) необходимо для того, чтобы получить в результате продукцию, на производство которой затрачены человеческие, временные и природные ресурсы. В гончарном деле особенно это важно на этапе обжига, так как именно термическая обработка керамики при определенных температурах делает сосуды прочными, но лишает глину пластичности. Следовательно, после обжига сосуды нельзя переделать, что делает эту производственную стадию наиболее ответственной [Nicholson, 1993, p. 103]. Незнание или несоблюдение технологических условий увеличивает шансы на неблагополучное течение обжига, в результате чего появляется гончарный брак, наподобие обнаруженного в 2020–2021 гг. Российско-суданской археологической экспедицией у подножья горы Баркал в Судане.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

Кулькова М.А. Петрографический анализ в оценке формовочных масс при изучении древней глиняной посуды. *Самарский научный вестник*. 2015. № 3 (12). С. 100–107 [Kulkova M.A. Petrography for Assessment of Moulding Compound of Ancient Pottery. *Samara Journal of Science.* 2012. No. 3 (12). Pp. 100–107 (in Russian)].

Лебедев М.А. Раскопки элитного здания B 1700 в Гебель Баркале (Судан): предварительные результаты сезона 2020 г. *Вестник Института востоковедения РАН*. 2021. № 2. С. 86–95 [Lebedev M.A. Excavation of Elite Building B 1700 at Gebel Barkal (Sudan): Preliminary Results of the Season 2020. *Journal of the Institute of Oriental Studies RAS*. 2021. No. 2. Pp. 86–95 (in Russian)].

Малых С.Е. Гончарный брак в Гебель Баркале: к вопросу о локализации керамических мастерских в царстве Мероэ (Судан). *Восток (Oriens)*. 2022. № 5. С. 28–42 [Malykh S.E. Rejected Pottery in Gebel Barkal: Revisiting the Localisation of Ceramic Workshops in the Kingdom of Meroe (Sudan). *Vostok (Oriens).* 2022. No. 5. Pp. 28–42 (in Russian)].

Цетлин Ю.Б. Древняя керамика. Теория и методы историко-культурного подхода. М.: ИА РАН, 2012 [Tsetlin Yu.B. *Ancient Ceramics. Theory and Methods of Historical and Cultural Approach.* Moscow: IA RAS, 2012 (in Russian)].

Ярмолович В.И. Хлебные формы из Гебель Баркала (Судан): результаты исследований полевого сезона 2020 г. *Вестник Института востоковедения РАН*. 2021. № 2. С. 96–104 [Yarmolovich V.I. Bread Moulds from Gebel Barkal (Sudan): Results of the Study in the Field Season 2020. *Journal of the Institute of Oriental Studies RAS*. 2021. No. 2. Pp. 96–104 (in Russian)].

Anderson J.R., Ahmed S.M. Bread Moulds and ‘Throne Halls’: Recent Discoveries in the Amun Temple Precinct at Dangeil. *Sudan & Nubia. The Sudan Archaeological Research Society Bulletin.* 2006. No. 10. Pp. 95–101.

Anderson J.R., D’Andrea A.C., Logan A., Ahmed S.M. Bread Moulds from the Amun Temple at Dangeil, Nile State – an Addendum. *Sudan & Nubia. The Sudan Archaeological Research Society Bulletin*. 2007. No. 11. Pp. 89–93.

Brand M. Dangeil, A Preliminary Report on the Petrography. *Sudan & Nubia*. *The Sudan Archaeological Research Society Bulletin*. 2013. No. 17. Pp. 78–89.

Breuer S. *Täglich Brot. Die Brotformen in Naga, Sudan.* Magisterarbeit. Berlin: Freien Universität, 2012.

Jacquet-Gordon H. A Tentative Typology of Egyptian Bread Moulds. *Studien zur altägyptischen Keramik.* Hrsg.: Arnold Do. Mainz am Rhein: Phillip von Zabern, 1981. Pp. 11–24.

