

ИЛЛЮСТРАЦИИ



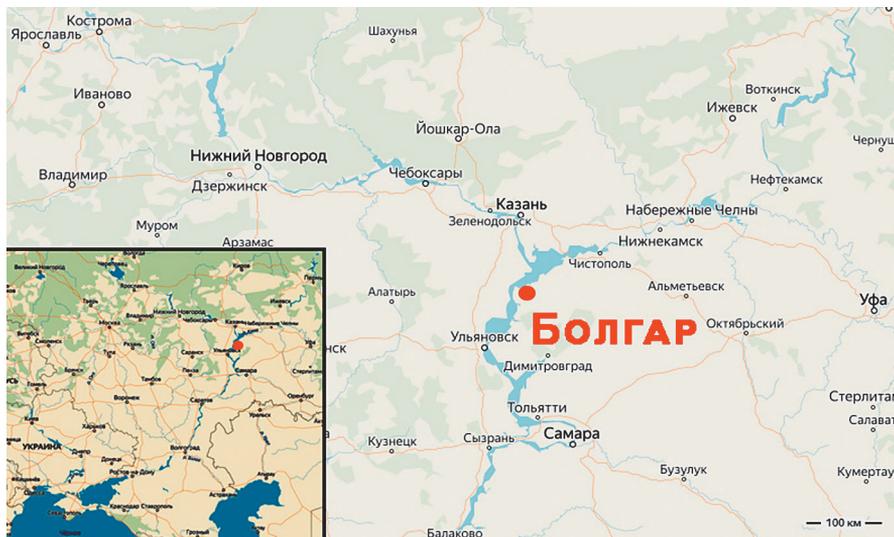


Рис. 1. Болгар на карте Восточной Европы

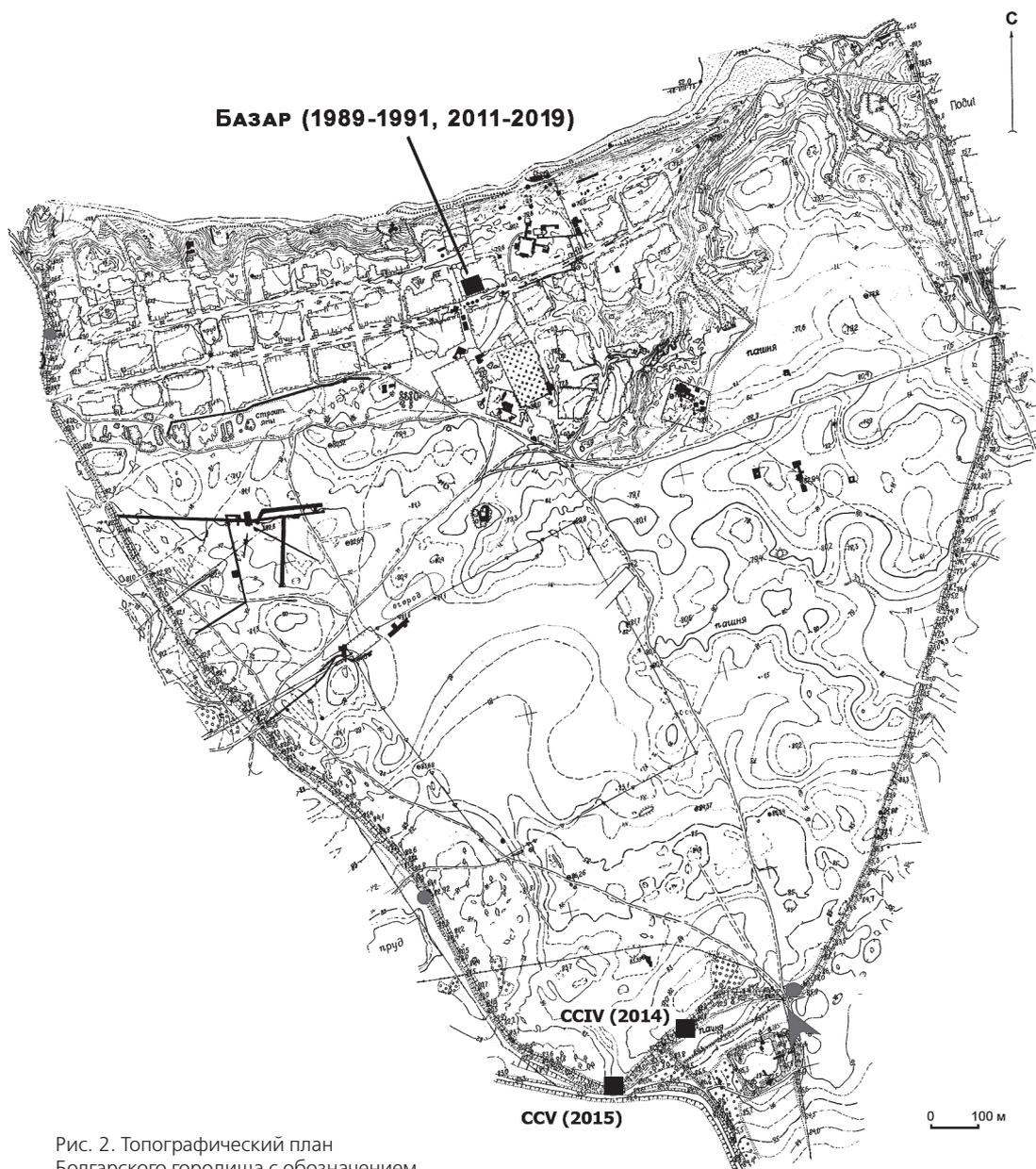


Рис. 2. Топографический план Болгарского городища с обозначением мест раскопок 2011–2019 гг.

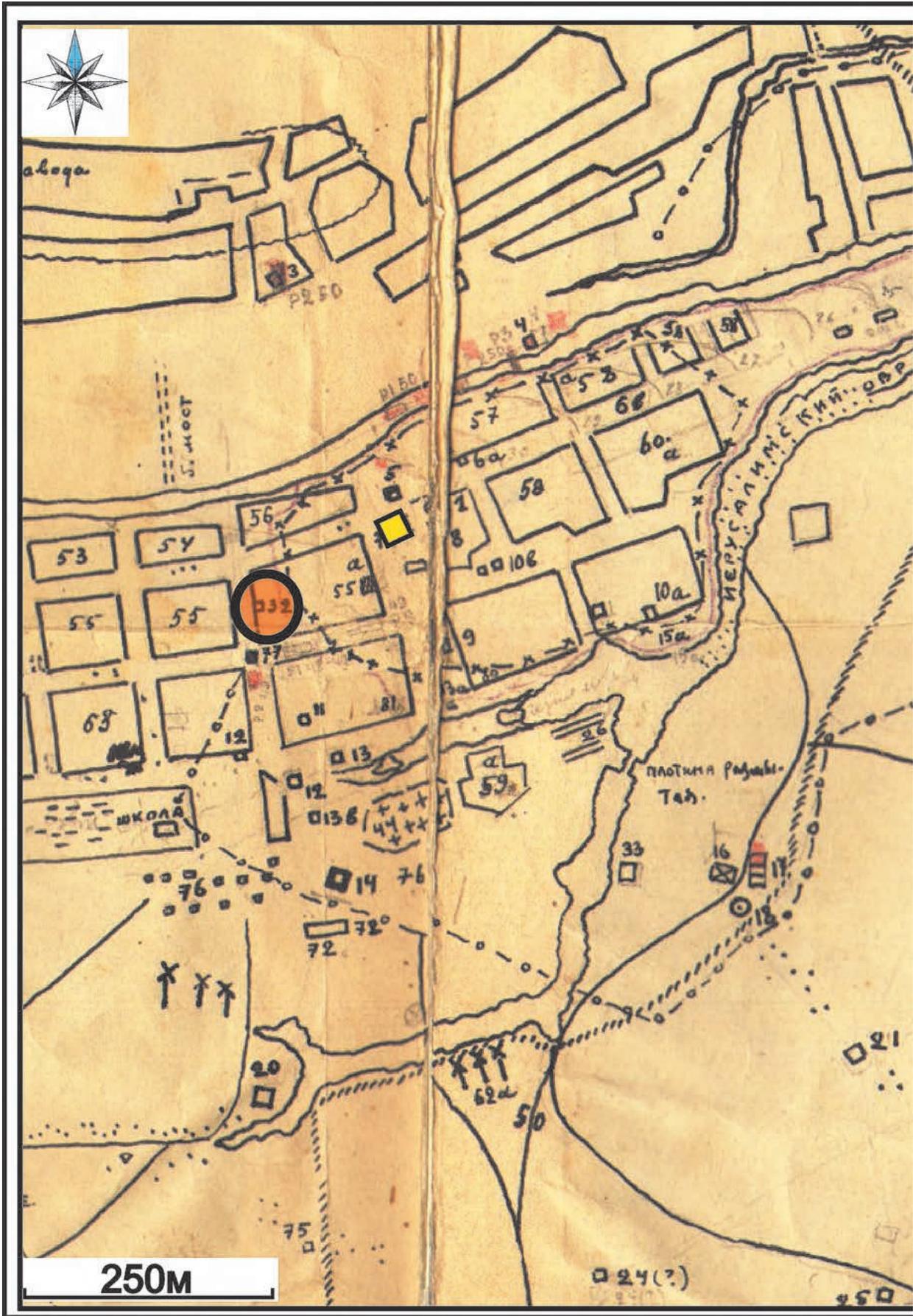


Рис. 3. Место расположения развалин крупной постройки на Плана Болгарского городища в 1932–1942 г. (составлен Н. Ф. Калинин). А – общий вид; Б – район расположения «развалин»; В – пояснительная подпись к обозначению; 1 – место развалин, 2 – Соборная мечеть (вторая половина XIII – XV в.).

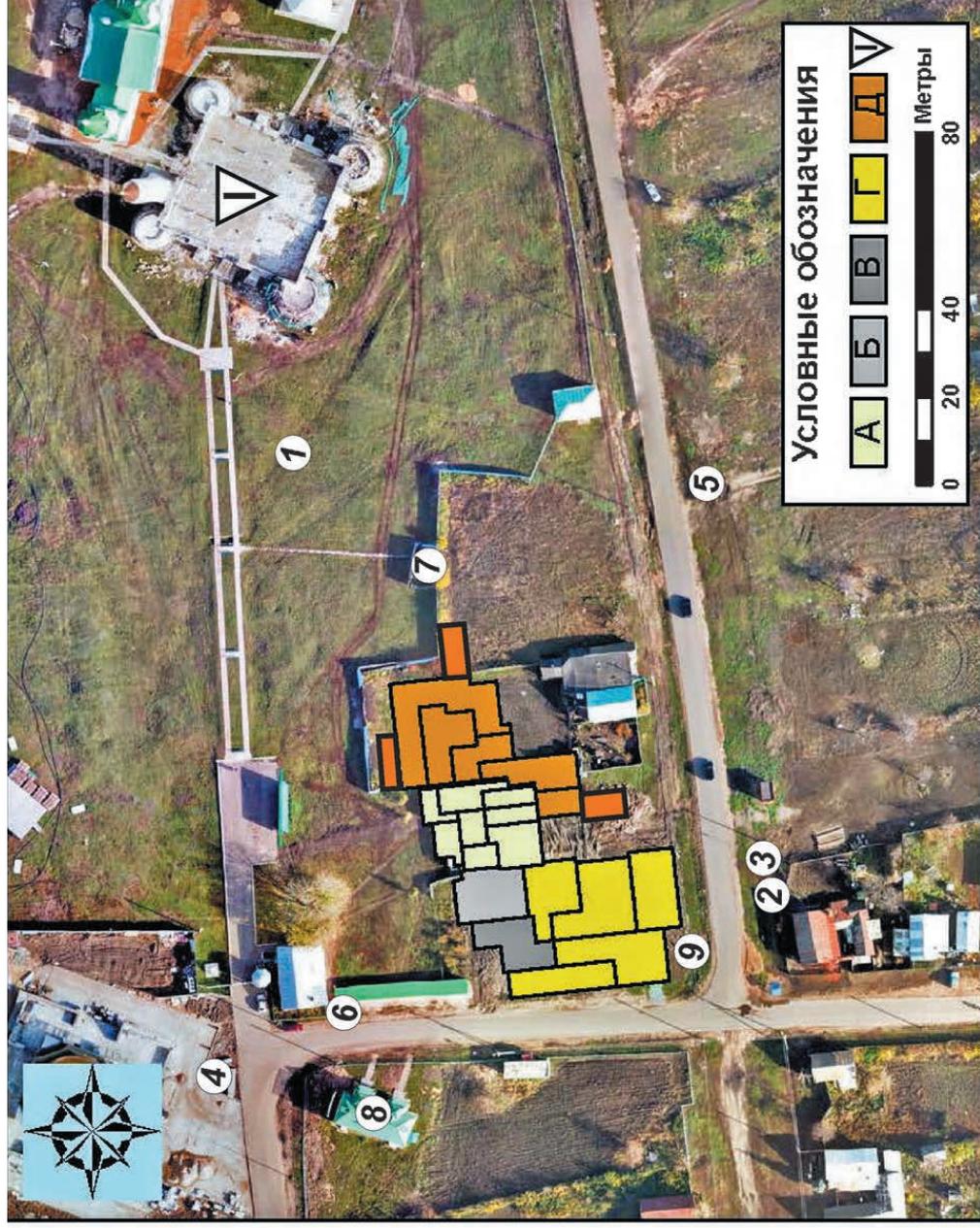


Рис. 4. Расположение раскопов в районе исследований.

А-Д – раскопы 1989–1993, 2000, 2011–2019 гг.:

А – раскопы CV, CVI, CVII, CVIII, CIX, CXIII, CXVIII (1989–1993, 2000), Б – раскоп CLXII (2011 г.), В – раскоп CLXXVI (2012 г.), Г – раскоп CLXXIX (2012–2016 гг.), Д – раскоп CXCLII (2013–2019 гг.);

1 – раскоп 10 (1946 г.); 2 – раскоп 12 (1947 г.); 3 – раскоп 15 (1948–1949 гг.); 4 – раскоп 13 (1947 г.); 5 – раскоп 18 (1949 г.); 6 – раскоп LXXXV (1983 г.); 7 – раскоп ХСVI (1985 г.); 8 – раскоп XXXVIII (2000 г.); 9 – траншея (2000 г.); 1 – Соборная мечеть (вторая

половина XIII – XV в.)

половина XIII – XV в.)



Рис. 5. Участники археологической экспедиции на раскопах Болгарского городища в 1946 г. А (слева направо): З. А. Акчурина, А. П. Смирнов (с блокнотом в руках), Н. Ф. Калинин, О. С. Хованская; Б (слева направо): А. П. Смирнов, О. С. Хованская, З. А. Акчурина, Н. Ф. Калинин (снят со спины), Т. А. Хлебникова, А. М. Ефимова



Рис. 6. Смирнов Алексей Петрович и Хлебникова Тамара Александровна на раскопе в Болгаре (1951 г.)



Рис. 7. Исследователи здания городского базара в 1989–1993, 2000 гг. А – Полубояринова Марина Дмитриевна (к.и.н., ИА РАН), Б – Полякова Галина Федоровна (к.и.н., ГИИМ), В – Кокорина Нина Александровна (к.и.н., ИА РАН)

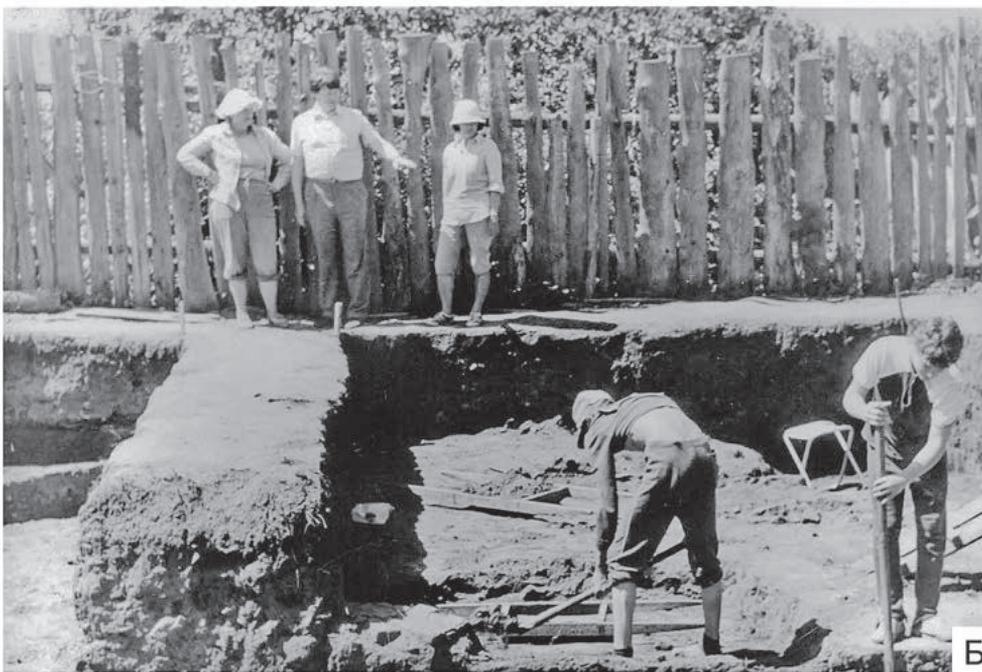
**А****Б**

Рис. 8. Первые раскопы на месте развалин монументального сооружения. А – начало работ на раскопах CIV, CV – 1989 г. (фото из Отчета по раскопу CIV М. Д. Полубояриновой); Б – обсуждение хода работ на раскопе CVIII – 1990 г. Слева направо: М. Д. Полубояринова, П. Г. Старостин, Н. А. Кокорина (фото из Отчета по раскопу CVIII М. Д. Полубояриновой)

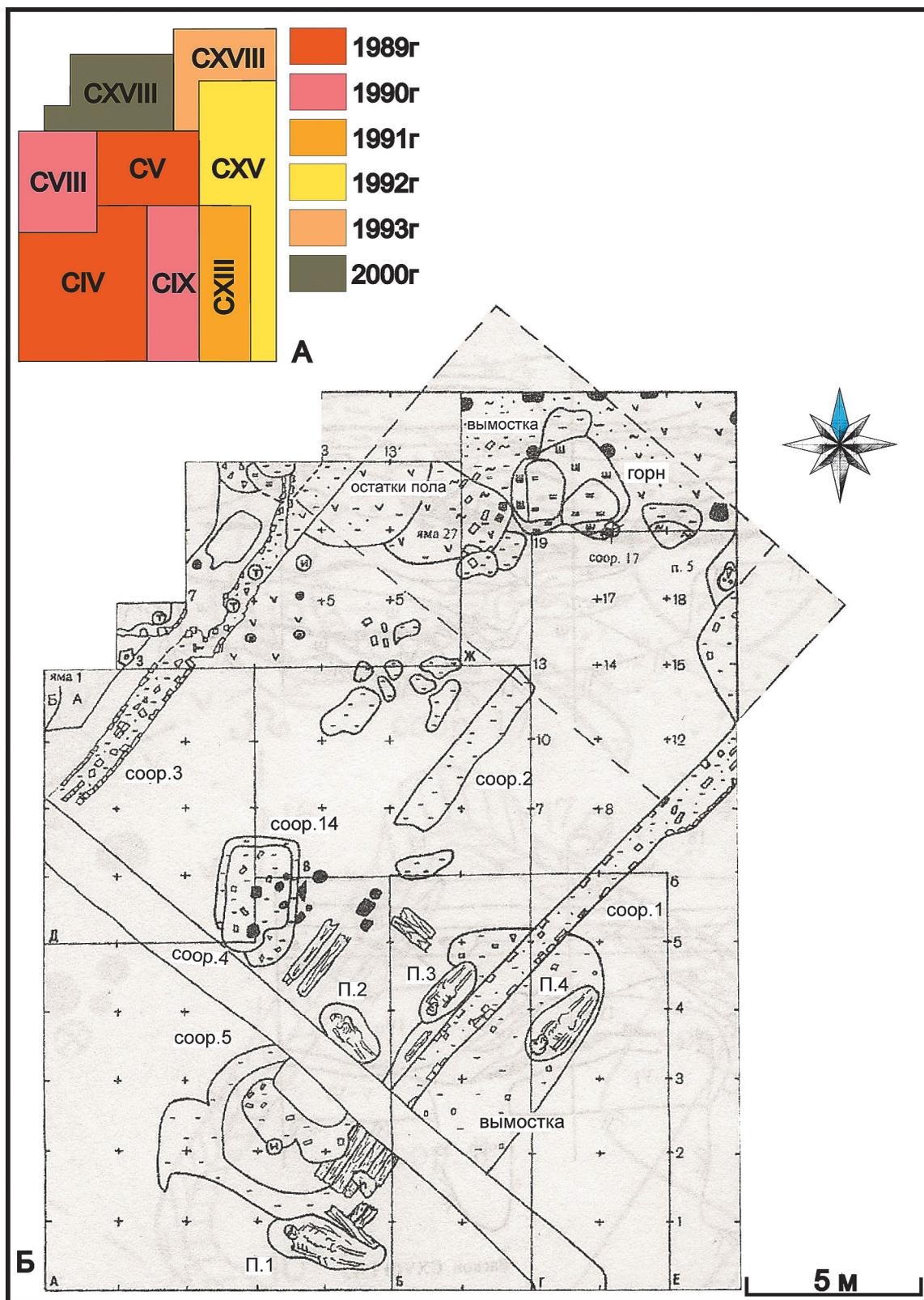


Рис. 9. Раскопы 1989–1993, 2000 гг. с основными объектами. А – схема расположения раскопов, Б – расположение основных объектов (по Кокорина, 2005)



Рис. 10. Баранов Вячеслав Сергеевич (к.и.н., старший научный сотрудник Музея археологии Института археологии АН РТ) на раскопе CLXXVI (2012 г.)

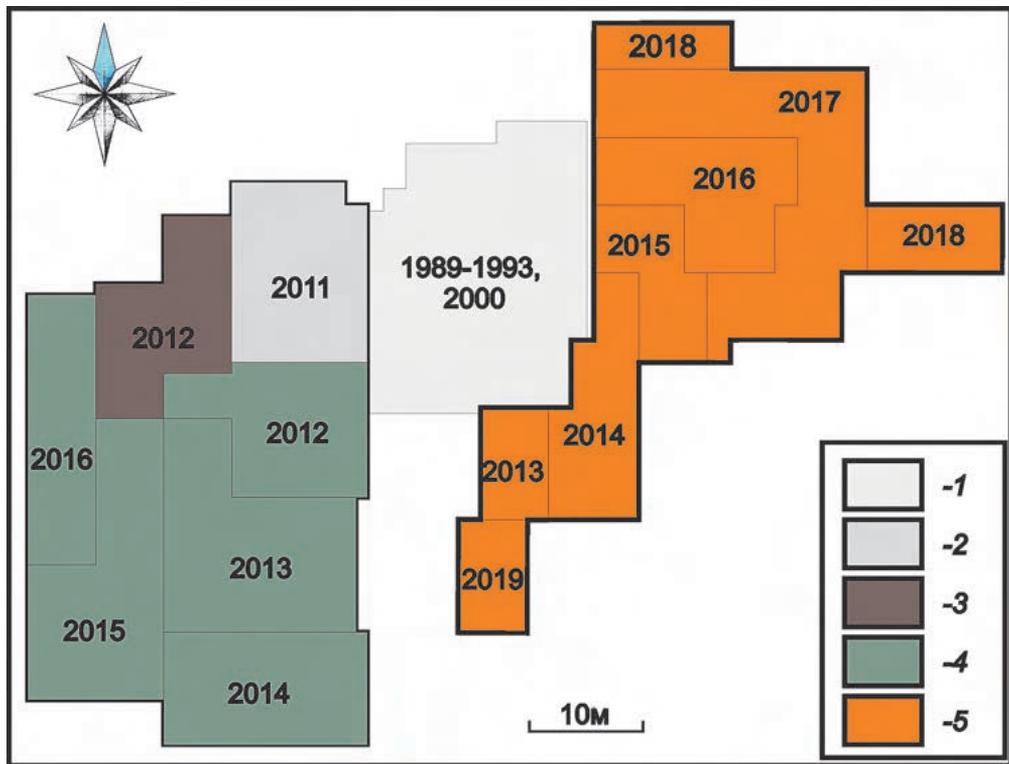


Рис. 11. Схема расположения раскопов 1989–1993, 2000 и 2011–2019 гг. (1 – раскопы CIV, CV, CVIII, CIX, CXIII, CXVIII; 2 – раскоп CLXII (2011 г.); 3 – раскоп CLXXVI (2012 г.); 4 – раскоп CLXXIX (2012–2016 гг.); 5 – раскоп CXCII (2013–2019 гг.))