Lebedev M.A. Archaeological Works to the North of the Great Amun Temple at Jebel Barkal (Sudan): Preliminary Results and New Perspectives. *Vostok (Oriens)*. 2021. No. 4. Pp. 36–47.

Macadam M.F.L. *The Temples of Kawa.* Vol. II. *History and Archaeology of the Site.* Oxford: Oxford University Press, 1955.

Nicholson P. The Firing of Pottery. *An Introduction to Ancient Egyptian Pottery.* Do. Arnold, J. Bourriau (eds.) Mainz am Rhein: Philipp von Zabern, 1993. Pp. 103–120.

Nordström H.-Å., Bourriau J. Ceramic Technology: Clays and Fabrics. *An Introduction to Ancient Egyptian Pottery.* Do. Arnold, J. Bourriau (eds.) Mainz am Rhein: Philipp von Zabern, 1993. Pp. 146–189.

Nowotnick U. Napatan Ceramics from the Excavations at the Royal Baths in Meroe. *Céramique Égyptiennes au Soudan ancient. Importations, imitations et influences. Cahiers de la Céramique Égyptienne.* Vol. 11. R. David (ed.) Le Caire: IFAO, 2018. Pp. 209–230.

Nowotnick U. *Ceramic Technology, Production and Use in an Urban Settlement on the Middle Nile: The Pottery Assemblage from Late Meroitic Hamadab, Sudan (2nd to 4th Century A.D.).* (*Archäologische Forschungen in Afrika* 1). Wiesbaden: Dr. Ludwig Reichert Verlag, 2022.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

ЯРМОЛОВИЧ Виктория Игоревна – кандидат исторических наук, научный сотрудник Института востоковедения РАН, Москва, Россия.

Victoria I. YARMOLOVICH, PhD (History), Research Fellow, Institute of Oriental Studies, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

МАЛЫХ Светлана Евгеньевна – кандидат исторических наук, старший научный сотрудник Института востоковедения РАН, Москва, Россия.

Svetlana E. MALYKH, PhD (History), Senior Research Fellow, Institute of Oriental Studies Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

КУЛЬКОВА Марианна Алексеевна – доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры геологии и геоэкологии факультета географии РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия.

Marianna A. KULKOVA, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Department of Geology and Geoecology, Herzen State Pedagogical University, Saint Petersburg, Russia.

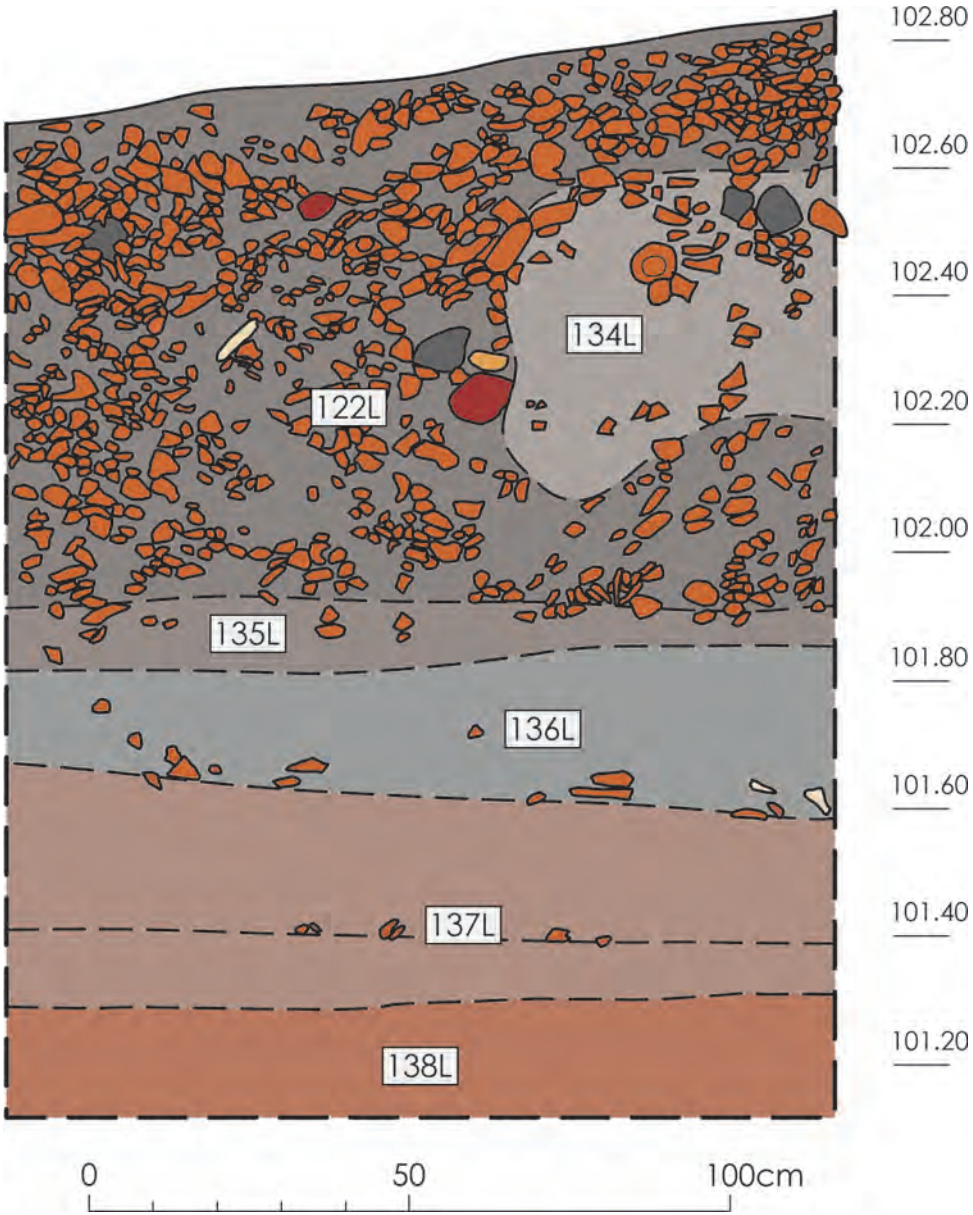


*Рис. 2.* Стратиграфия шурфа 1 на керамическом скоплении в Гебель Баркале (рис. М.А. Лебедева)
*Fig. 2.* Stratigraphy of the trial pit 1 at the “pottery dump” in Gebel Barkal (by M.A. Lebedev)