Рис. 12. Клад серебряных слитков-лепешек и браслетов с раскопа CLXXIX.
 1. Место находки клада (А) на раскопе CLXXIX 2013 г. 2. Клад в процессе расчистки (in situ). 3. Общий вид клада



Рис. 13. Участники раскопок базара в 2012 г. (А), 2013 г. (Б), 2014 г. (В)



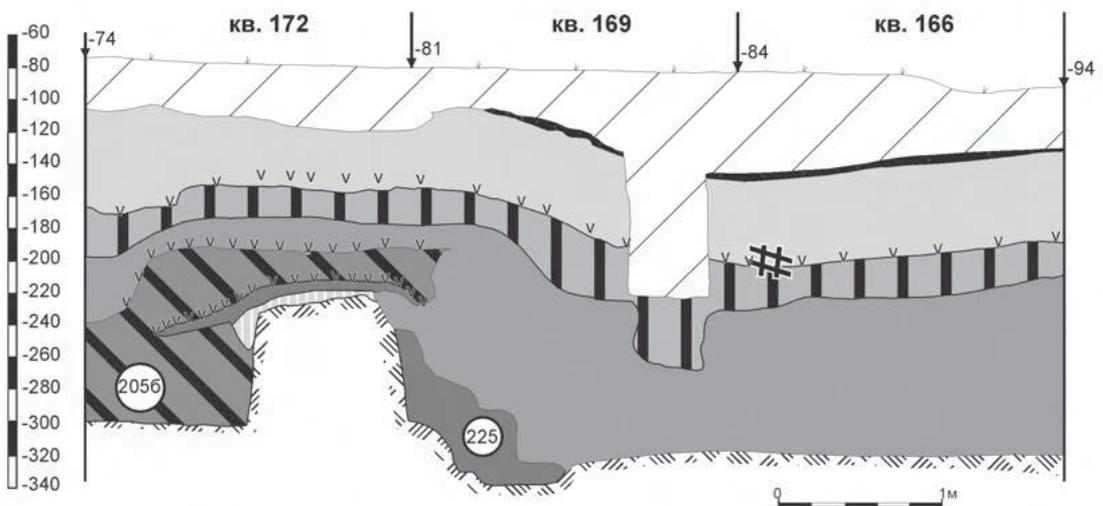
Рис. 14. Участники раскопок базара 2015 г. (А) и 2016 г. (Б)



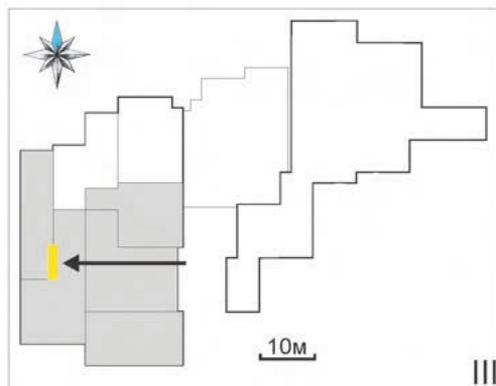
Рис. 15. Схема расположения раскопов 1989–1993, 2000, 2011–2020 гг. и здания городского базара на космоснимке района исследований Болгарского городища (А — Соборная мечеть второй половины XIII — XV в.; Б — схема здания городского базара середины XIV в.)



I



II



III

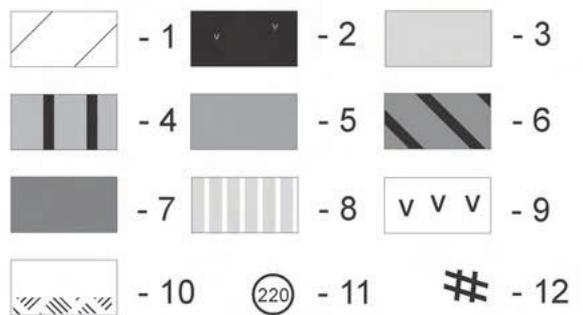


Рис. 16. Стратиграфия культурного слоя на раскопках базара. I-II. Раскоп CLXXIX (2015 г. участок П), западный профиль. Фото и схема. 1. Слои I-II. 2. Слои III. 3-4. Слои IV позднезолотоордынский горизонт (3 – субгоризонт 1, 4 – субгоризонт 2). 5-6. Слои IV раннезолотоордынский горизонт (5 – субгоризонт 1, 6 – субгоризонт 2). 7. Слои V. 8. Слои VI. 9. Угольные прослойки. 10. Материк. 11. Заглубленные в материк объекты с указанием их номеров по отчету 2015 г. 12. Железная решетка. III. Место расположения профиля на схеме раскопок

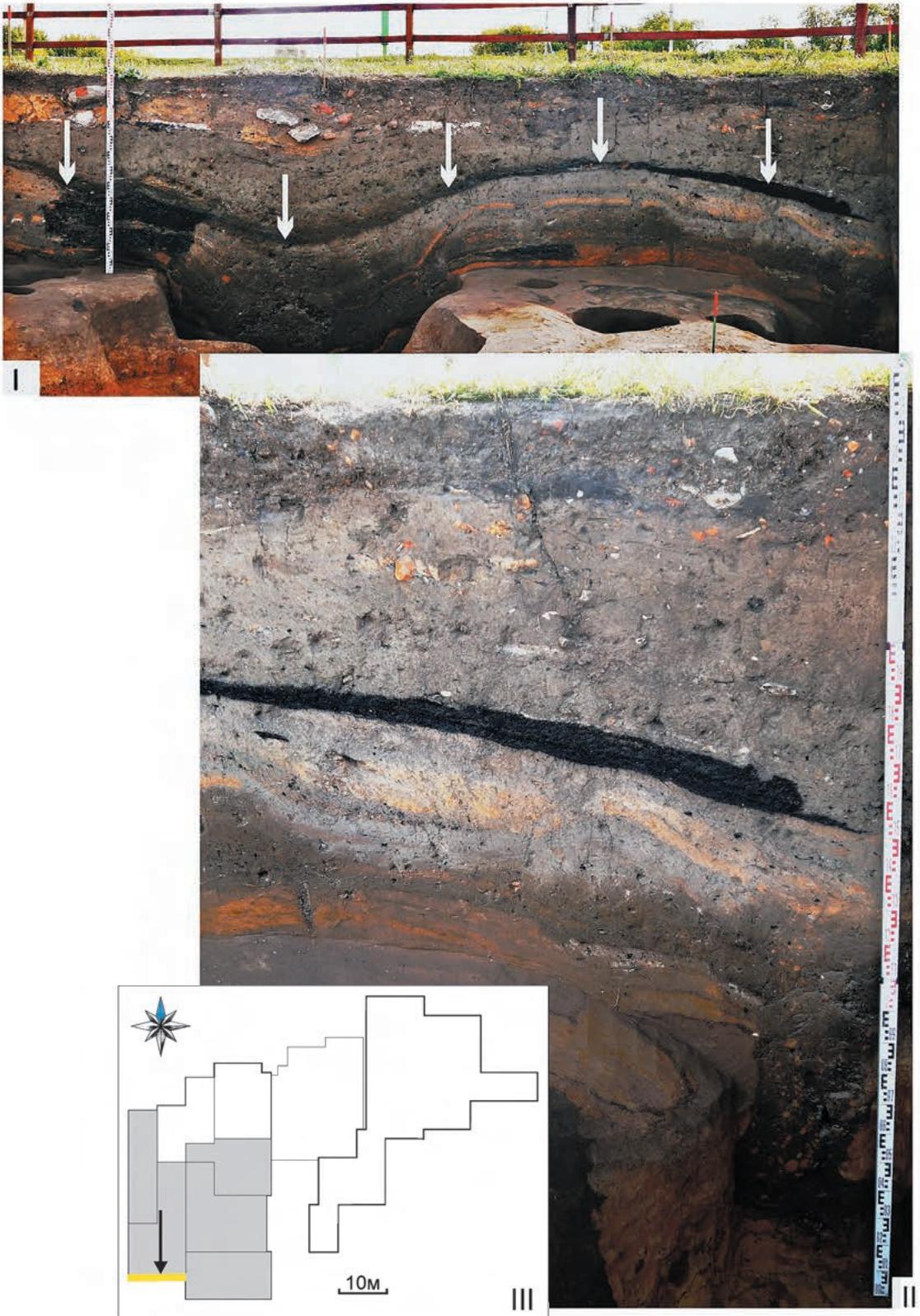


Рис. 17. Угольная прослойка субгоризонта 1 раннезолотоордынского горизонта слоя IV в стратиграфии. I. Раскоп CLXXIX (2015 г., участок Т, южный профиль). Угольная прослойка указана стрелками. II. Тот же профиль. Угольная прослойка крупным планом. III. Место расположения профиля на схеме раскопов

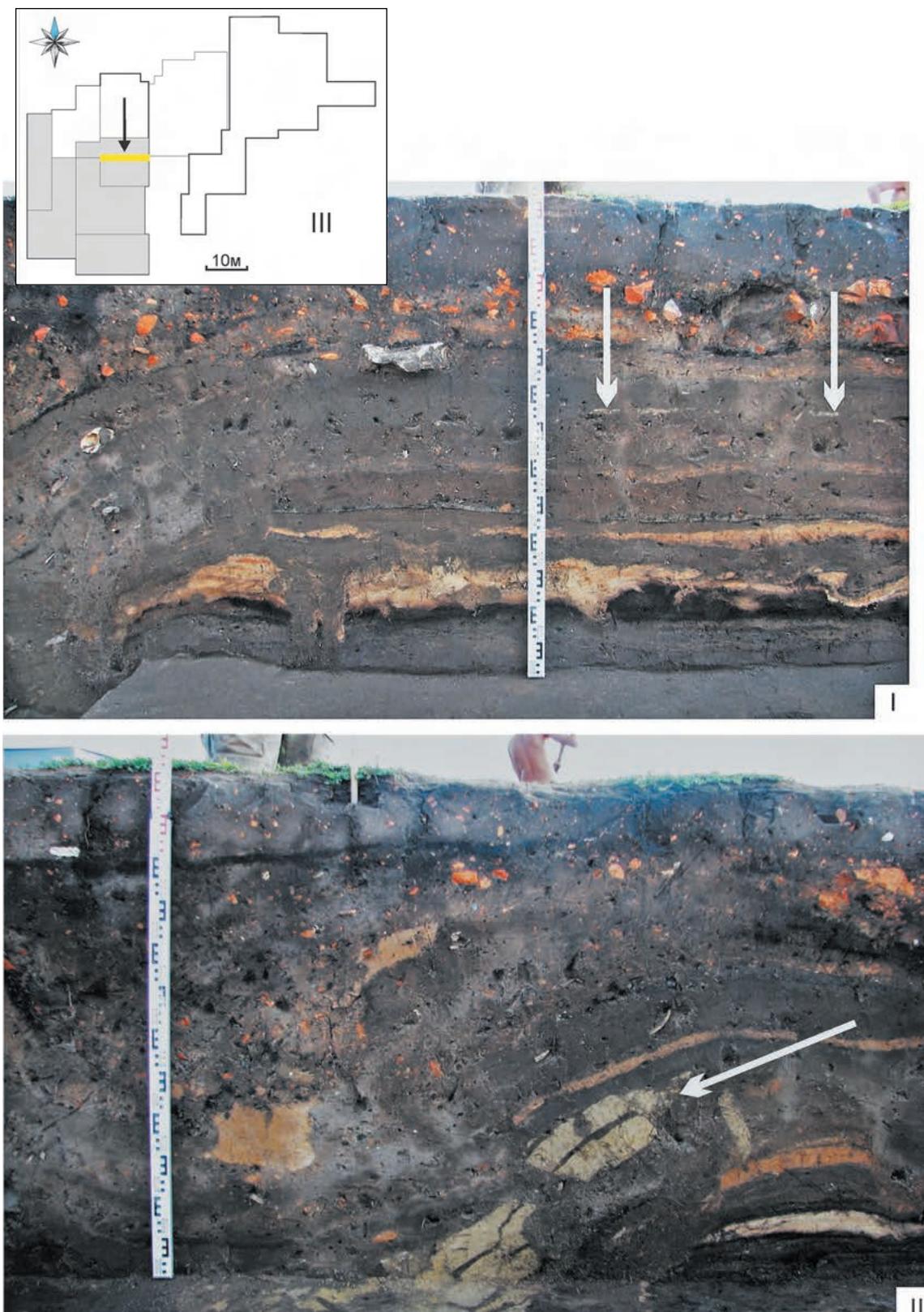


Рис. 18. Прослойка зеленоватого суглинка — субгоризонт 3 позднезолотоордынского горизонта слоя IV. I. Раскоп CLXXIX (2012 г., участок А, южный профиль). Прослойка зеленоватого суглинка указана стрелками. II. Тот же профиль. Ограда из сырцовых кирпичей зеленоватого суглинка (обозначена стрелкой). III Место расположения профиля на схеме раскопов



Рис. 19. Прослойки «белесого пылеватого песка» максимальной мощности. А – раскоп CLXII (2011 г.), южный профиль; Б – раскоп СХСII (2016 г.), южный профиль; В – раскоп СХСII (2017 г.)

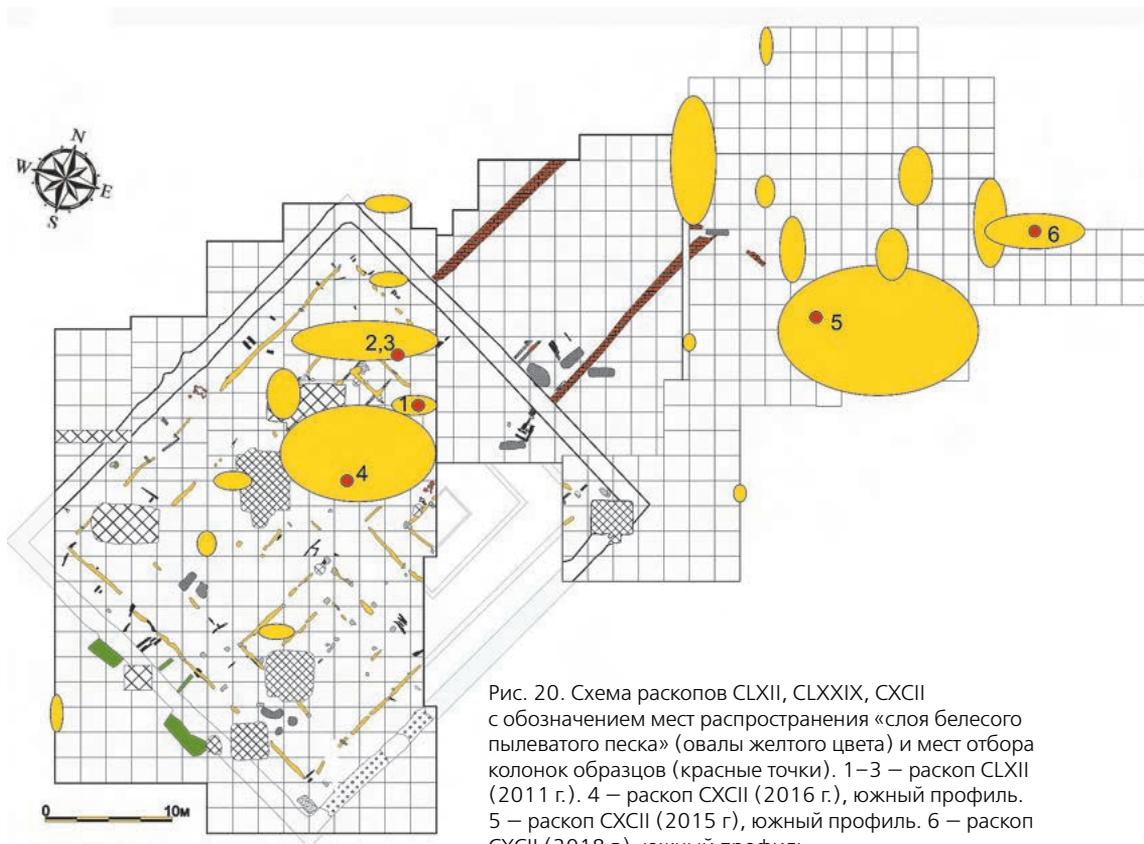


Рис. 20. Схема раскопов CLXII, CLXXIX, CXCI с обозначением мест распространения «слоя белесого пылеватого песка» (овалы желтого цвета) и мест отбора колонок образцов (красные точки). 1–3 – раскоп CLXII (2011 г.). 4 – раскоп CXCI (2016 г.), южный профиль. 5 – раскоп CXCI (2015 г.), южный профиль. 6 – раскоп CXCI (2018 г.), южный профиль

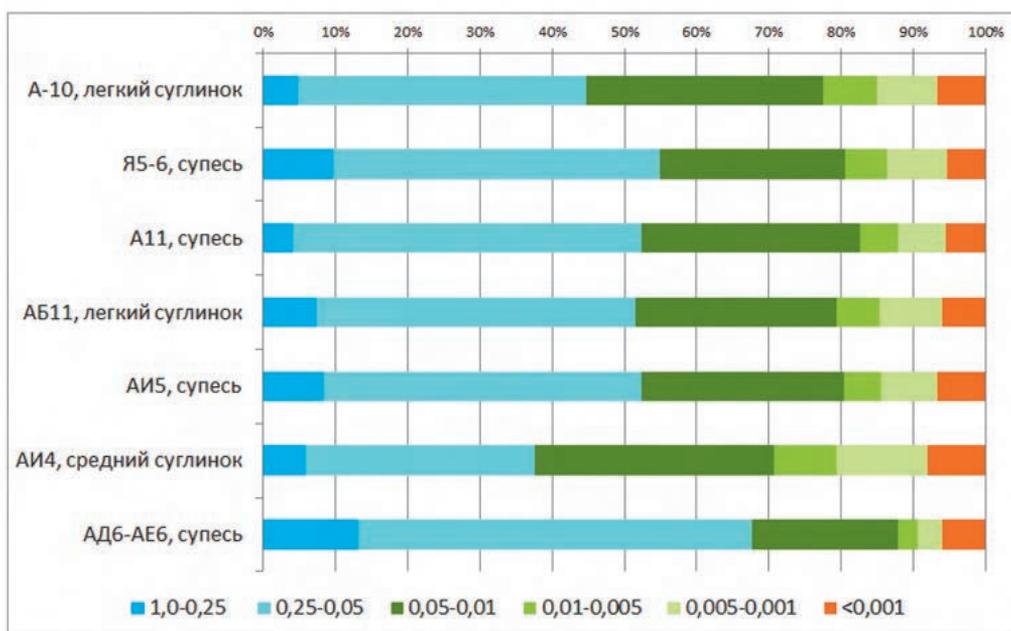


Рис. 21. Раскоп CXCI (2016 г.). Гранулометрический состав отдельных образцов из раскопа. По горизонтали указаны номера квадратов и итоговый грансостав. По горизонтали – содержание частиц в %. Размерность частиц в мм указана в легенде. Синие оттенки – песчаные частицы; зеленые – пылеватые; оранжевые – илстые

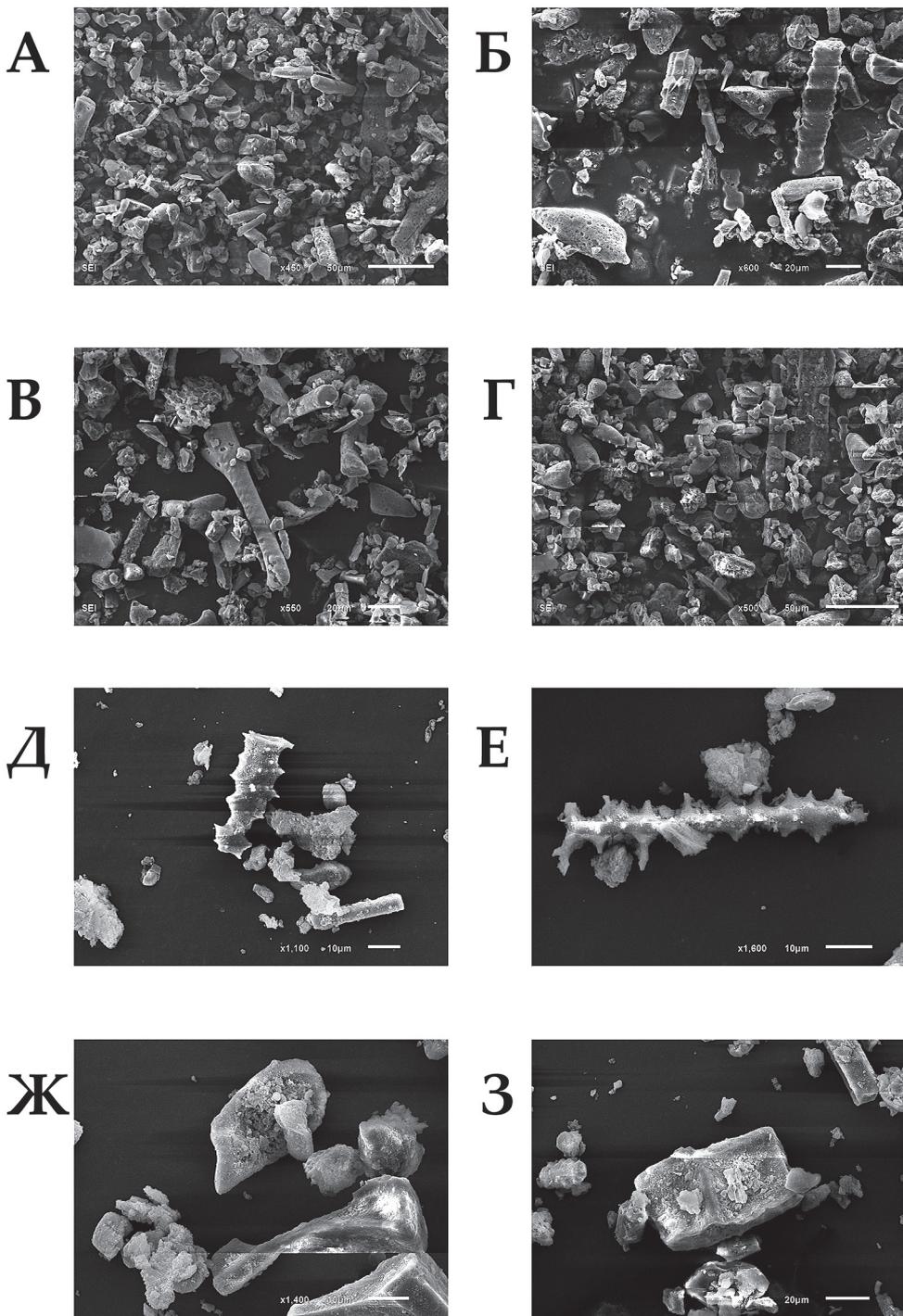


Рис. 22. А-Г. Раскоп СХСІХ (2016 г.). Обилие и разнообразие форм фитолитов в квадратах А-10 (А), Я5-6 (Б), АИ5 (В), АИ 4(Г). Д-З. Раскоп ССХХХІ (2018 г.). Фитолиты культурных злаков (Д – гл. -83см, Е – гл. -92см) и тростника (Ж – гл. -83см, З – гл. -92см)