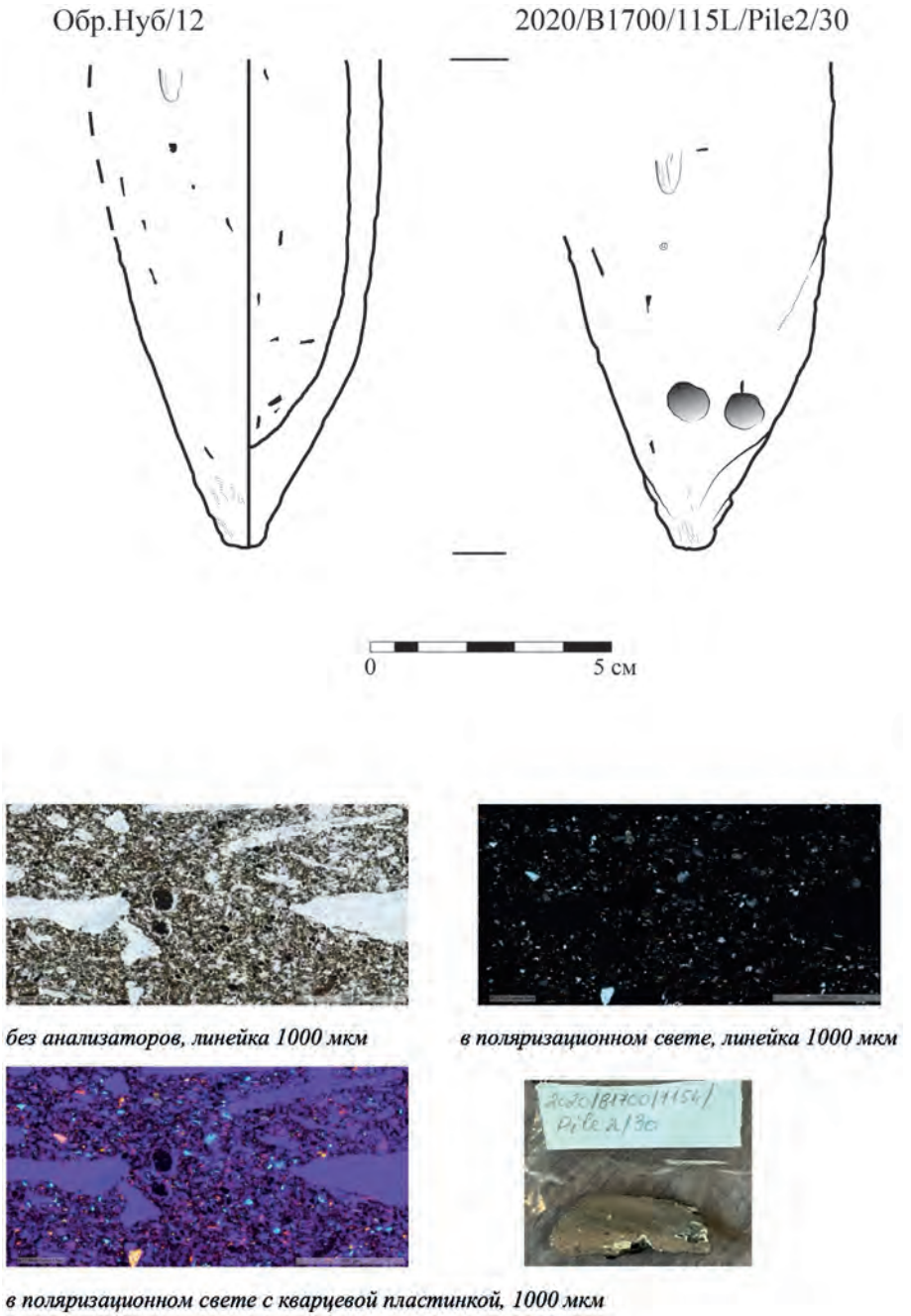


*Рис. 3.* Донце хлебной формы из формовочной массы группы 1. Фотографии формовочной массы группы 1 (рис. В.И. Ярмолович, фото М.А. Кульковой)

*Fig. 3.* Base of a bread mould made of fabric group 1. Photos of fabric group 1 (drawn by V.I. Yarmolovich, photographed by M.A. Kulkova)

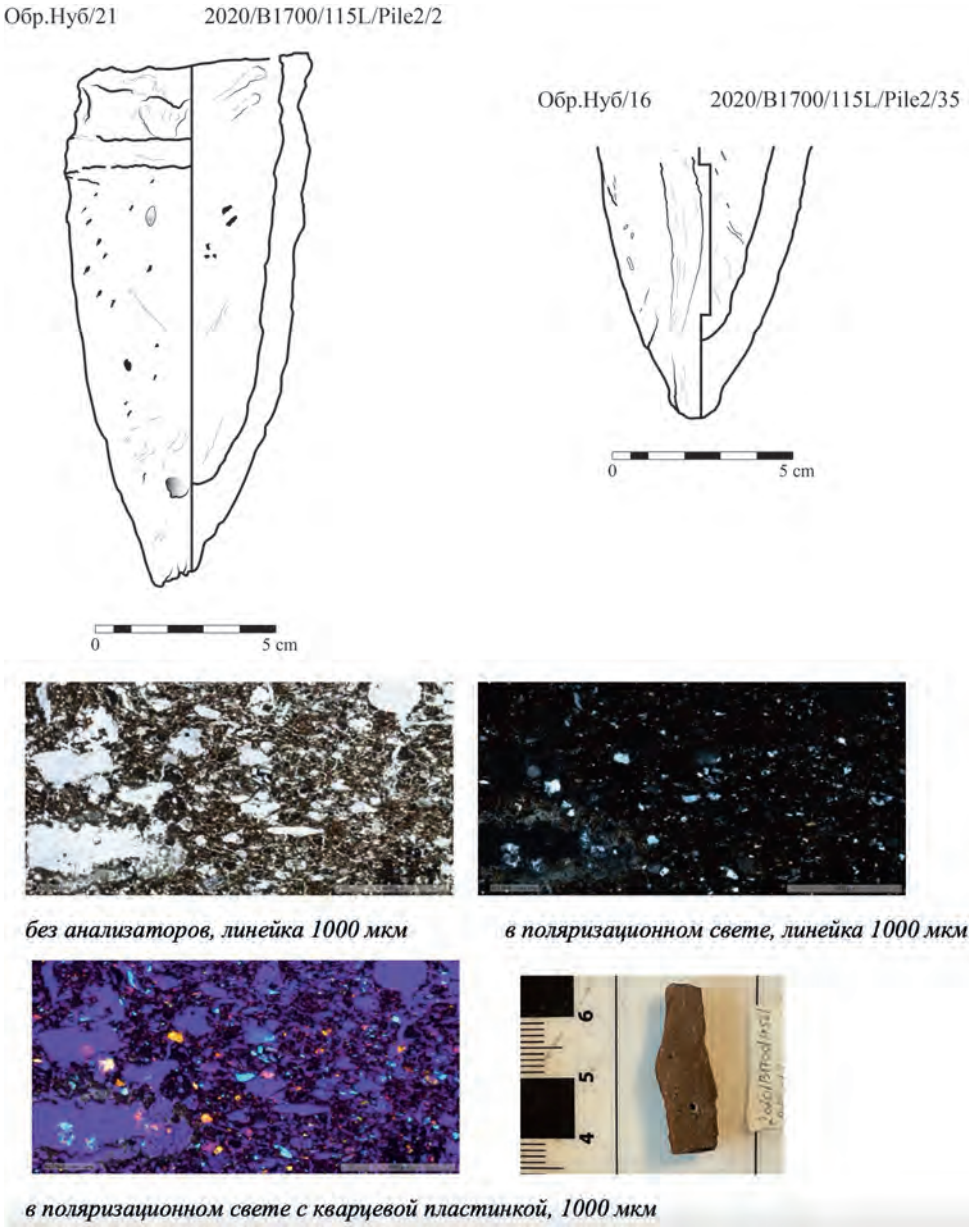


*Рис. 4.* Хлебная форма и донце хлебной формы, изготовленные из формовочной массы подгруппы 2.2. Фотографии формовочной массы подгруппы 2.2 (рис. В.И. Ярмолович, фото М.А. Кульковой)
*Fig. 4.* Bread mould and base of a bread mould, both made of fabric subgroup 2.2. Photos of fabric subgroup 2.2 (drawn by V.I. Yarmolovich, photographed by M.A. Kulkova)