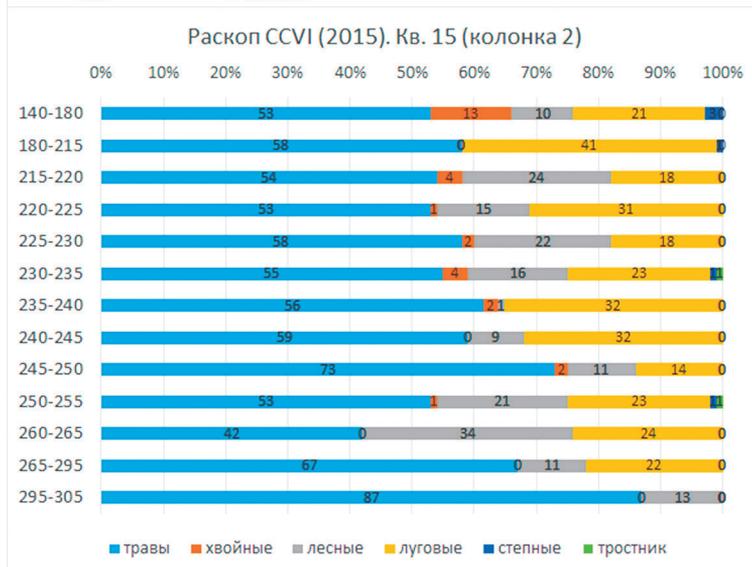
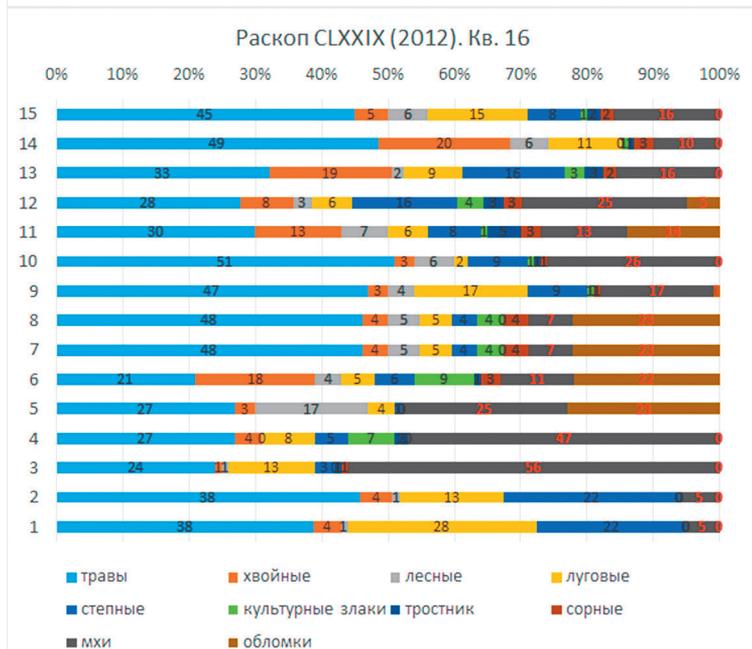
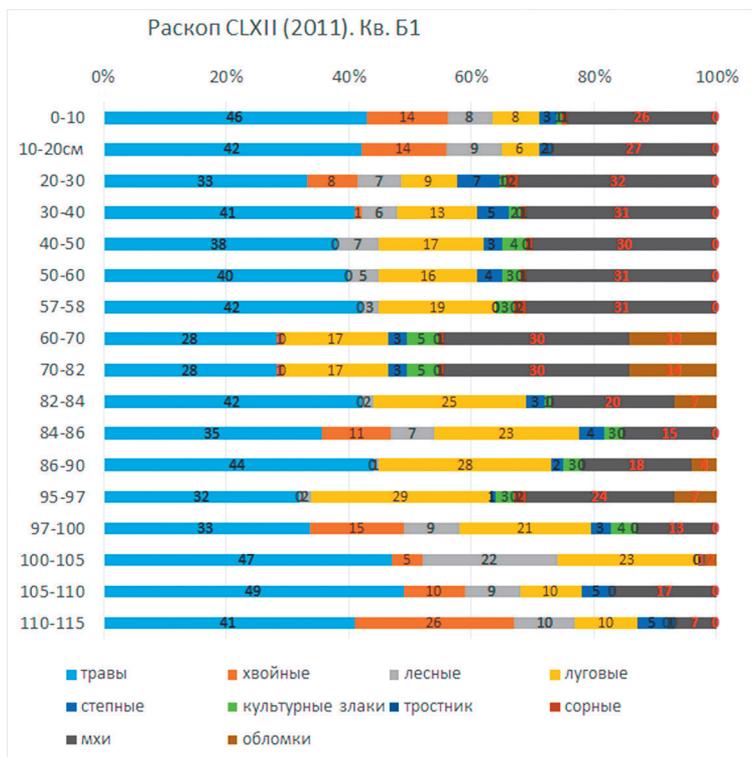
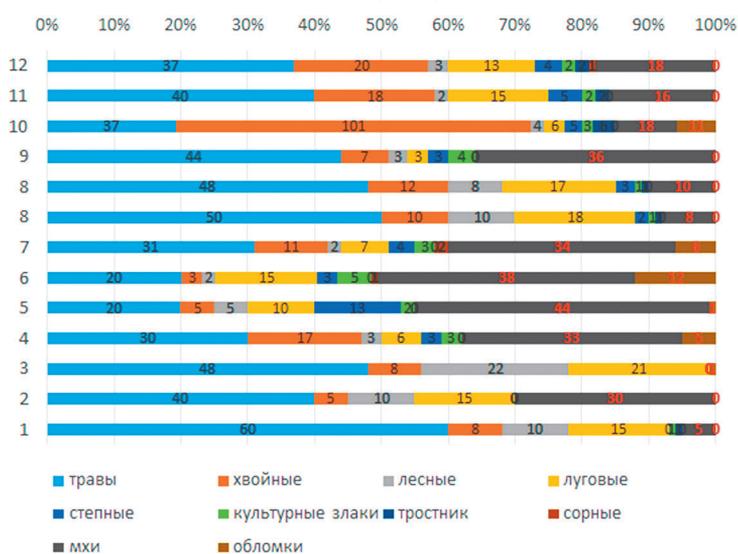
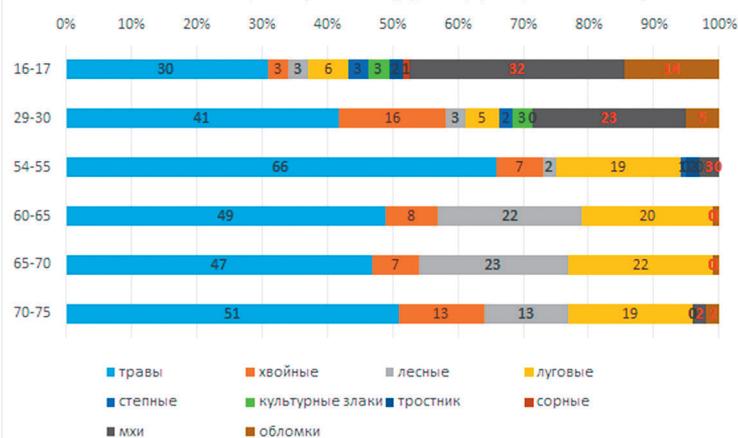


Рис. 23. Диаграммы распределения фитолитов в вертикальных колонках

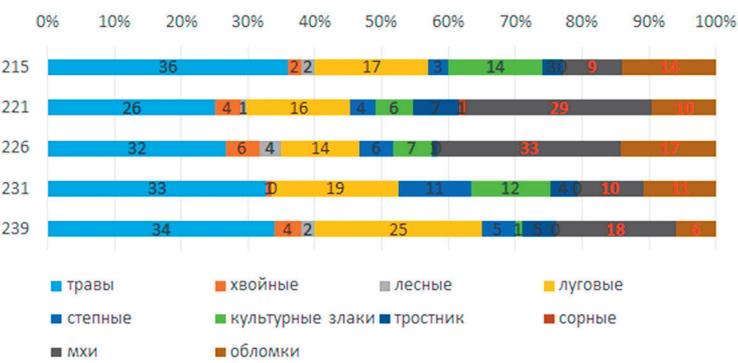
Раскоп CLXII (2011). Кв. В2



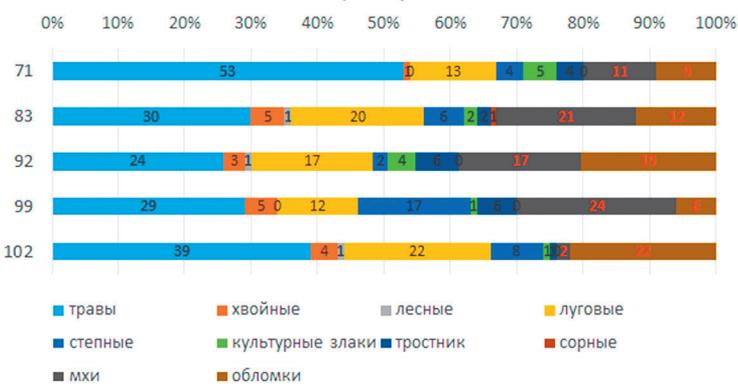
Раскоп CLXII (2011). Кв. В2 (дублирующая колонка)



Раскоп СХСII (2018). Кв. 220



Раскоп ССXXXI (2018). Кв. 4



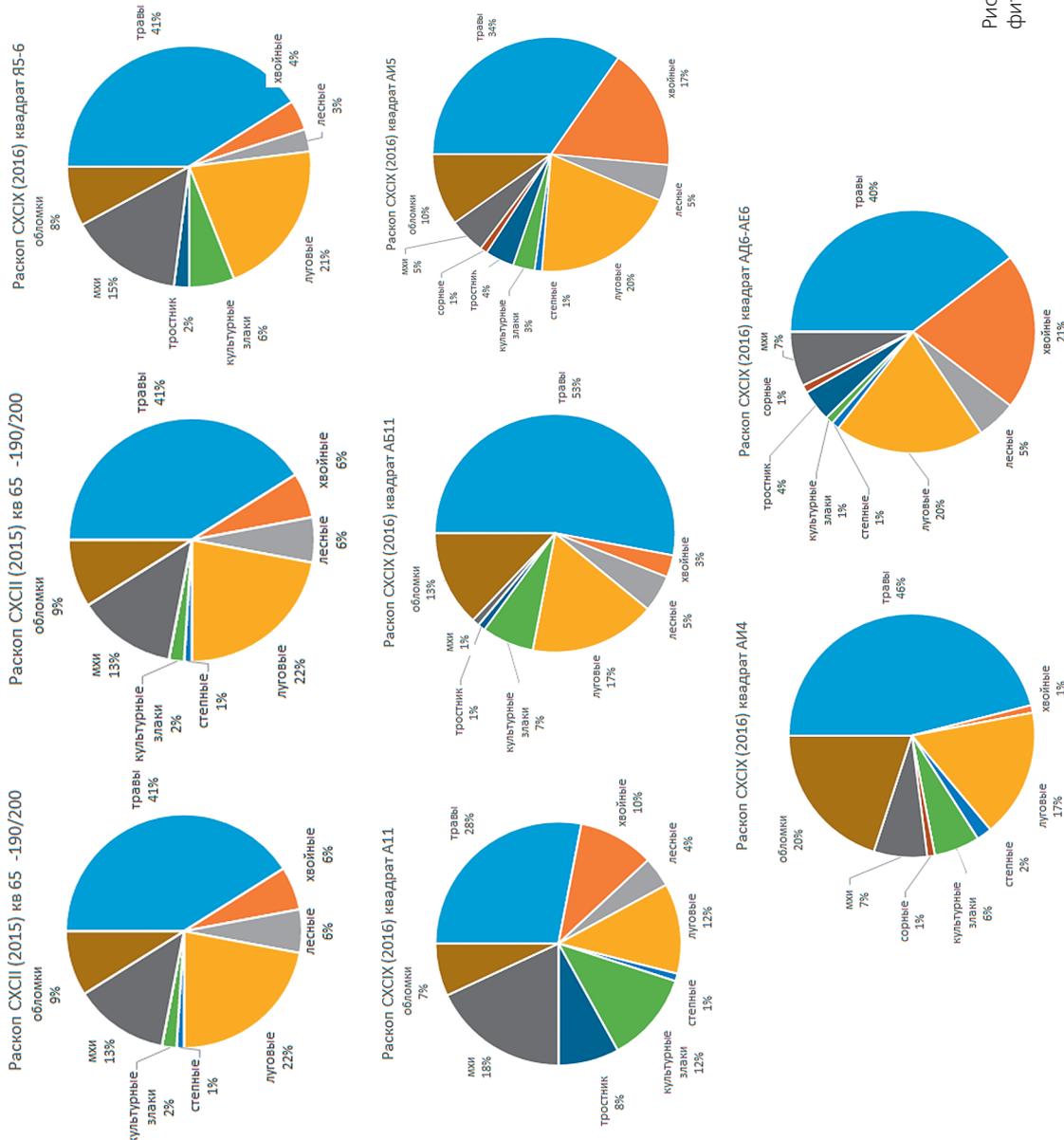


Рис. 24. Диаграммы распределения фитоитов в отдельных образцах

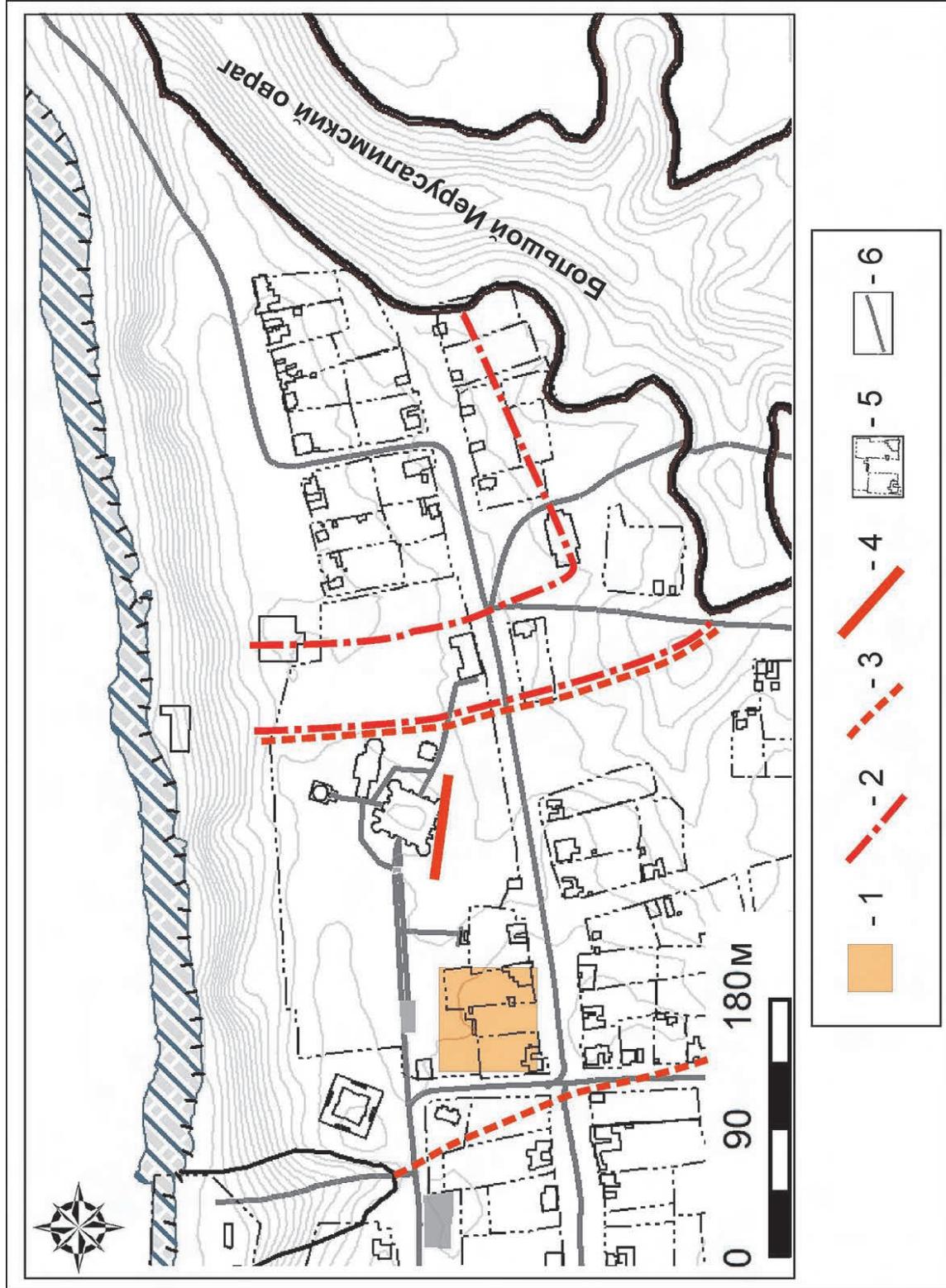


Рис. 25. Расположение района исследований и объектов домонгольского периода на топоплане Болгарского городища. 1 – район исследований; 2 – реконструируемые линии укреплений X – начала XI в.; 3 – реконструируемые линии укреплений XI–XII вв.; 4 – участок улицы X – начала XV в. (раскоп VII - 1965 г.)

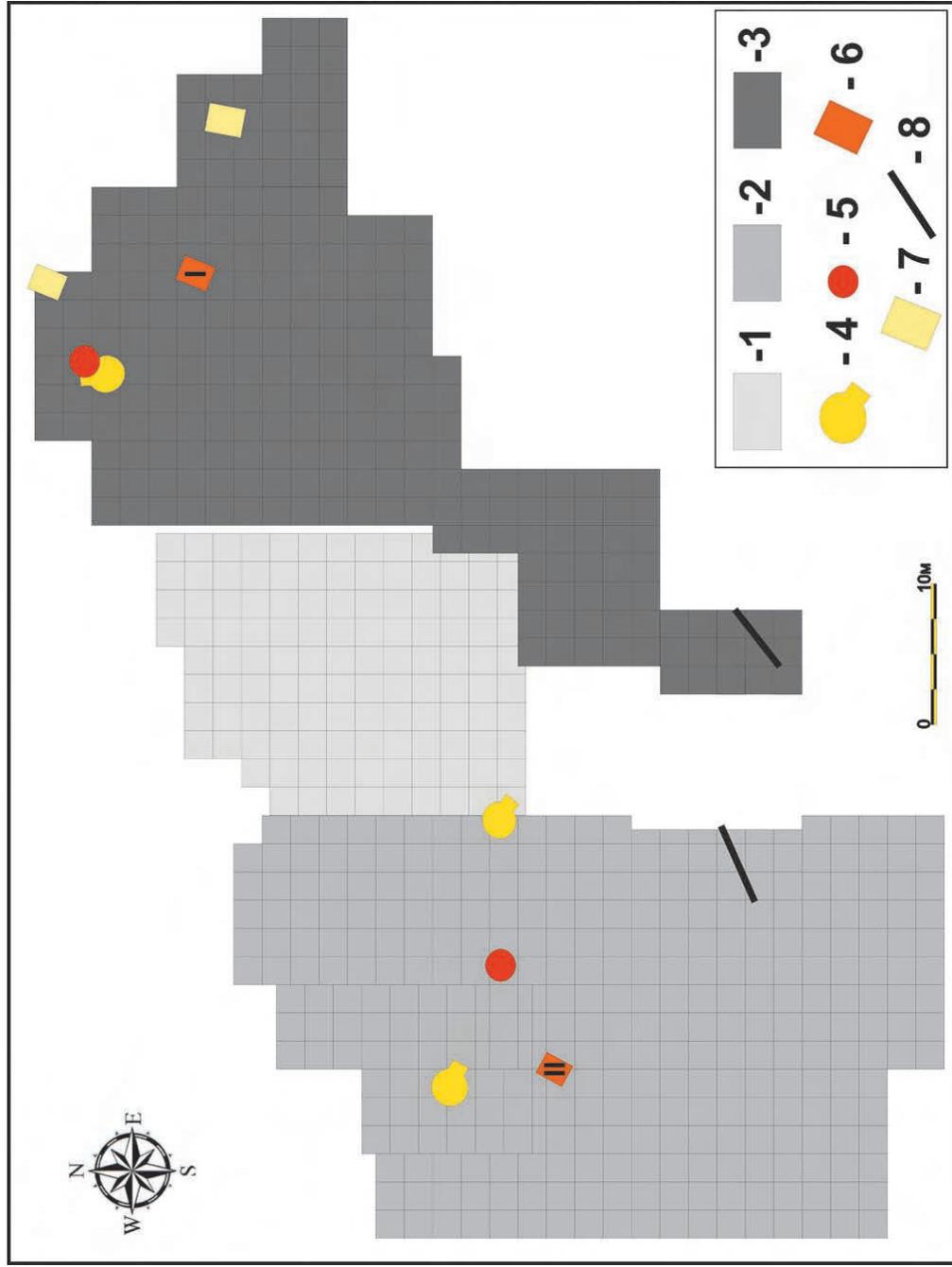


Рис. 2.6. Расположение объектов X–XI вв. на схеме раскопов района исследований.
 1 – сетка раскопов 1989–1993, 2000 гг.; 2 – сетка раскопов CLXII (2011 г.), CLXXVI (2012 г.), CLXXIX (2012–2016 гг.); 3 – раскоп CXСII (2013–2019 гг.); 4 – металлургические горны X – начала XI в.; 5 – металлургические и кузнечные горны XI – начала XII в.; 6 – жилые постройки X – начала XI в. (I – яма № 126, раскоп CXСII (2016–2017 гг.); II – яма № 107, раскоп CLXXIX (2013, 2015 гг.); 7 – возможные постройки X – начала XI в.; 8 – ряды чашколов X – начала XI в.



Рис. 27. Ряды частоколов X – начала XI в. А – сооружение № 15 в раскопе CLXXIX (2013 г.), вид с юго-востока; Б – сооружение № 33 в раскопе СXCII (2019 г.), вид с юго-востока

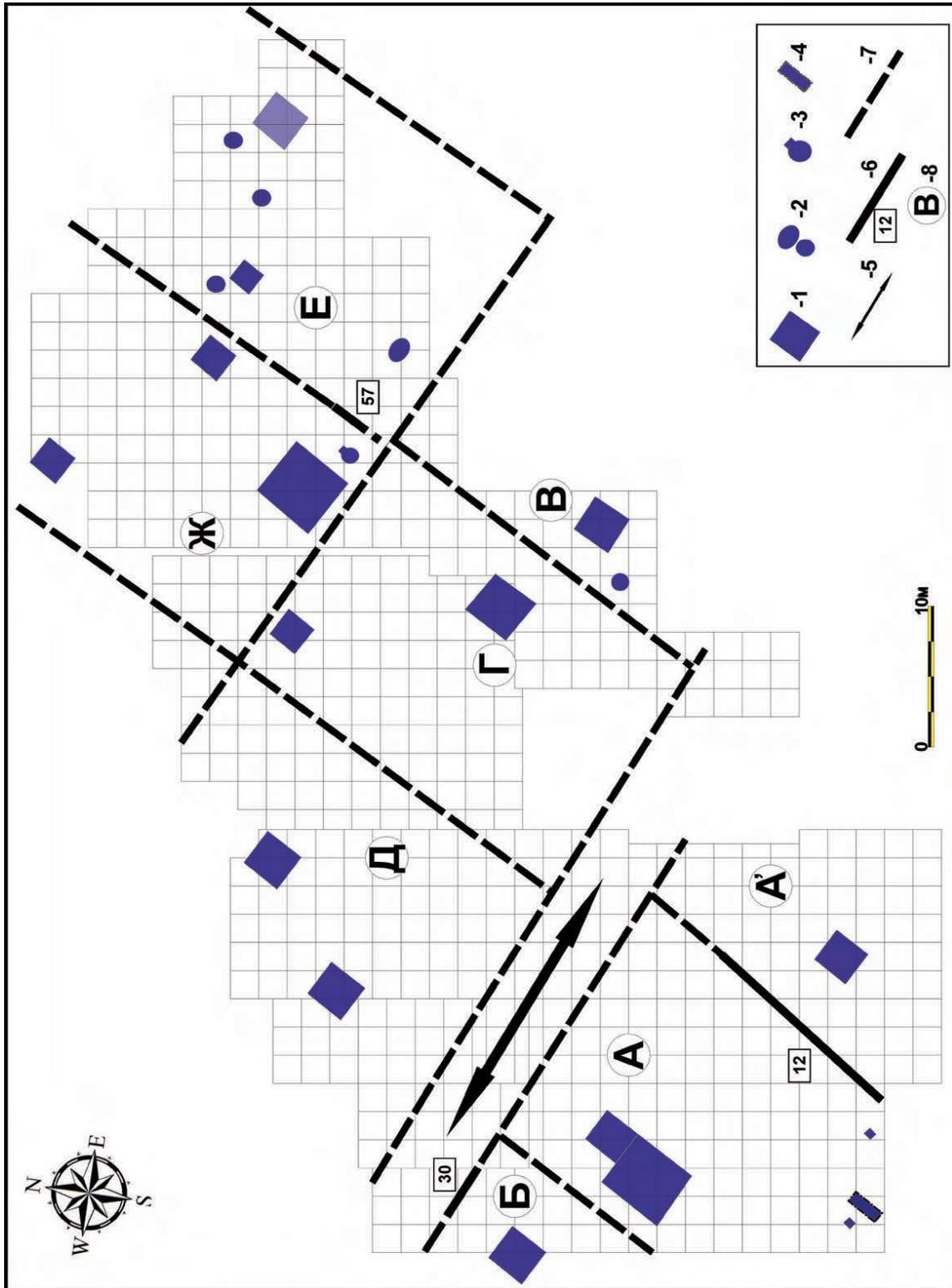


Рис. 28. Планировка района исследований конца XIII — начала XIV в.
 1 — подвалы; 2 — хозяйственные объекты;
 3 — печь-тандыр; 4 — меднолитейная мастерская; 5 — трассировка улицы;
 6 — границы усадеб (участки частоколов с указанием номеров объектов); 7 — границы усадеб (реконструируемые участки);
 8 — обозначение усадеб

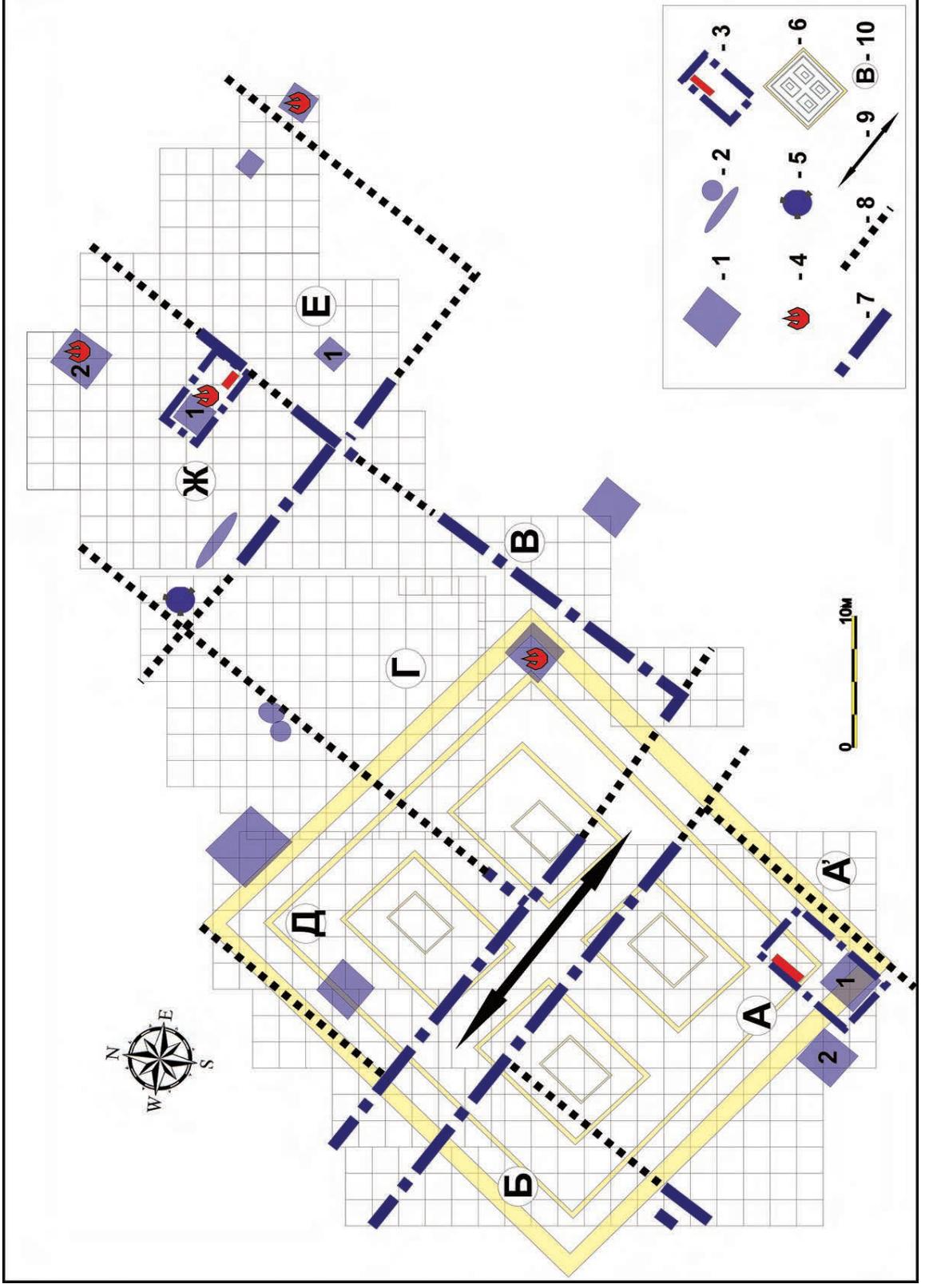


Рис. 29. Планировка района исследований 20–40-х гг. XIV в.

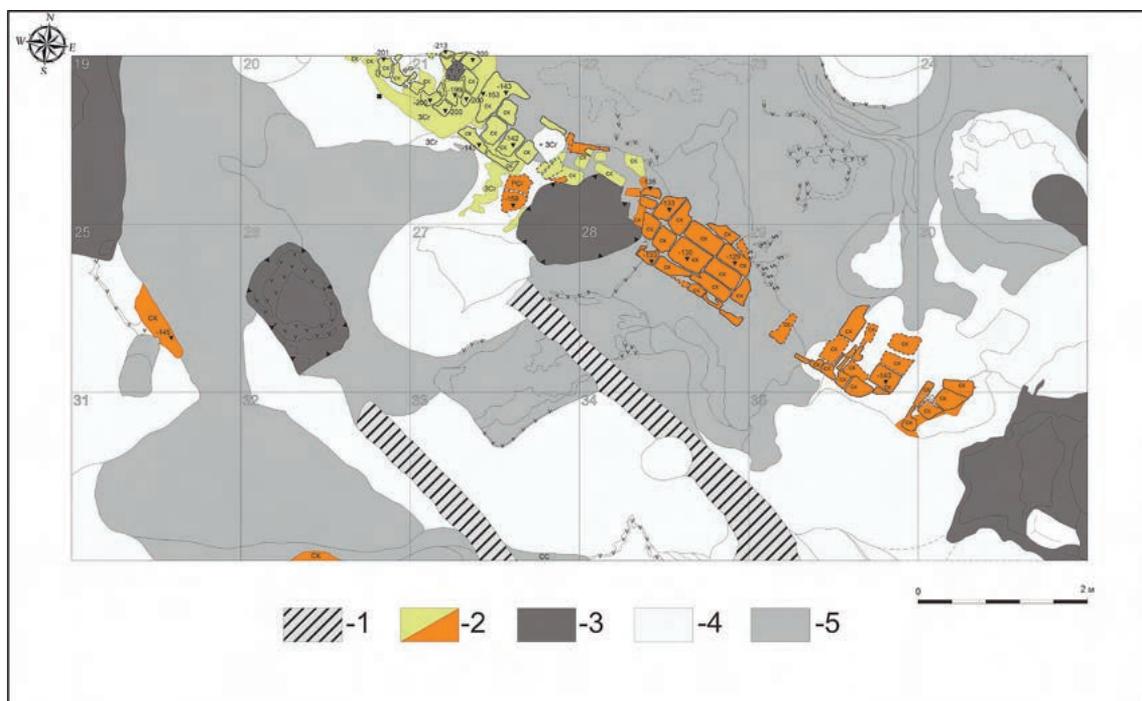


Рис. 30. Участок магистральной улицы 20–40-х гг. XIV в. в раскопе CLXXIX (2012 г.). 1 – «канавки» от вдавления деревянных лаг; 2 – фрагменты дувалов из сырцовых кирпичей (из зеленоватого и рыжего суглинков); 3 – прослойки и объекты слоев I–II и субгоризонта 1 слоя IVп; 4 – прослойки субгоризонта 3 слоя IVп; 5 – прослойки раннезолотоордынского горизонта слоя IV

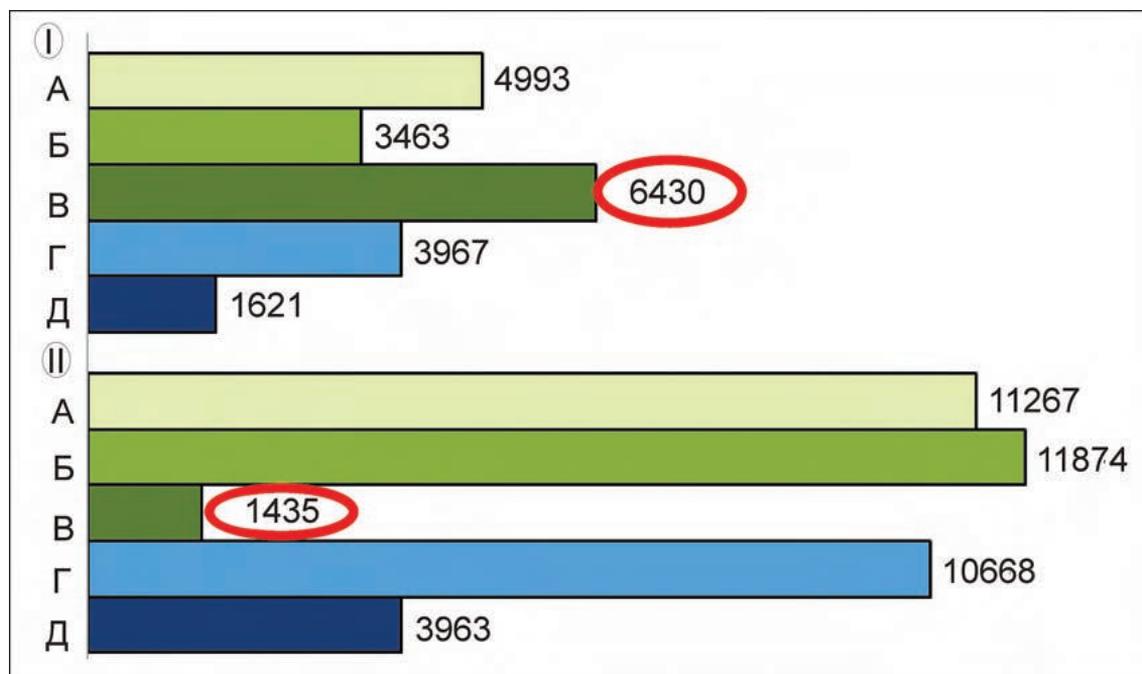


Рис. 31. Статистика остеологического материала из культурных слоев и субгоризонтов в раскопе CLXXIX 2012–2013 гг. (по к.и.н Л. В. Яворской). I – раскоп CLXXIX (2012 г.); II – раскоп CLXXIX (2013 г.); А – субгоризонт 1 слоя IVп; Б – субгоризонт 2 слоя IVп; В – субгоризонт 3 слоя IVп; Г – раннезолотоордынский горизонт слоя IV; Д – домонгольские слои V–VI

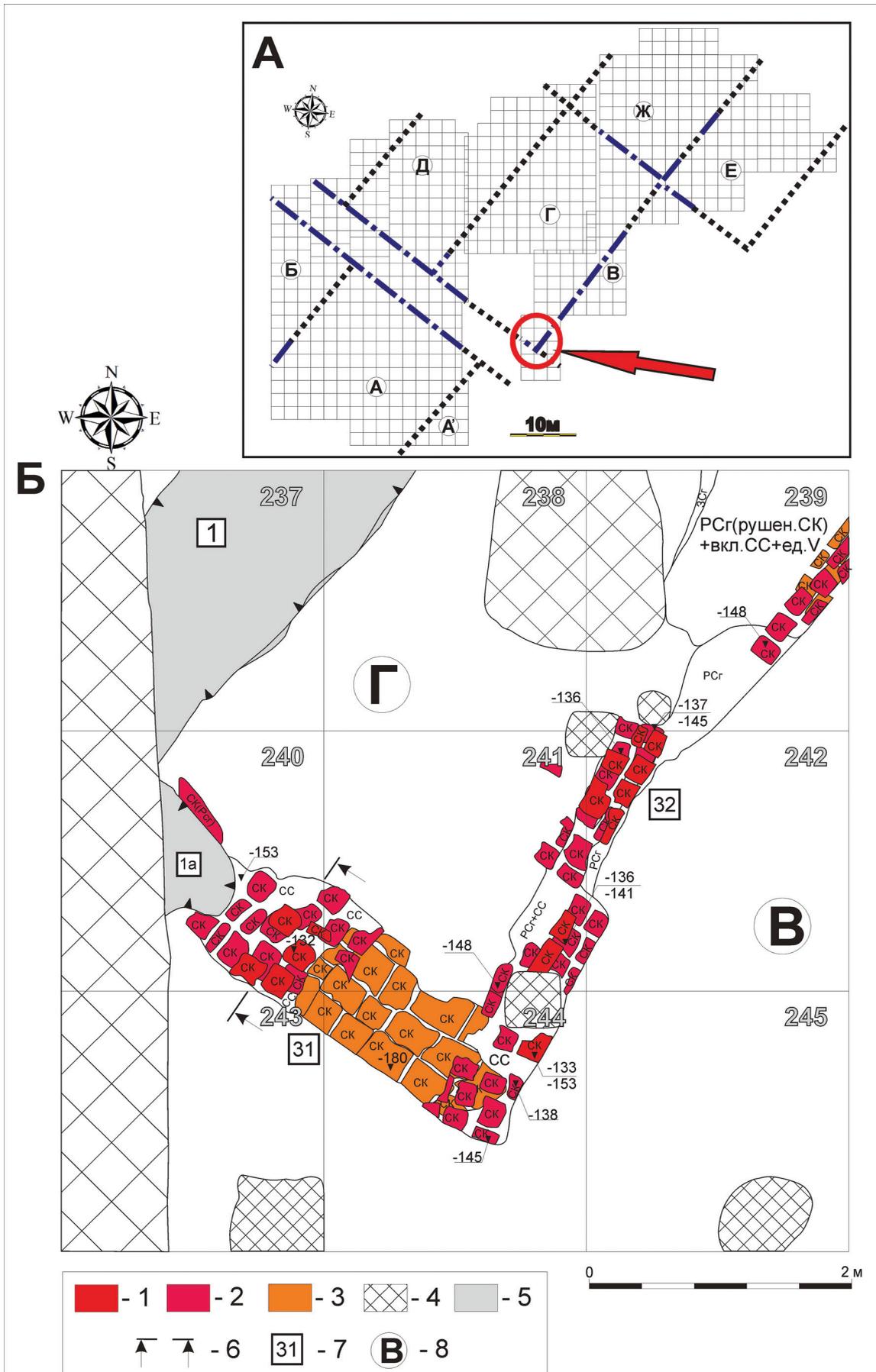


Рис. 32. Угол ограды из сырцовых кирпичей 20–40-х гг. XIV в. на раскопе СХСII (2019 г.). А – угол ограды из сырцовых кирпичей на схеме раскопов; Б – сводный чертеж кладок из сырцовых кирпичей – сооружений № 31, 32. 1–3 – участки кладки из сырцовых кирпичей (1 – в пласте 4, 2 – в пласте 5, 3 – в пластах 6, 7), 4 – заглубленные объекты XX в., 5 – фундамент юго-восточной стены здания городского базара; 6 – место расположения разреза, 7 – номера сооружений, 8 – обозначение усадеб. Буквенные обозначения на чертеже: **СС** – серая супесь, **PCr** – рыжий суглинок, **ЗСг** – зеленый суглинок, **СК** – сырцовый кирпич, **вкл.** – включения, **V** – древесные угли

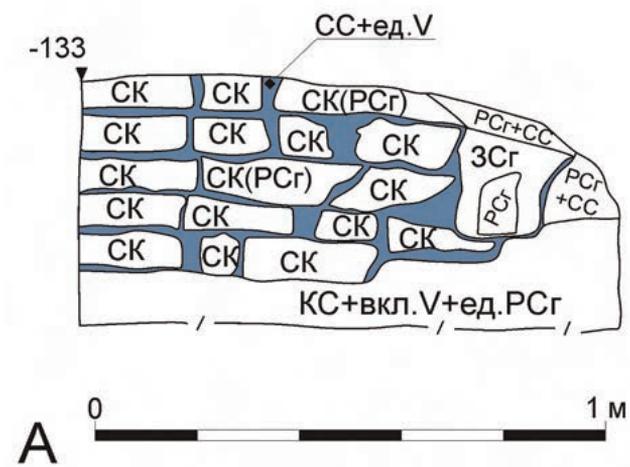


Рис. 33. Кладка из сырцовых кирпичей (сооружение № 31) 20–40-х гг. XIV в. в раскопе СХСII (2019 г.). Разрез.

А – чертеж (**СС** – серая супесь, **КС** – коричневая супесь, **РСГ** – рыжий суглинок, **ЗСГ** – зеленый суглинок, **СК** – сырцовый кирпич, **вкл.** – включения, **V** – древесные угли); Б – фото, вид с юго-востока

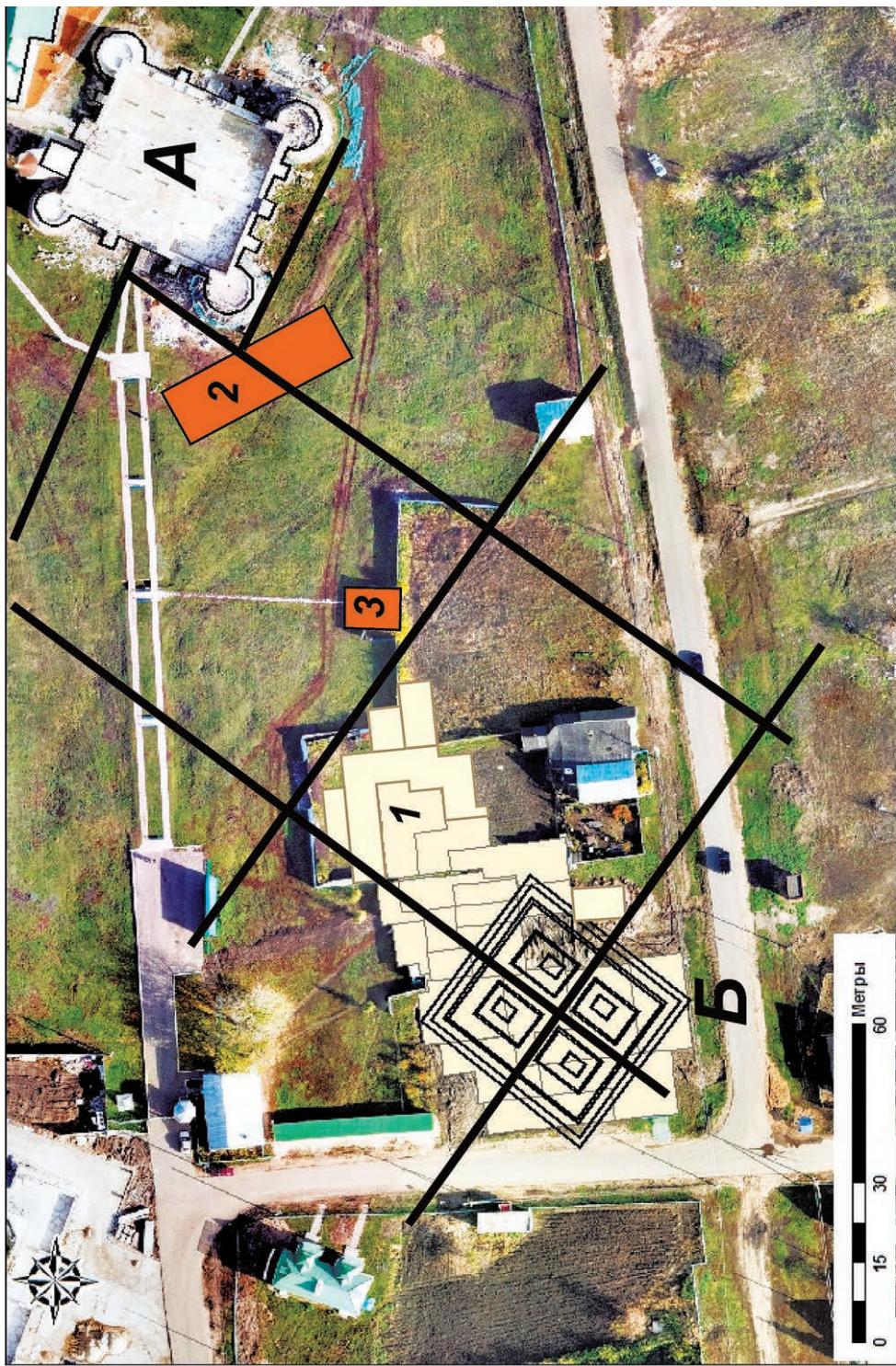


Рис. 34. Реконструкция расположения улиц и здания центрального базара середины XIV в. на аэрофотоснимке.
А — Соборная мечеть; Б — схема здания центрального базара; 1 — раскопы на месте расположения базара; 2 — раскоп CLXXI (2012 г.); 3 — раскоп ХСVI (1985 г.); 4 — трассировка улиц середины XIV в.