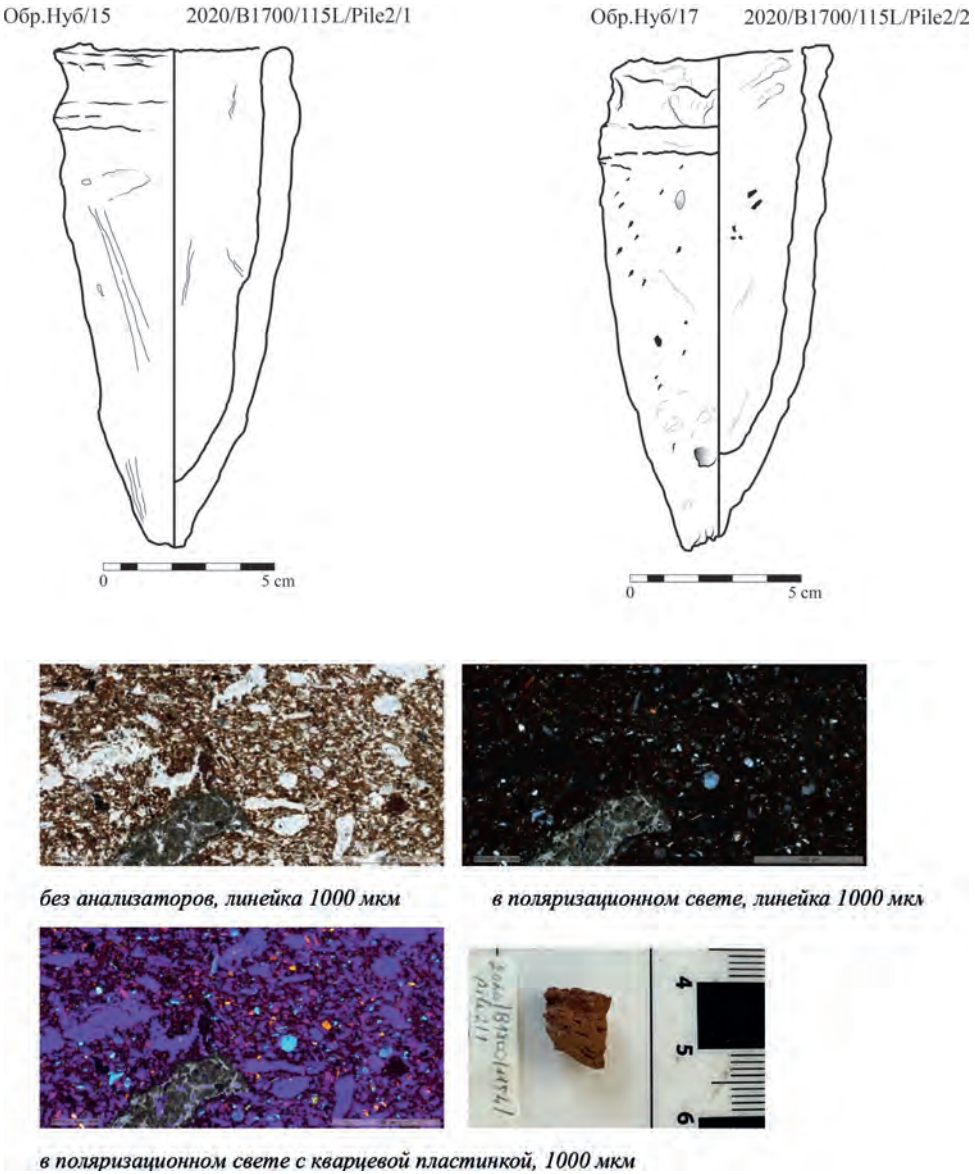


*Рис. 5*. Хлебные формы из формовочной массы подгруппы 3.1. Фотографии формовочной массы подгруппы 3.1 (рис. В.И. Ярмолович, фото М.А. Кульковой)

*Fig. 5*. Bread moulds made of fabric subgroup 3.1. Photos of fabric subgroup 3.1 (drawn by V.I. Yarmolovich, photographed by M.A. Kulkova)