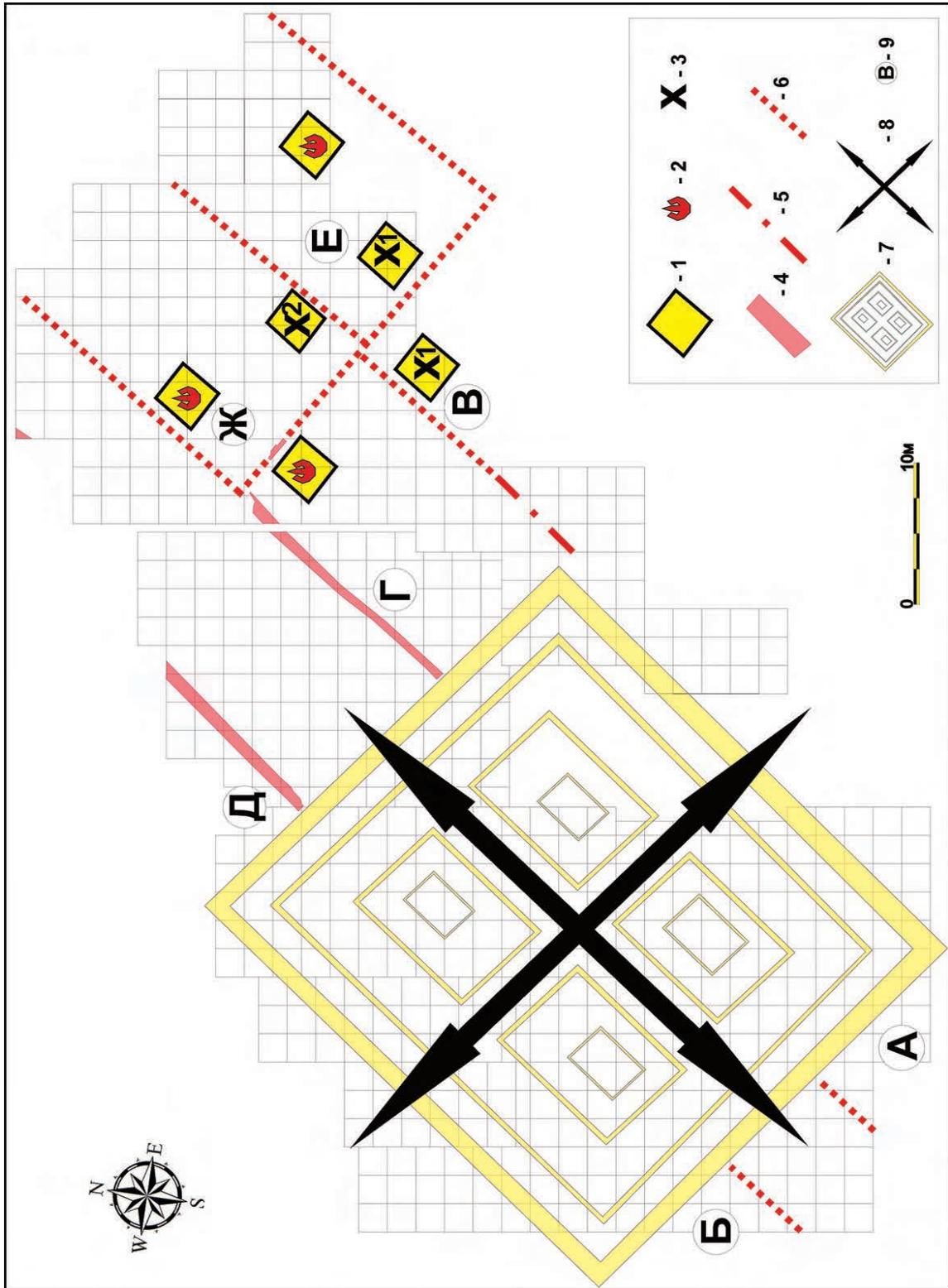


Рис. 35. Планировка района исследований в 50–70-х гг. XIV в., т.е. в период функционирования базара. 1 — подвалы; 2 — постройки со следами пожара; 3 — человеческие останки в заполнении подвалов (цифрами указано количество индивидов); 4 — ограды усадеб из обожженного кирпича; 5 — границы усадеб (выявленные участки часток); 6 — границы усадеб (реконструируемые участки); 7 — здание базара; 8 — трассировка улиц; 9 — кодировка усадеб

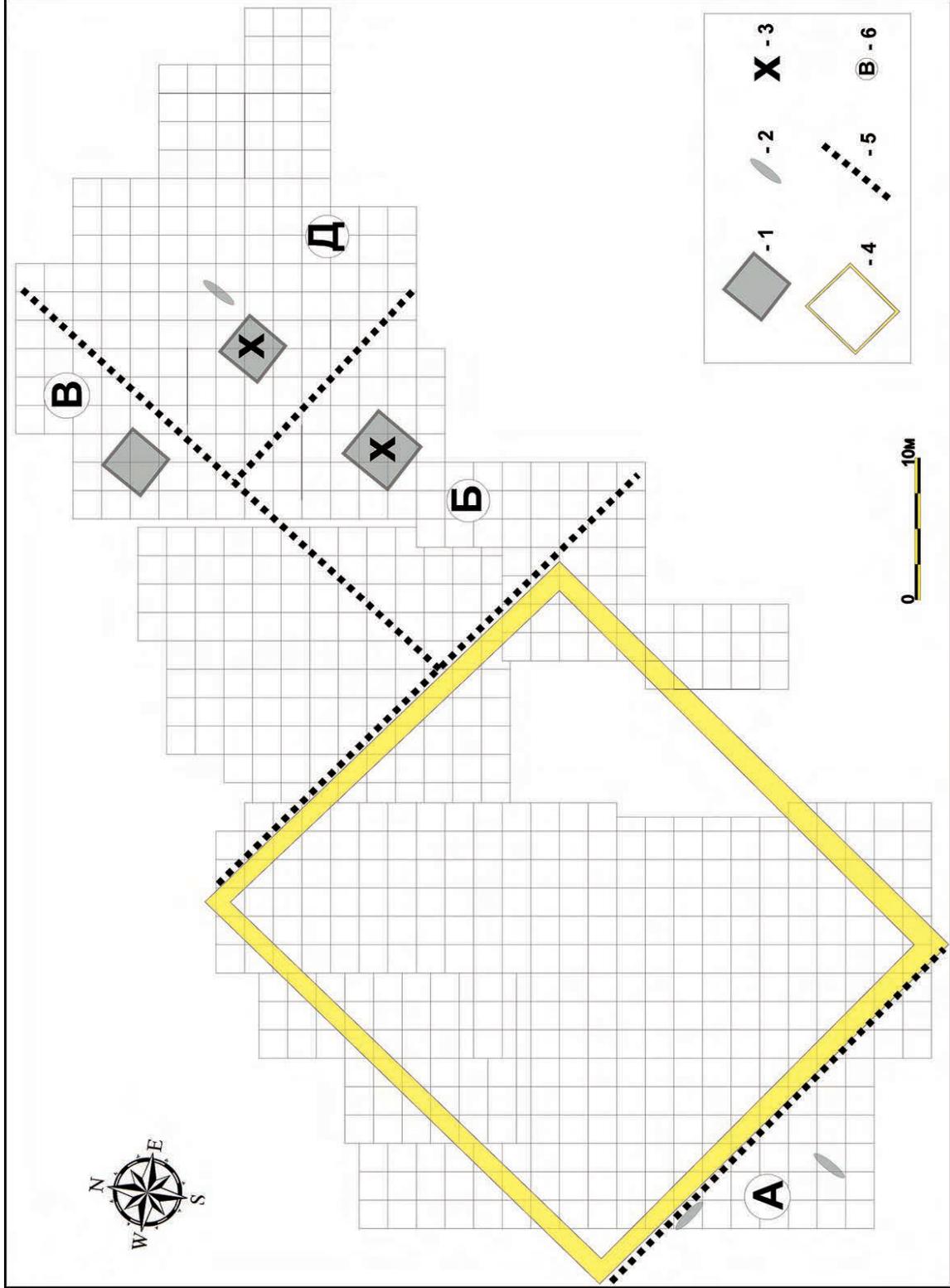


Рис. 36. Планировка района исследований в конце XIV – начале XV в.

1 – подвалы; 2 – хозяйственные постройки (ямы); 3 – разрозненные кости человека в заполнении подвалов; 4 – руины базара; 5 – границы усадеб (реконструируемые); 6 – кодировка усадеб



Рис. 37. Медные монеты с площадки исследований. 1 – клад медных монет с территории базара (р. CLXXIX-2013 г., № 581): а-н – медные пулы, Хызр хан, Гулистан, Сарай ал – Джадид, 762 г. х., о-п – анонимные пулы (тип «розетка»), середина XIV в.; 2 – фоллис Валентиниана I, 364–375 гг. (р. CXCII-2016 г., № 1563); 3 – фоллис Констанция II, 324–361 гг. (р. CXCII-2016 г., № 1719)

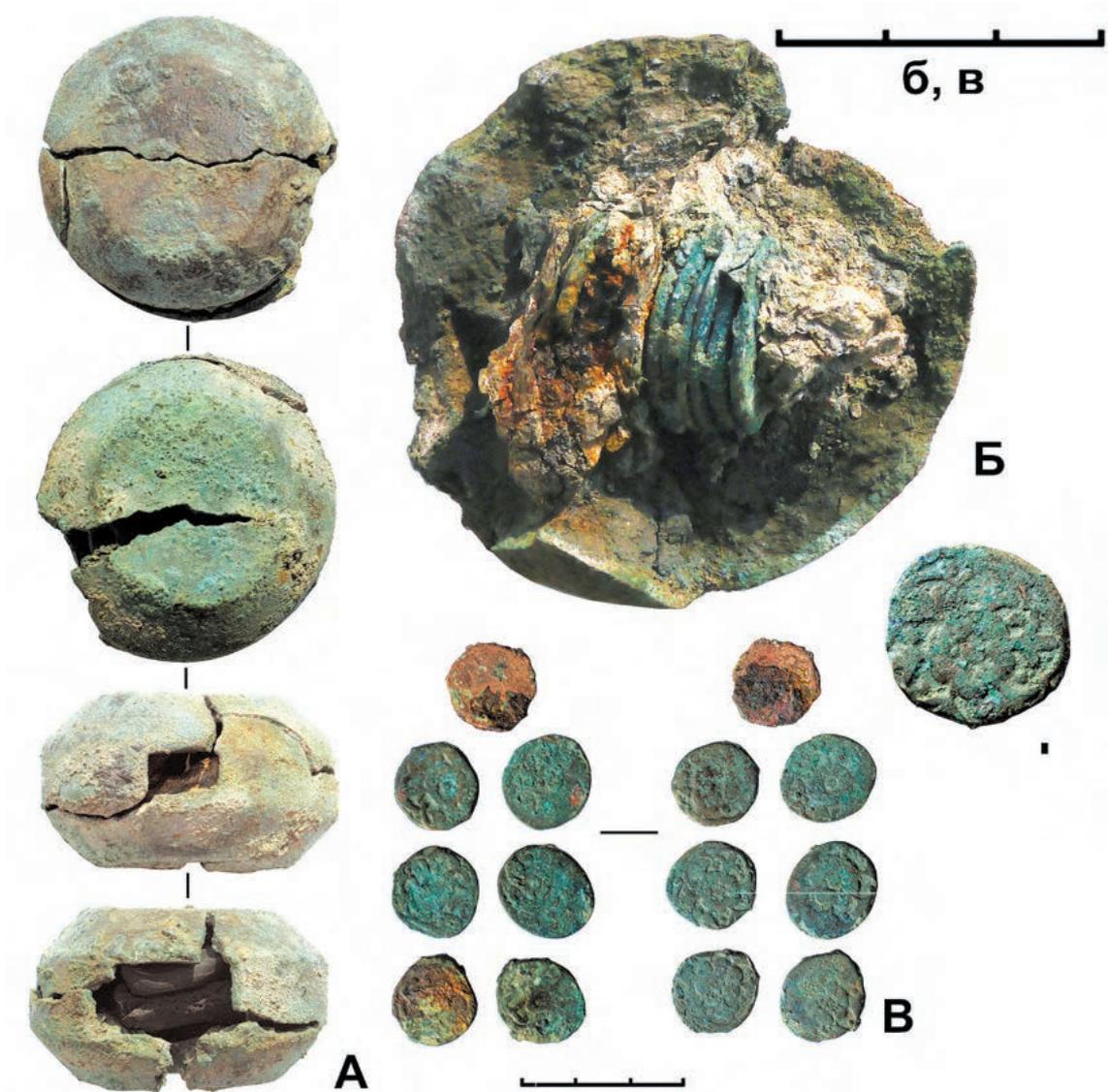


Рис. 38. Гирька с медными монетами внутри (А – внешний вид, Б – монеты в момент обнаружения предмета, В – монеты после расчистки)



Рис. 39. Серебряные монеты. 1 – клад анографных дирхемов (р. CLXXIX-2013 г., № 569): А – клад в кошельке (in situ); 2, 3 – подражания сасанидским дирхемам X в. (2 – р. CLXXIX-2013 г., № 1138; 3 – р. CXCII-2016 г., № 602)



Рис. 40. Бронзовая дверца и обломок ребра жесткости от клетки с проволочной железной сеткой, предназначенной для содержания птицы (ловчей или экзотической)



Рис. 41. Скопление железных стремян из раскопок базара

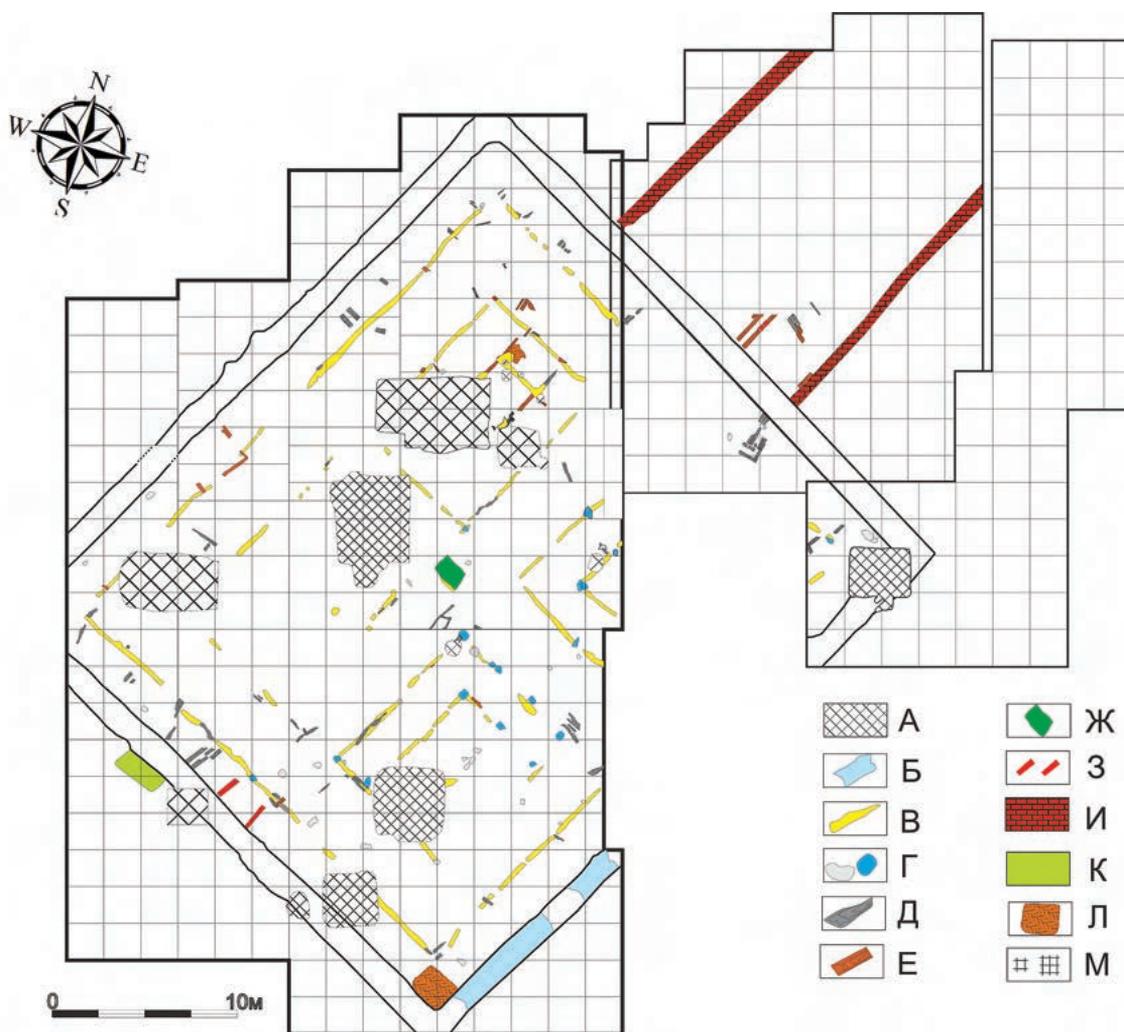


Рис. 42. План базара в Болгаре по материалам раскопок 1989–1991 и 2011–2016 гг.
 А – перекопы XVIII–XX вв. Б – сохранившийся участок фундамента. В – цоколи перегородок из сырцовых кирпичей. Г – известняковые камни в конструкциях перегородок. Д – обугленное дерево. Е – истлевшее дерево. Ж – яма в центре базара. З – выкладки из обожженных кирпичей. И – кирпичные цоколи ограждения улицы. К – отмостка из известнякового щебня. Л – упавшие стенки и вымостки из сырцовых кирпичей. М – железные решетки



Рис. 43. Траншея фундамента стены базара. 1. Северный угол постройки, вид с запада. 2. Траншея фундамента в борту раскопа



Рис. 44. Сохранившаяся часть фундамента базара (от юго-восточной стены). 1. Общий вид с севера. 2. Внешний фас фундамента, вид с юго-востока. 3. Кирпичи из развала стены базара



Рис. 45. Остатки конструкций базара. А. Развал кладки из обожженного кирпича на алебастровом растворе. Б. Продольный разрез цоколя стенки лавок из наклонно уложенных сырцовых кирпичей. В. Остатки кирпичных стенок прохода в юго-западной стене базара (вид с запада)

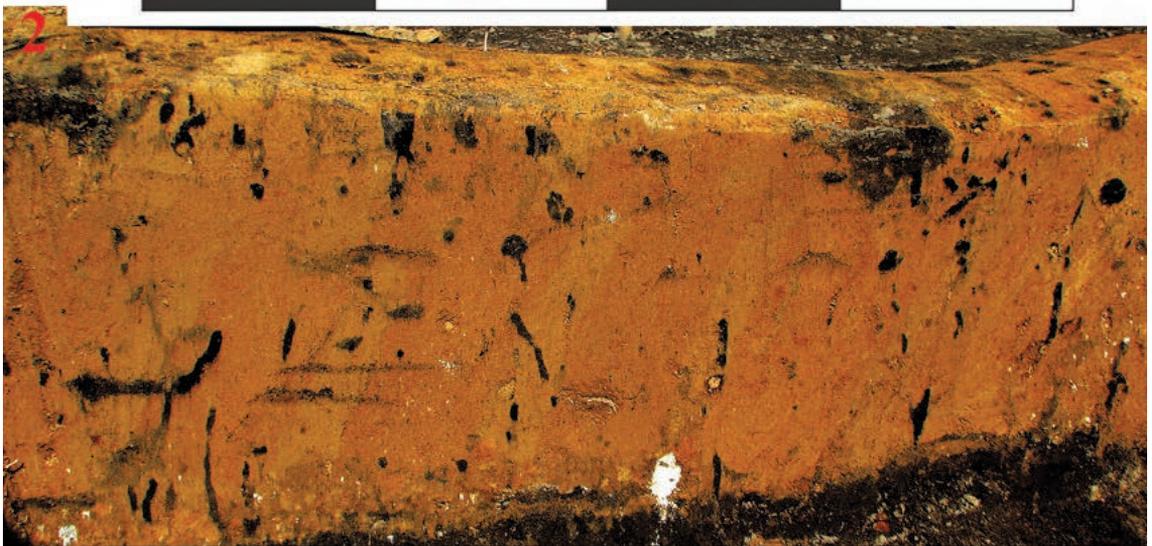


Рис. 46. Ленточные цоколи павильонов базара из сырцовых кирпичей, уложенных наклонно.
1. Общий вид на участок вскрытия цоколей. 2. Продольный разрез сырцовой кладки цоколя

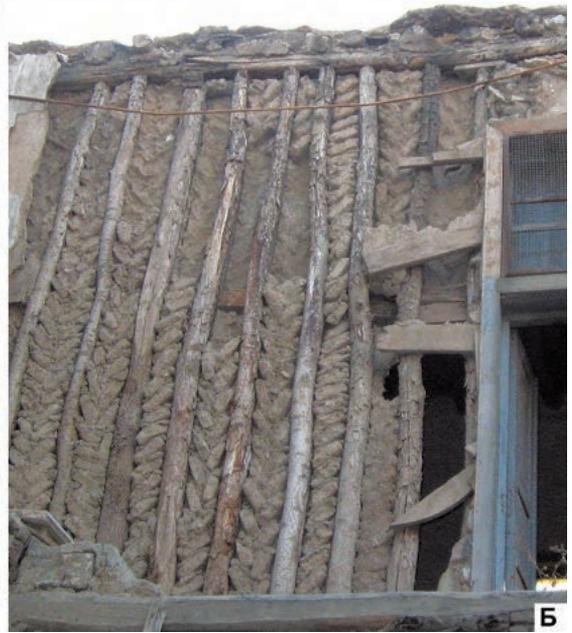


Рис. 47. Базар в Болгаре. 1. Мощение из сырцовых кирпичей, сложенных «в елочку» в южном углу постройки. 2. Современная стена из дерева и сырцовых кирпичей (Сирия, Дамаск, 2010 г. Фото автора)

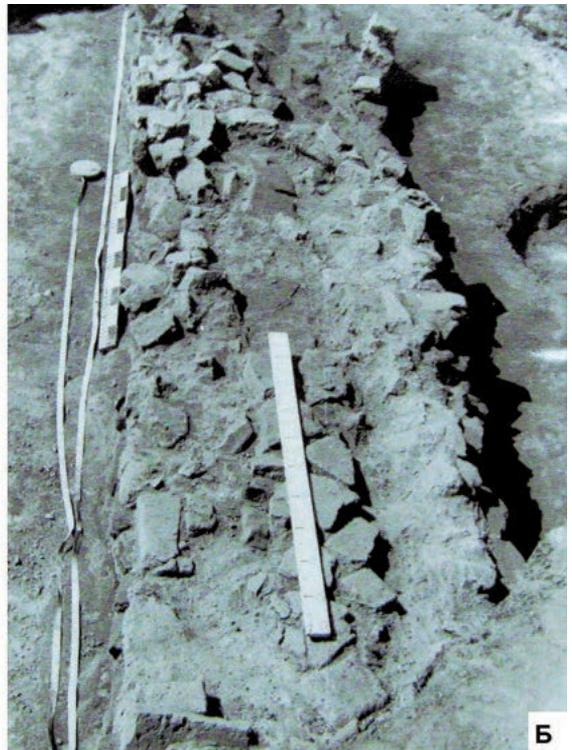


Рис. 48. Конструкции пристроек к базару. А. Кладка «в елочку» из сырцовых кирпичей поверх слоя белокаменного бута — остатки пристройки к юго-западной стене базара. Б, В. Общий вид и фас кладки из обожженного кирпича от уличной ограды, примыкавшей к северо-восточной стене базара (Полубояринова, 1990. Ил. 24, 25)

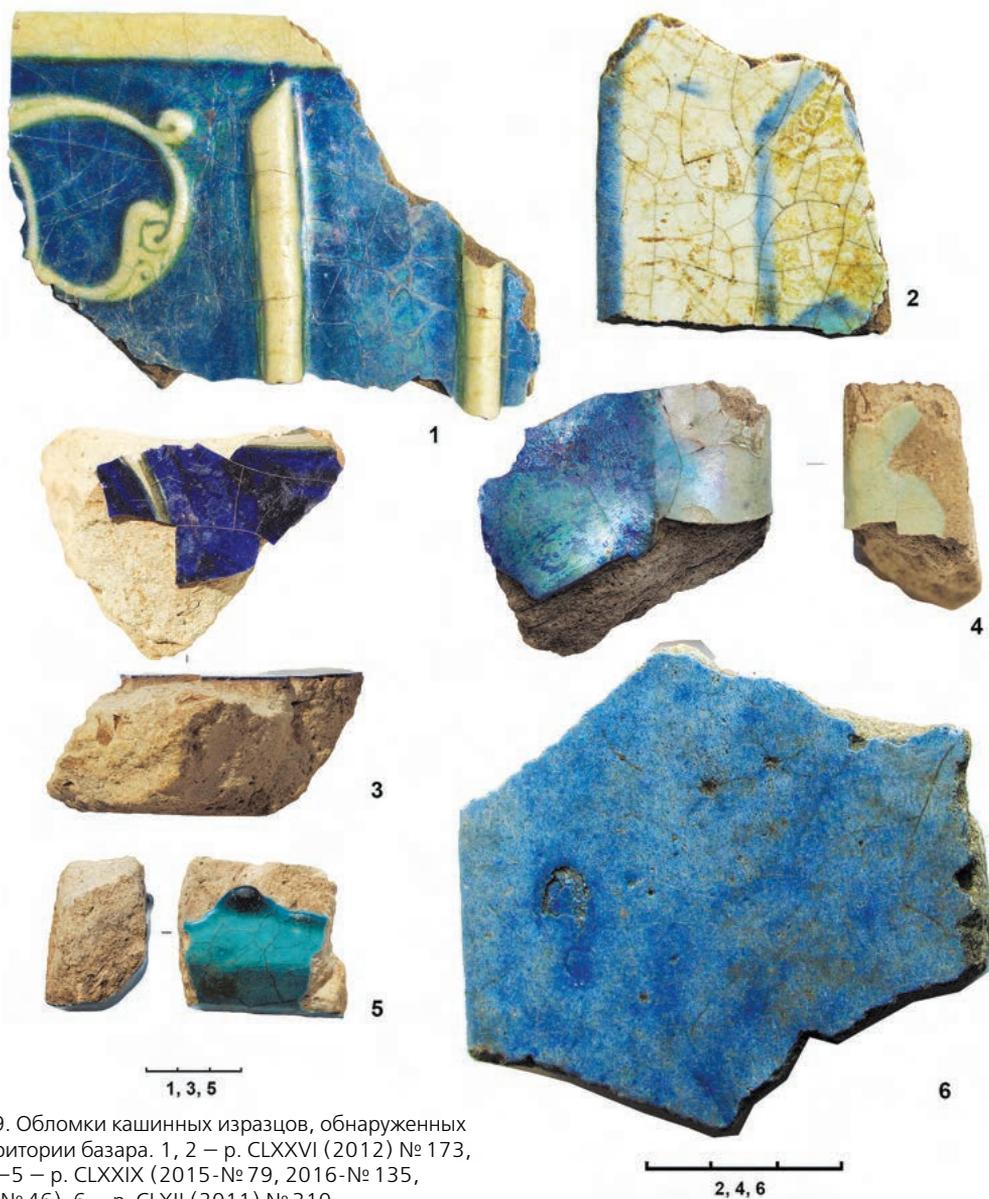


Рис. 49. Обломки кашинных изразцов, обнаруженных на территории базара. 1, 2 – р. CLXXVI (2012) № 173, 161. 3–5 – р. CLXXIX (2015-№ 79, 2016-№ 135, 2015- № 46). 6 – р. CLXII (2011) № 310



Рис. 50. Южный профиль участка Щ раскопа СХСII (2019 г.) с разрезом уличного полотна, подходившего к юго-восточному входу в базар. 1–4 – ярусы уличного мощения и подсыпок грунта

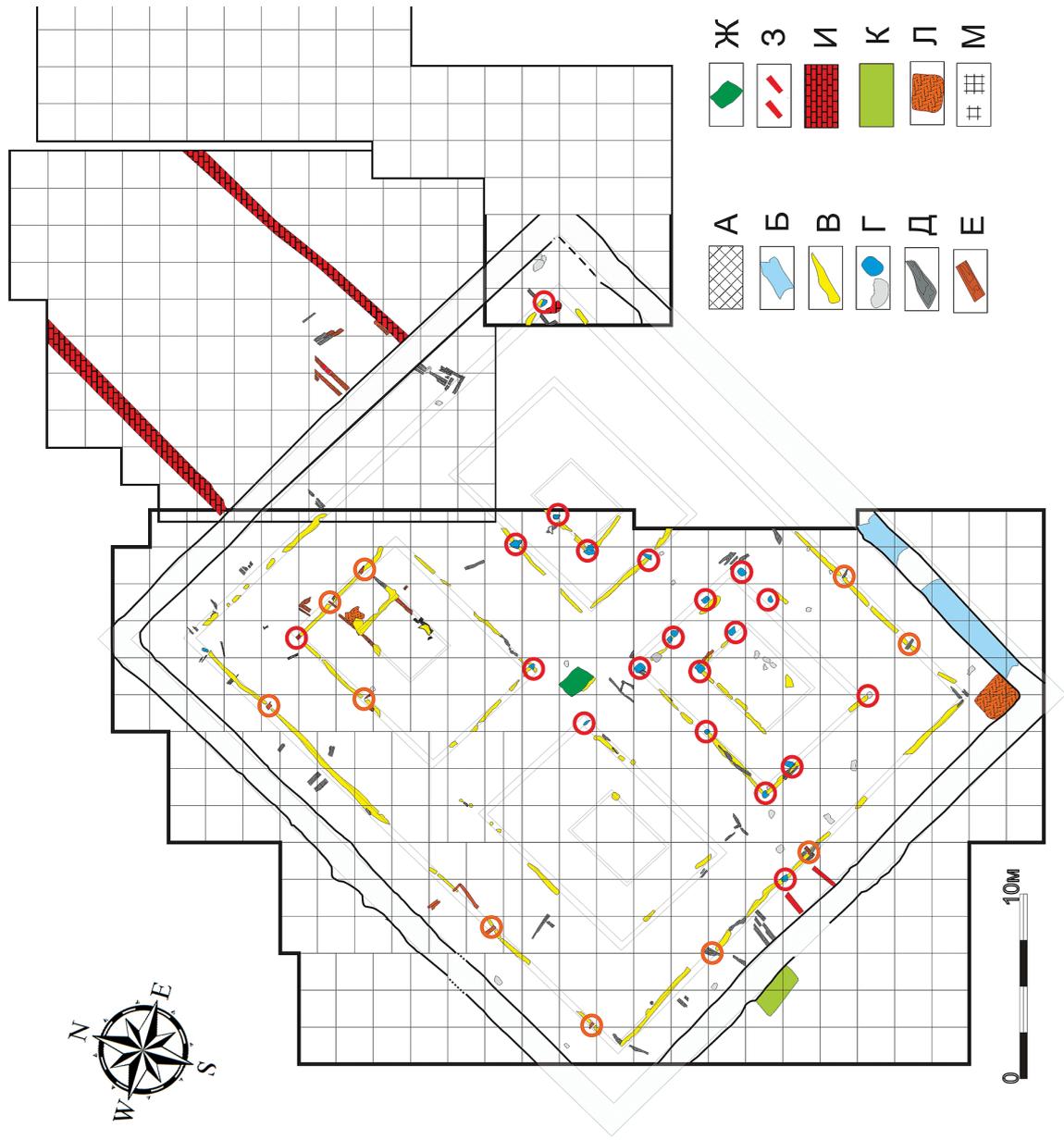


Рис. 51. Реконструктивный план базара с обозначением мест размещения крупных камней и столбика из кирпичной (выделены красными кружками)

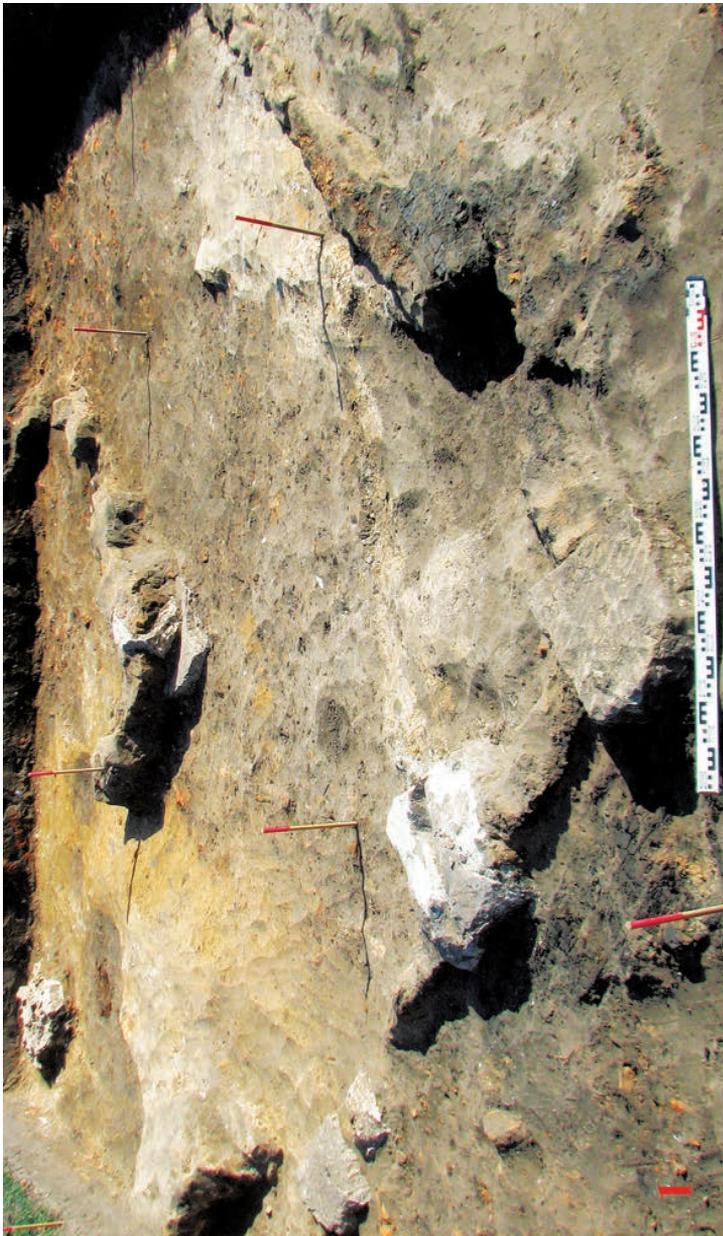


Рис. 52. Опоры для деревянных столбов в ленточных сырцовых кладках. 1. Из необработанных камней. 2. Из обожженных кирпичей. 3. Опора деревянного столба в ленточной сырцовой кладке с подкладкой из деревянной плахи

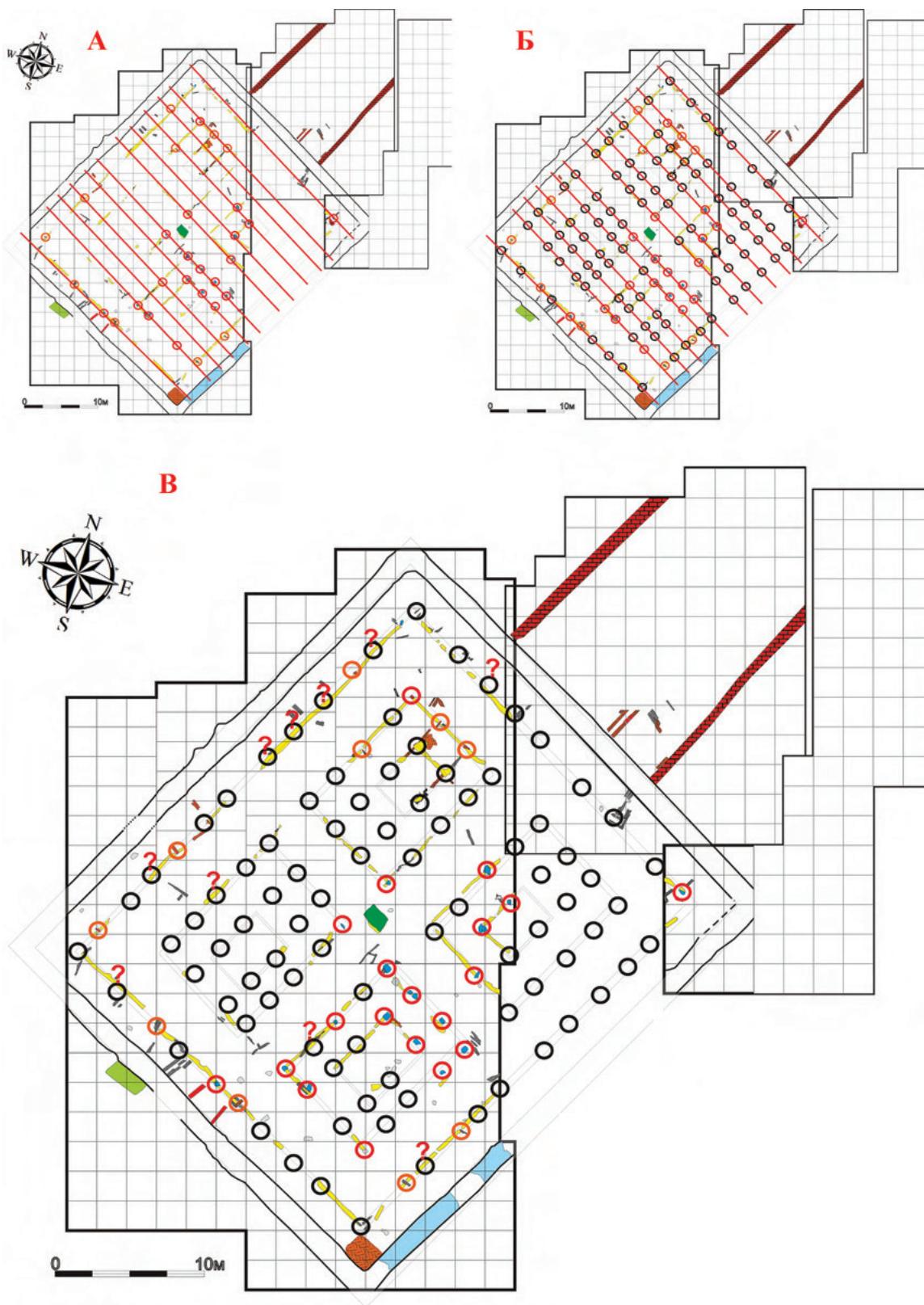


Рис. 53. План базара в Болгаре с реконструкцией опор кровли. А. Встраивание обнаруженных каменной-опор в параллельные линии. Б. Реконструкция несохранившихся опор (места таких опор выделены черными кружками). В. Тот же план, где вопросительными знаками помечены места предполагаемых опор, где их следы отсутствовали, а оранжевыми кружками — места обнаружения прорезок в сырцовых кладках, с деревянными подкладками

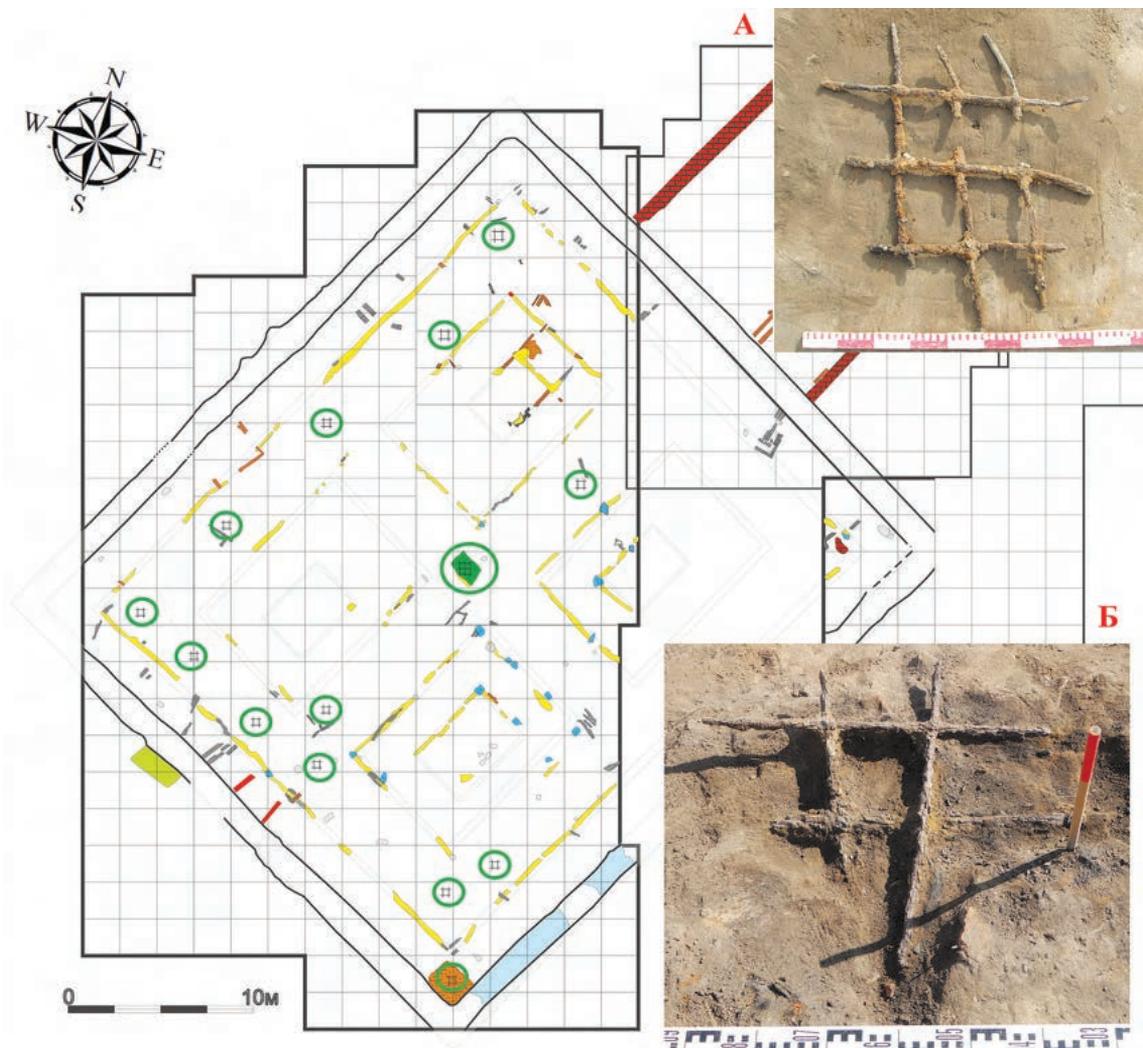


Рис. 54. Реконструктивный план базара с обозначением мест находок железных решеток (выделены зелеными кольцами). А. Железная решетка из 6 прутьев, найденная в центре базара. Б. Фото решетки из 4 прутьев in situ (условные обозначения см. на рис. 42)

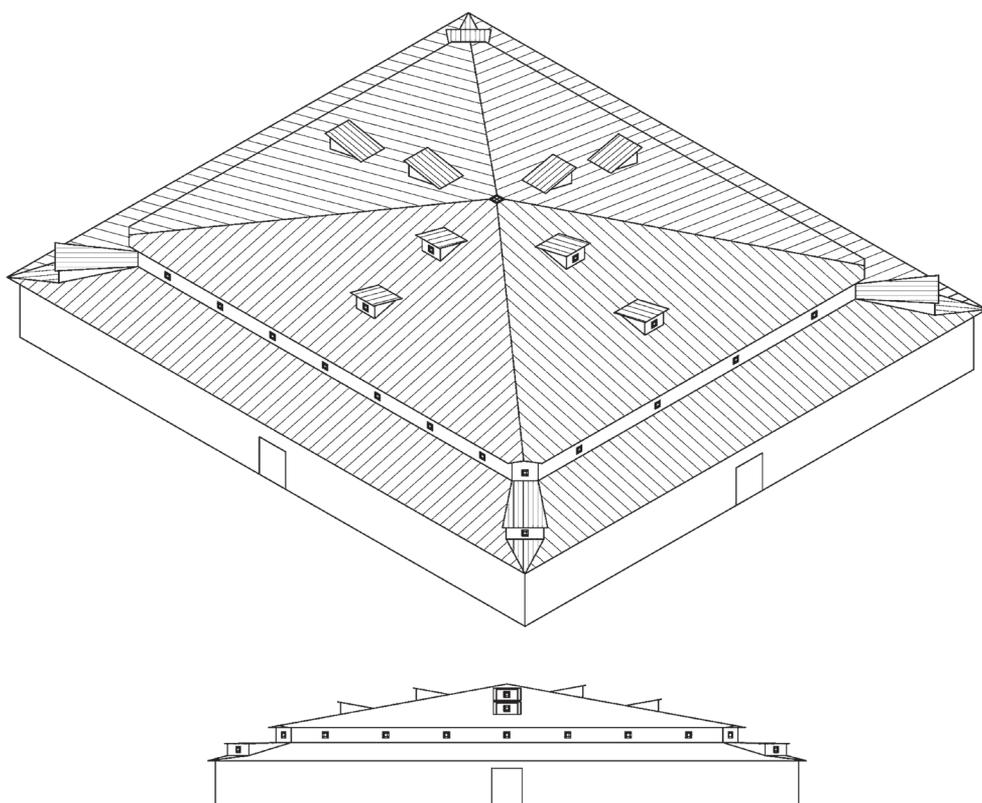


Рис. 55. Вариант графической реконструкции внешнего вида здания базара в Болгаре (рисунок Е. Н. Пророковой)

Рис. 56. Схема базара с обозначением мест находок основных категорий торгового инвентаря. А — детали весов; Б — гири-разновесы; В — цилиндрические гири «восточного типа»; Г — западноевропейские гири; Д — гири из верхнего переотложенного слоя (слои I-II); Е — гири из слоя, подстилающего горизонт строительства базара (субгоризонта 2 позднеордынского слоя IV); Ж — пробирные камни