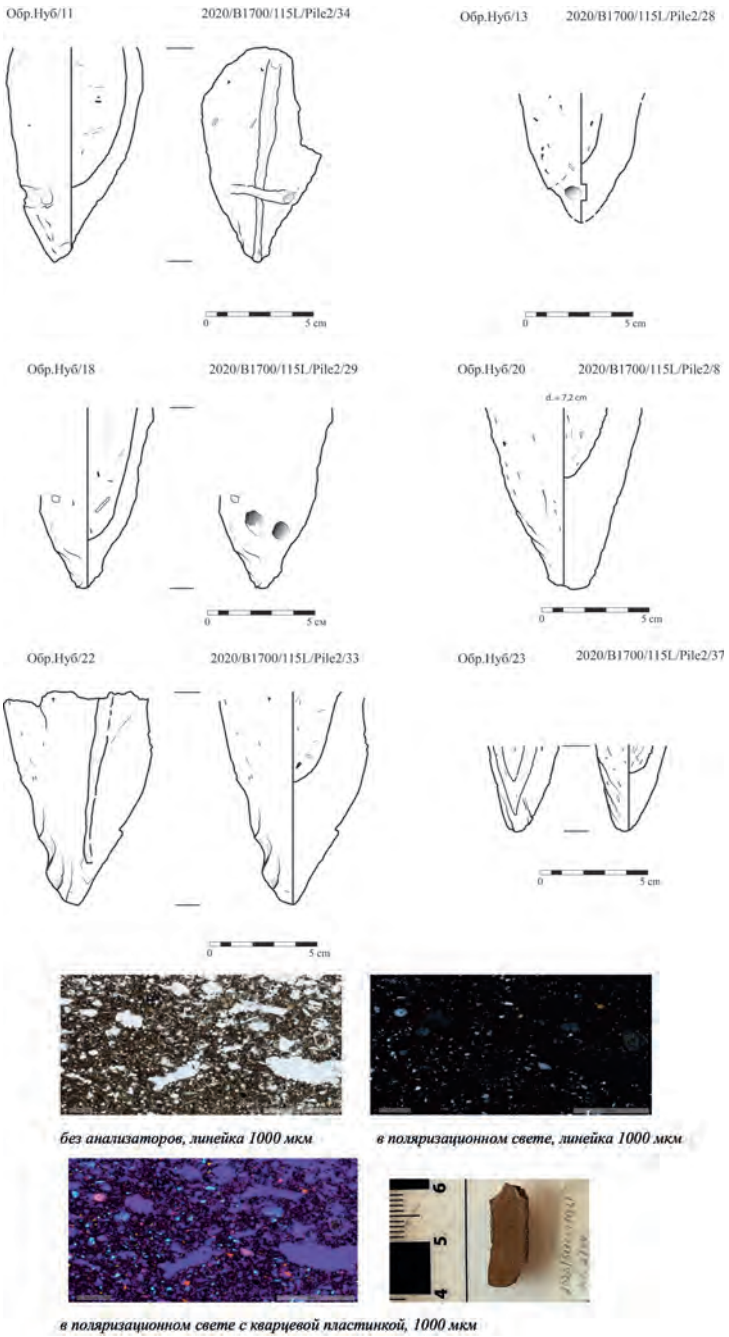


*Рис. 6*. Донца хлебных форм, сделанных из формовочной массы подгруппы 3.2. Фотографии формовочной массы подгруппы 3.2 (рис. В.И. Ярмолович, фото М.А. Кульковой)

*Fig. 6*. Bases of the bread moulds, made of fabric subgroup 3.2. Photos of fabric subgroup 3.2 (drawn by V.I. Yarmolovich, photographed by M.A. Kulkova)

*Рис. 7*. Образцы гончарного брака из Гебель Баркала: JB20/PD1/122/S/79 из шурфа, остальные – из керамического скопления, демонстрируют технологический прием вставки одного сосуда в другой для экономии места в гончарном горне (фото С.Е. Малых, В.И. Ярмолович)

*Fig. 7*. Samples of production waste from Gebel Barkal: JB20/PD1/122/S/79 from the trial pit, the rest from the “pottery dump”, demonstrating the technological method of inserting one vessel into another to save space in a pottery kiln (photographed by S.E. Malykh, V.I. Yarmolovich)