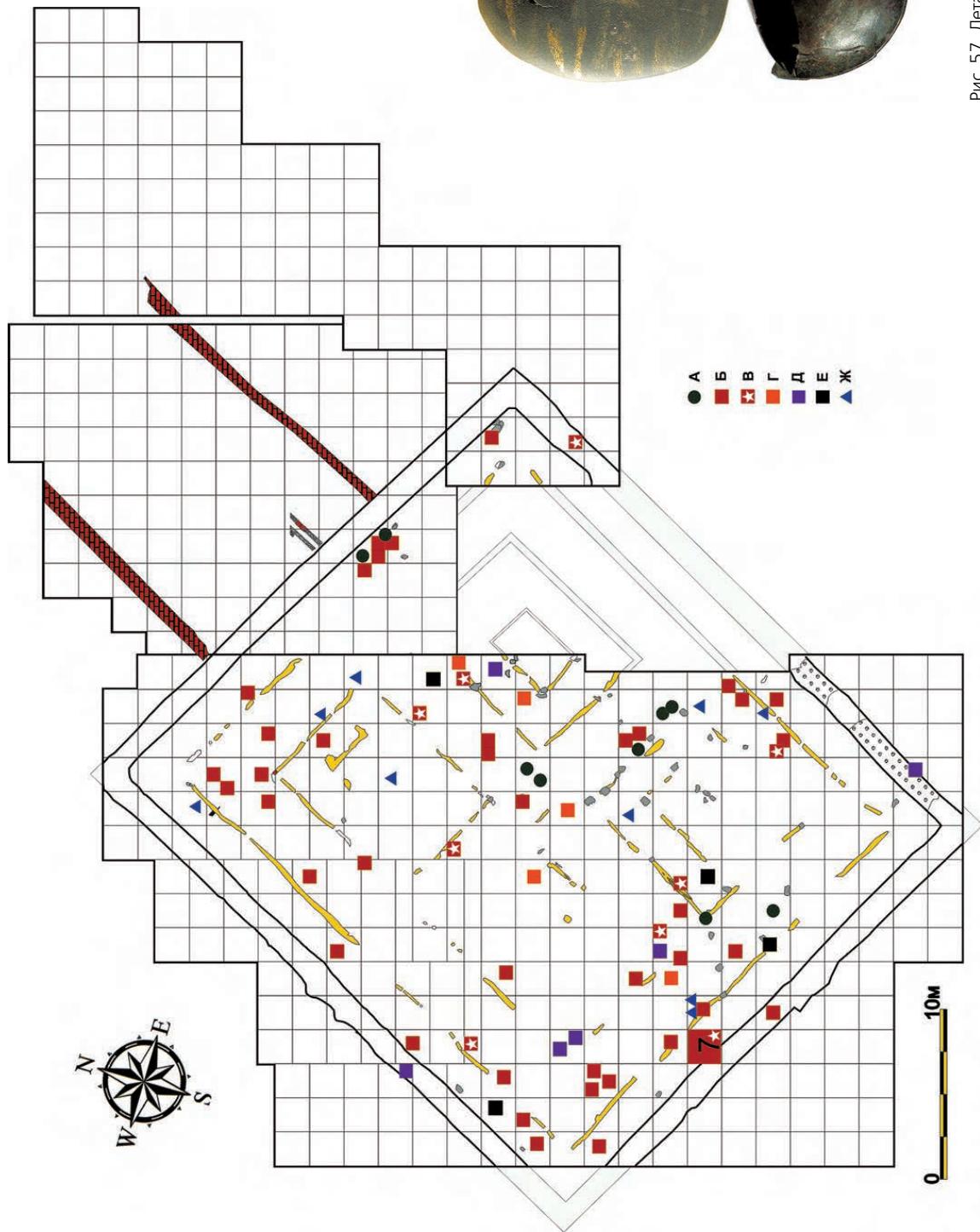


Рис. 57. Детали весов из слоев разрушения базара

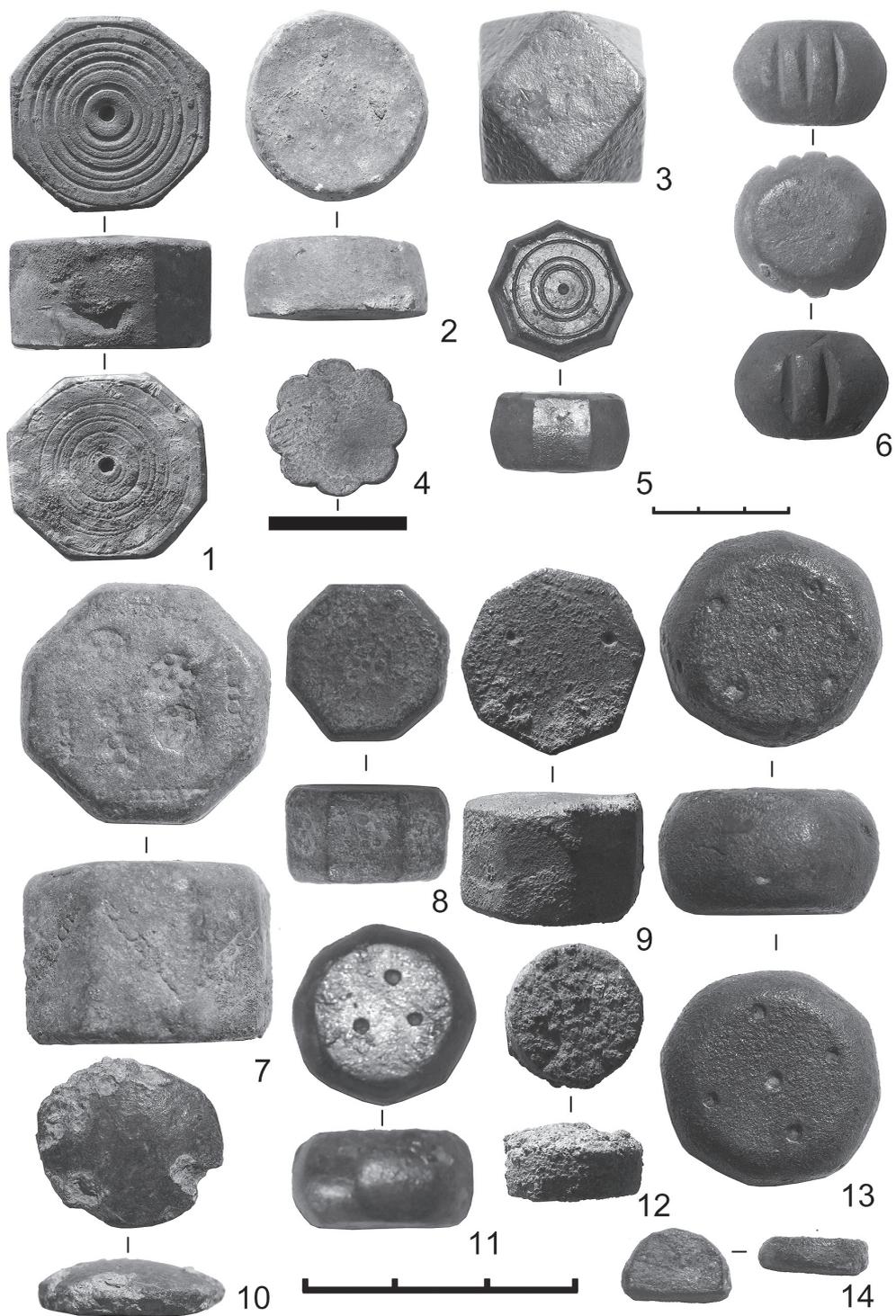


Рис. 58. Весовые гирки из слоев разрушения базара (1, 5-9, 11, 13 – свинец, медный сплав; 2, 10, 12 – свинец; 3, 4, 14 – медный сплав)

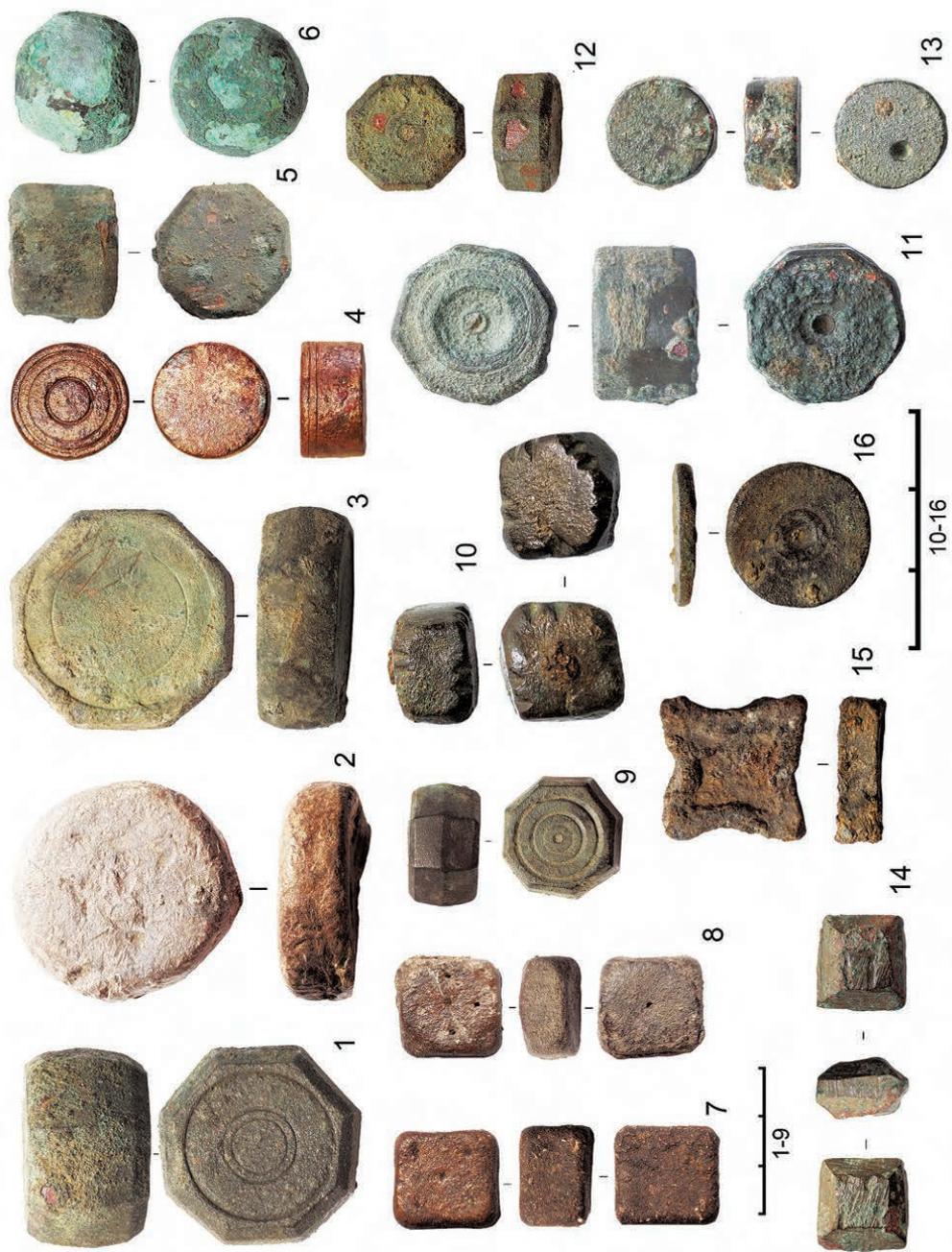


Рис. 59. Весовые гиришки из слоев разрушения базара (1, 3-6, 9, 11-13 – свинец, медный сплав; 2, 7, 8, 15 – свинец; 10 – медный сплав, железо; 14, 16 – медный сплав)



Рис. 60. Гирьки западноевропейского типа



Рис. 61. Гирьки восточного типа с рельефными изображениями (медный сплав, свинец)

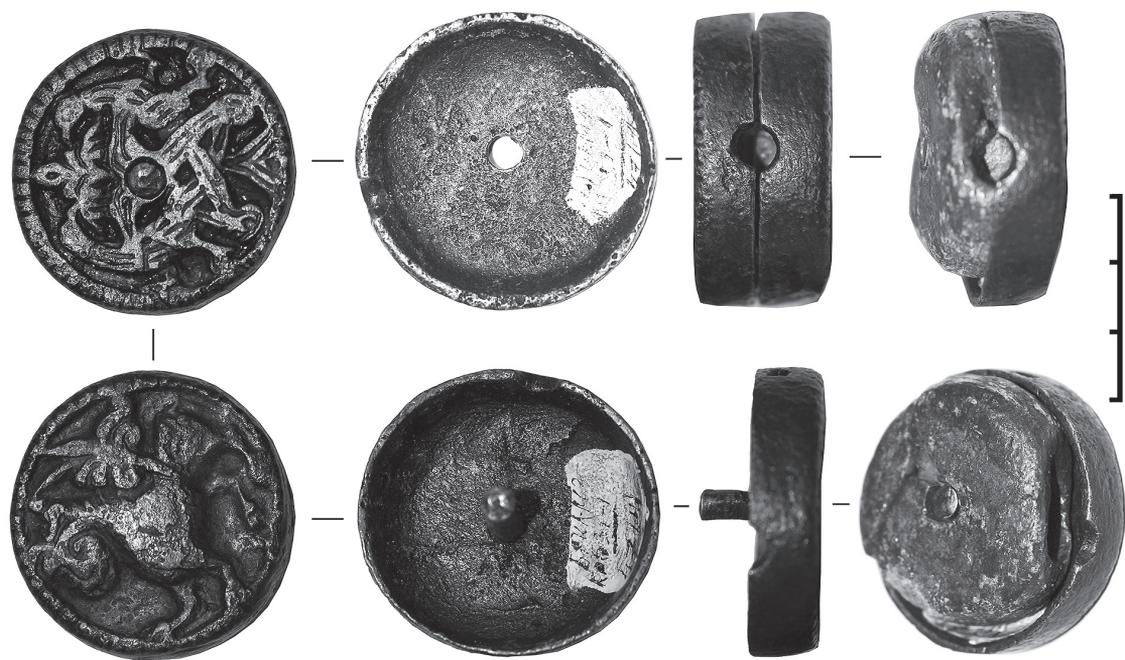


Рис. 63. Гирька
восточного типа
из фондов Болгарского
музея-заповедника



Рис. 62. Гирьки
восточного типа
с рельефными
изображениями
(1 — медный сплав,
свинец; 2 — медный
сплав)

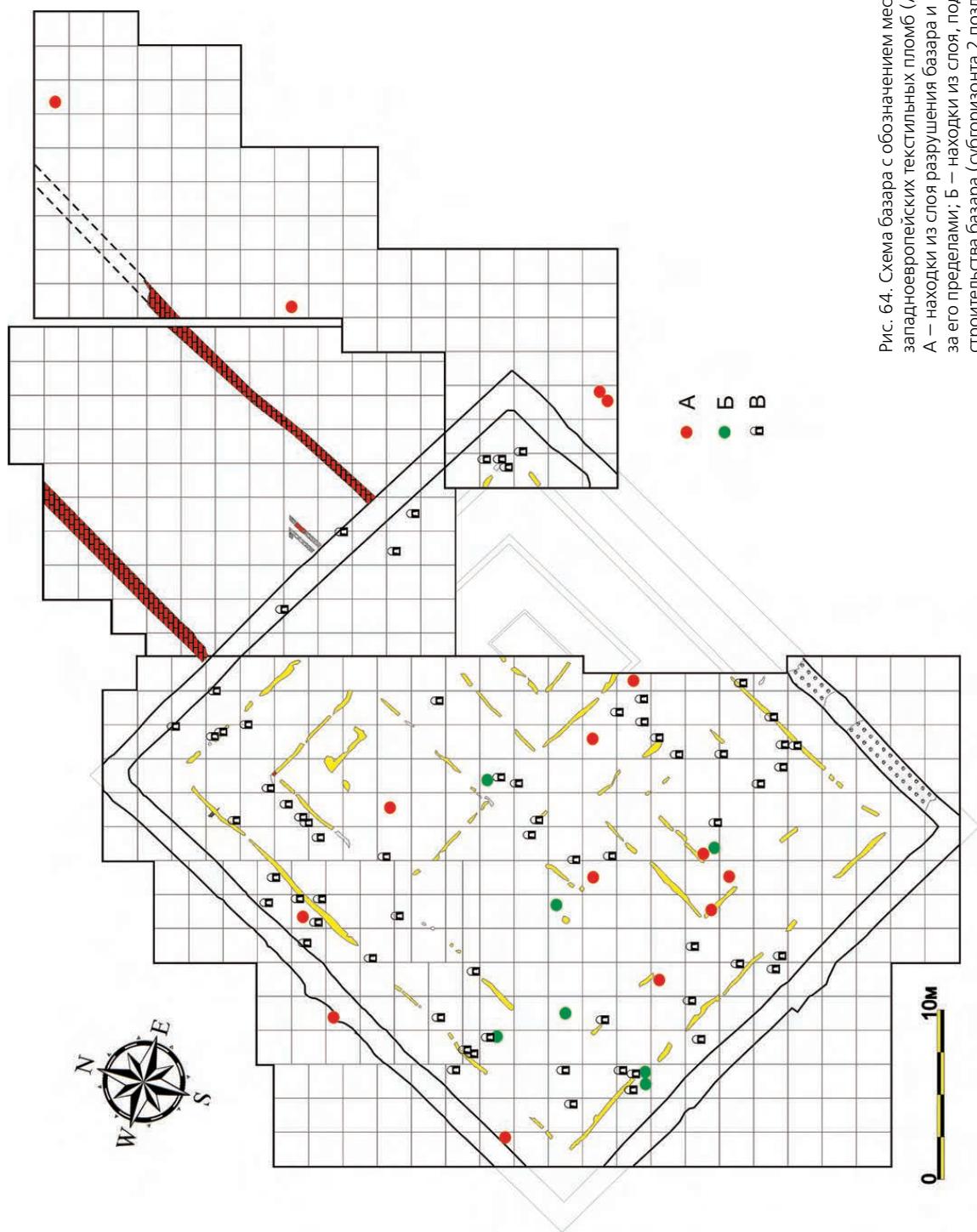


Рис. 64. Схема базара с обозначением мест находок западноевропейских текстильных пломб (А, Б) и замков (В).
 А — находки из слоя разрушения базара и синхронных контекстов за его пределами; Б — находки из слоя, подстилающего слой строительства базара (субгоризонта 2 позднеордынского слоя IV)



Рис. 65. Западноевропейские свинцовые товарные пломбы (1, 2 – Диксмейде, 3 – Дамме, 4 – Эр или Ло, 5 – Ипр, 6 – Турне, 7–12 – не атрибутированы)



Рис. 66. Западноевропейские свинцовые товарные пломбы (1, 3, 7-8, 10 – не атрибутированы; 2, 11 – Диксмейде, 4 – Эр или Ло, 5 – Ипр, 6 – Турне, 9 – Антверпен)

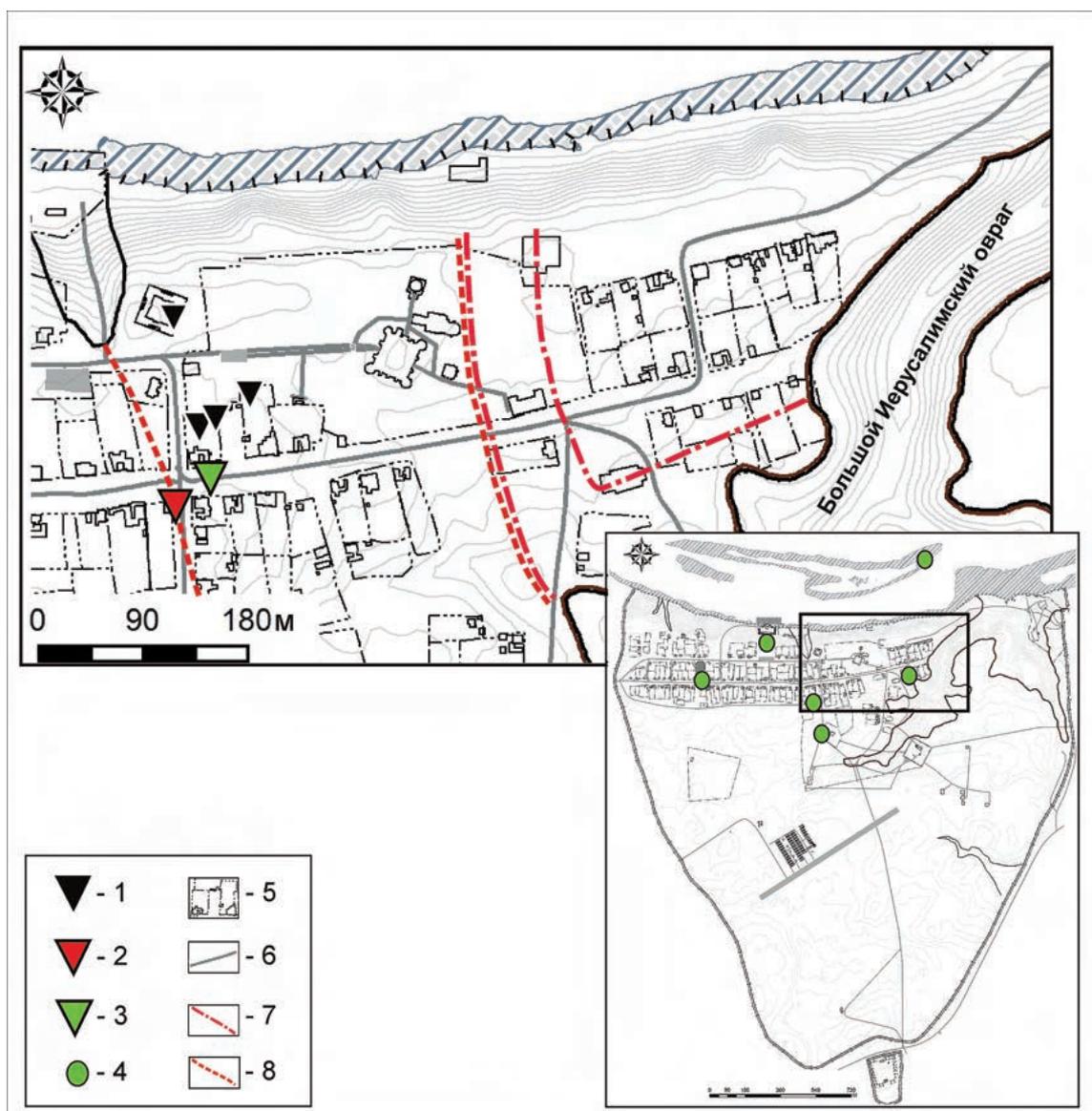


Рис. 67. Комплексы черной металлургии на территории Болгарского городища.

1–3 – металлургические комплексы в районе исследования базара (1 – X – начала XI в.; 2 – XI – начала XIII в.; 3 – XIV в.); 4 – участки, где были зафиксированы признаки наличия металлургического производства; 5 – границы сельских дворов на момент начала XXI в.; 6 – асфальтированные дороги; 7 – реконструируемые линии укреплений X – начала XI в.; 8 – реконструируемые линии укреплений XI–XII вв.

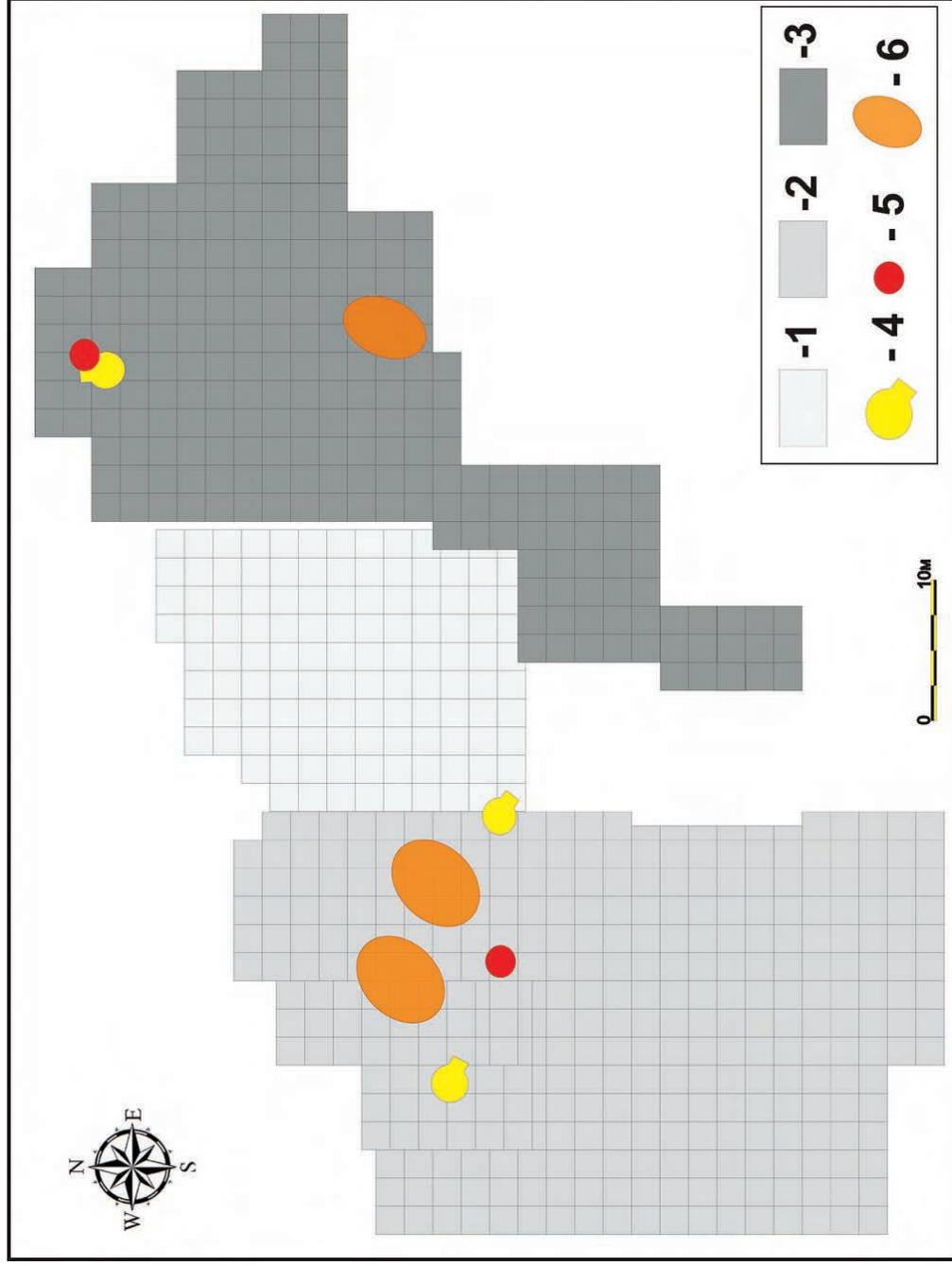


Рис. 68. Расположение металлургических комплексов на участке исследования базара. 1–3 – сетка раскопов (1 – раскопы 1989–1993, 2000 гг., 2 – раскопы CLXII 2011 г., CLXXVI 2012 г., CLXXIX 2012–2016 гг., 3 – раскоп СХСII 2013–2019 гг., 4 – горны Х – начала XI в., 5 – горны XI в., 6 – участки обработки (складирования) железной руды)

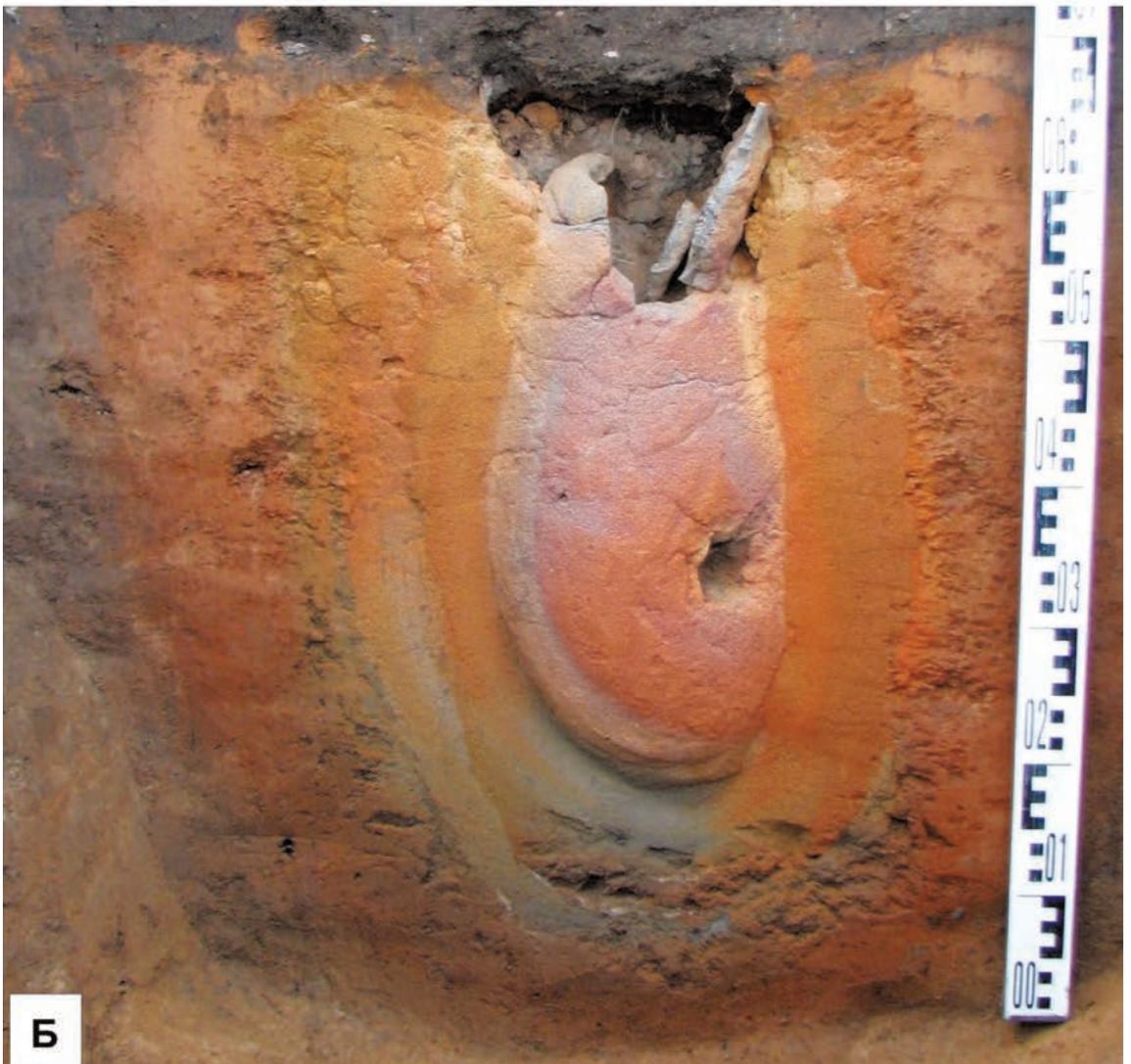


Рис. 69. Железоплавильный горн X в. в раскопе CLXXIX (2012 г.) на зачистке поверхности материка, вид с запада (А) и разрез горновой ямы, вид с запада (Б)

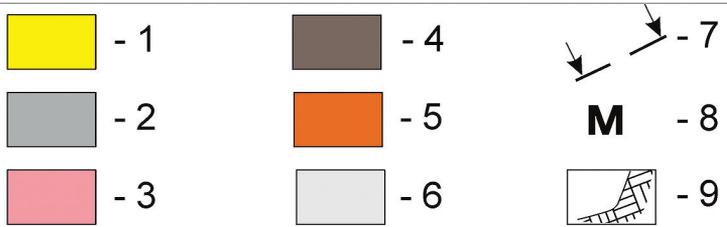
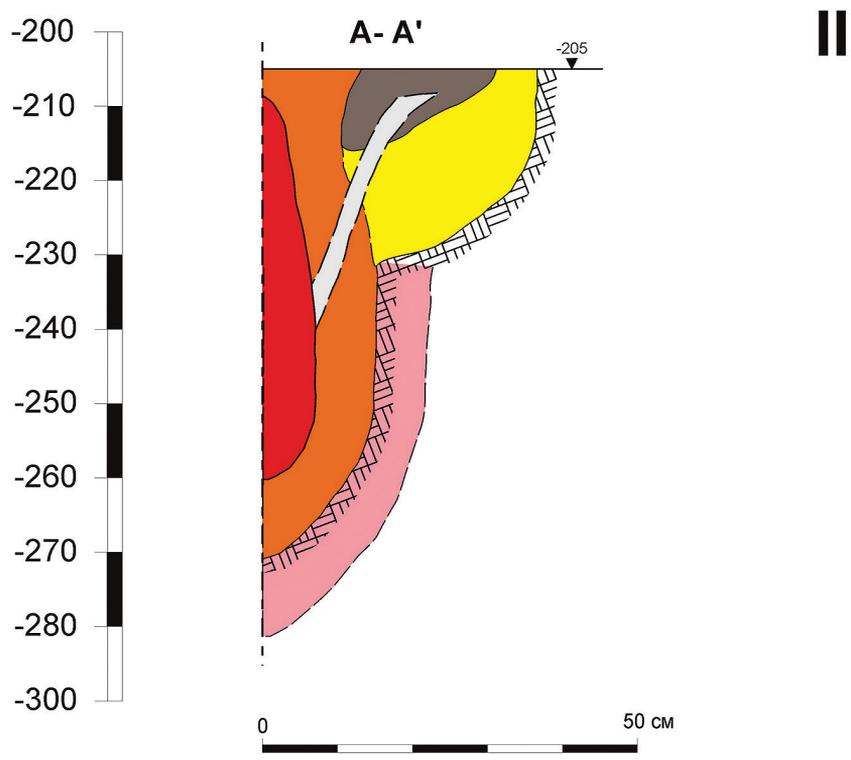
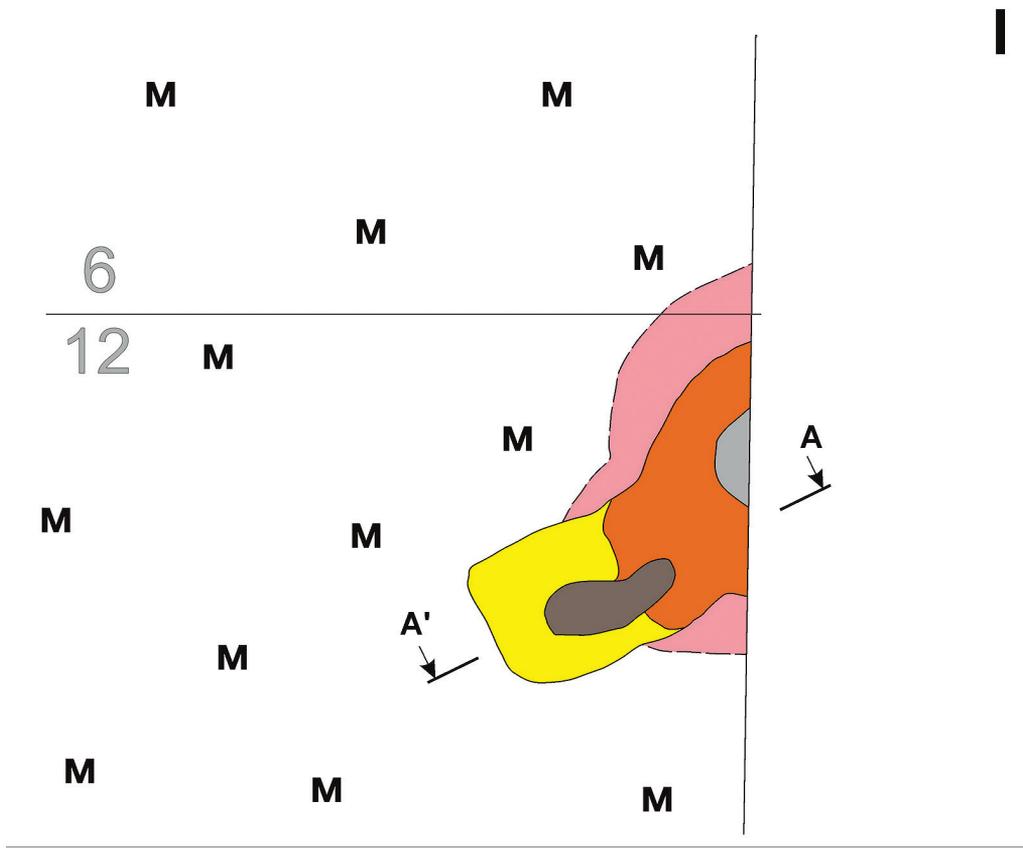


Рис. 70. Железоплавильный горн X в. в раскопе CLXXIX (2012 г.). Чертежи. I – горновая яма на зачистке по уровню поверхности материка; II – разрез. 1 – желтый песок, 2 – серая супесь, 3 – материк (прокален до красного цвета), 4 – светло-коричневая супесь, 5 – песок (прокален до красного цвета), 6 – воздуховодный канал, 7 – место разреза, 8, 9 – материк

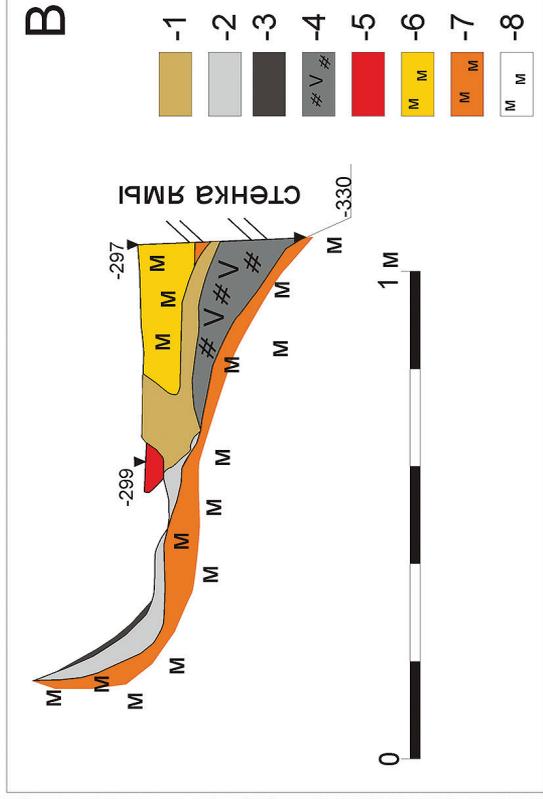


Рис. 72. Железоплавильный горн X в. в раскопе СХСII (2017 г.). А – горн и канал для отвода шлака в стенке предгорновой ямы, вид с северо-запада; Б – разрез канала для отвода шлака, вид с востока; В – разрез канала для отвода шлака, чертеж (1 – железная руда, 2 – песок, прокаленный до красного цвета, 3 – суглинок, прокаленный до черного цвета, 4 – железный шлак с включениями древесных углей, 5 – суглинок, прокаленный до красного цвета, 6 – материк со следами прокаленности, 7 – материк, прокаленный до красного цвета, 8 – материк)

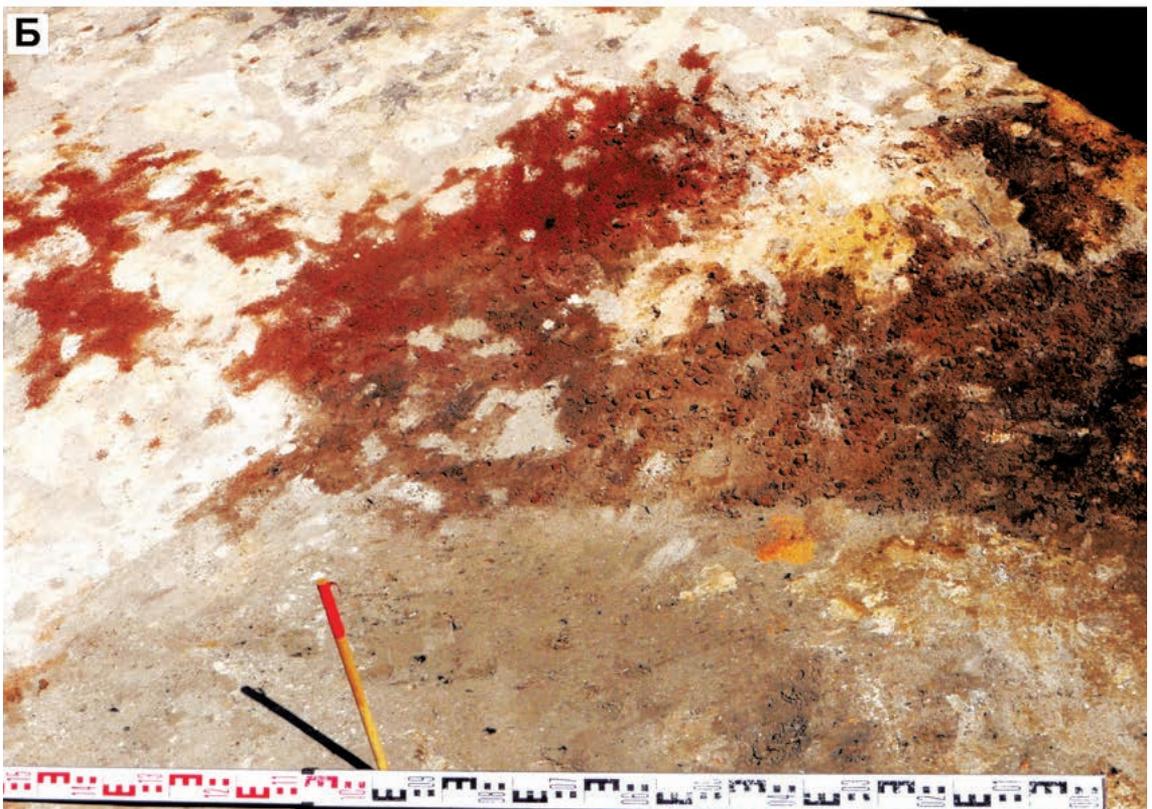


Рис. 73. Скопления мелкодробленной руды в домонгольском слое VI. А – на раскопе CLXII (2011 г.); Б – на раскопе СХСII (2017 г.)

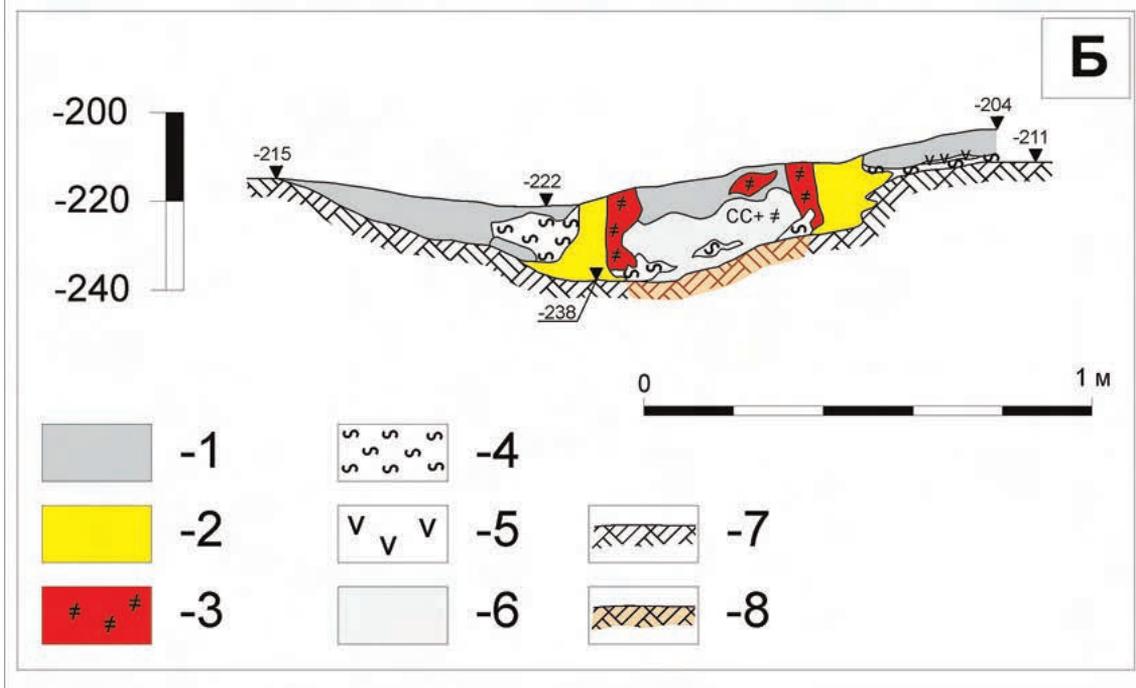


Рис. 74. Кузнечный горн XI в. в раскопе CLXXIX (2012 г.). А – горн после выборки заполнения, вид с северо-запада, Б – разрез горна, чертеж (1 – серая супесь с углями, 2 – желтый суглинок, 3 – суглинок, прокаленный до ярко-красного цвета, 4 – зола, 5 – угли, 6 – серая супесь с включениями суглинка, 7 – материк, 8 – материк, прокаленный до бледно-красного цвета)

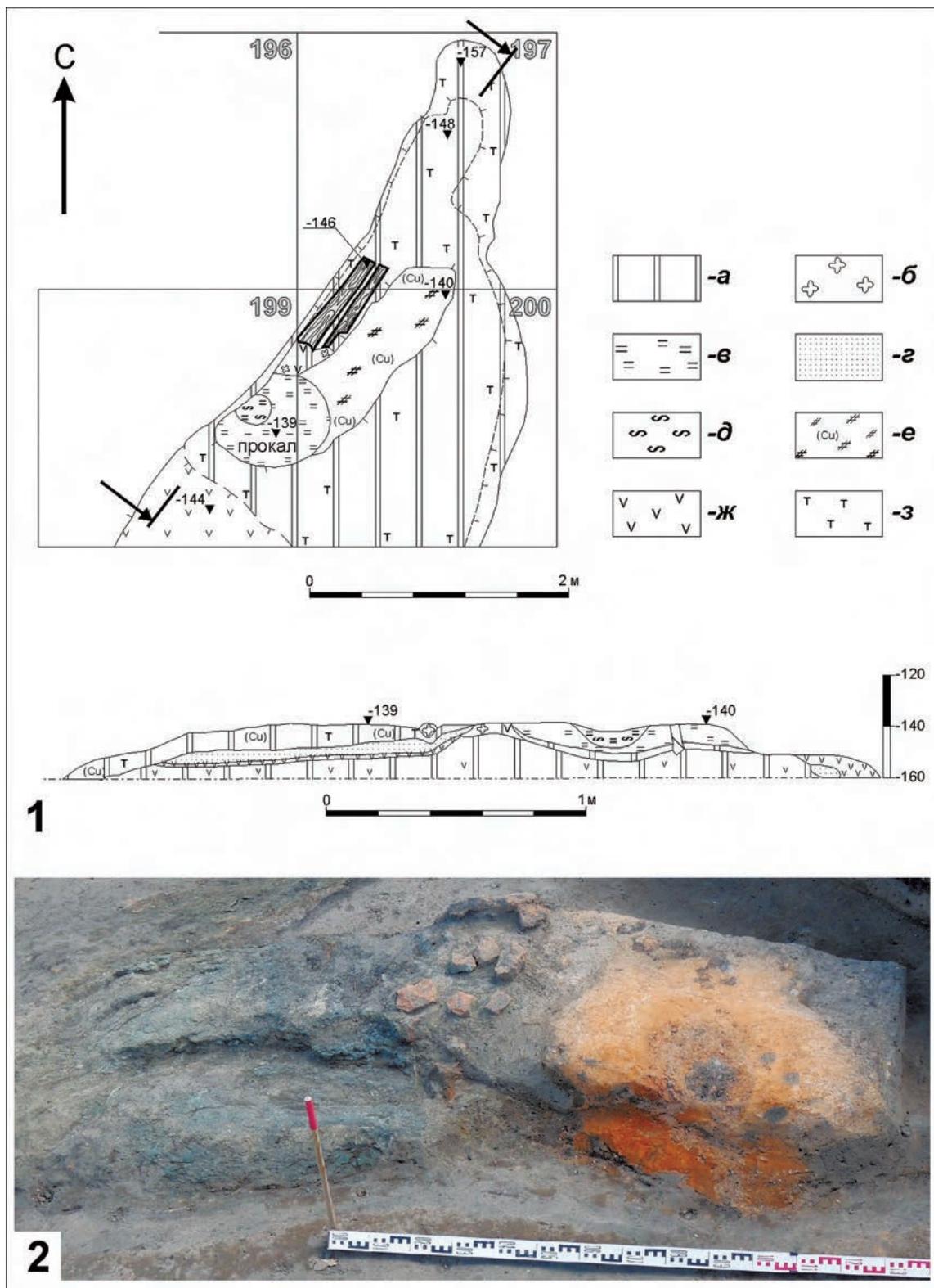


Рис. 75. Остатки медеплавильного комплекса — сооружение № 29 (раскоп CLXXIX 2015 г.).
 1 — чертеж: а) коричневая супесь; б) печина, обожженная глина; в) прокаленный грунт; г) рыжий песок; д) зола; е) медный шлак; ж) угли; з) древесный тлен; 2 — фото (вид с СЗ)

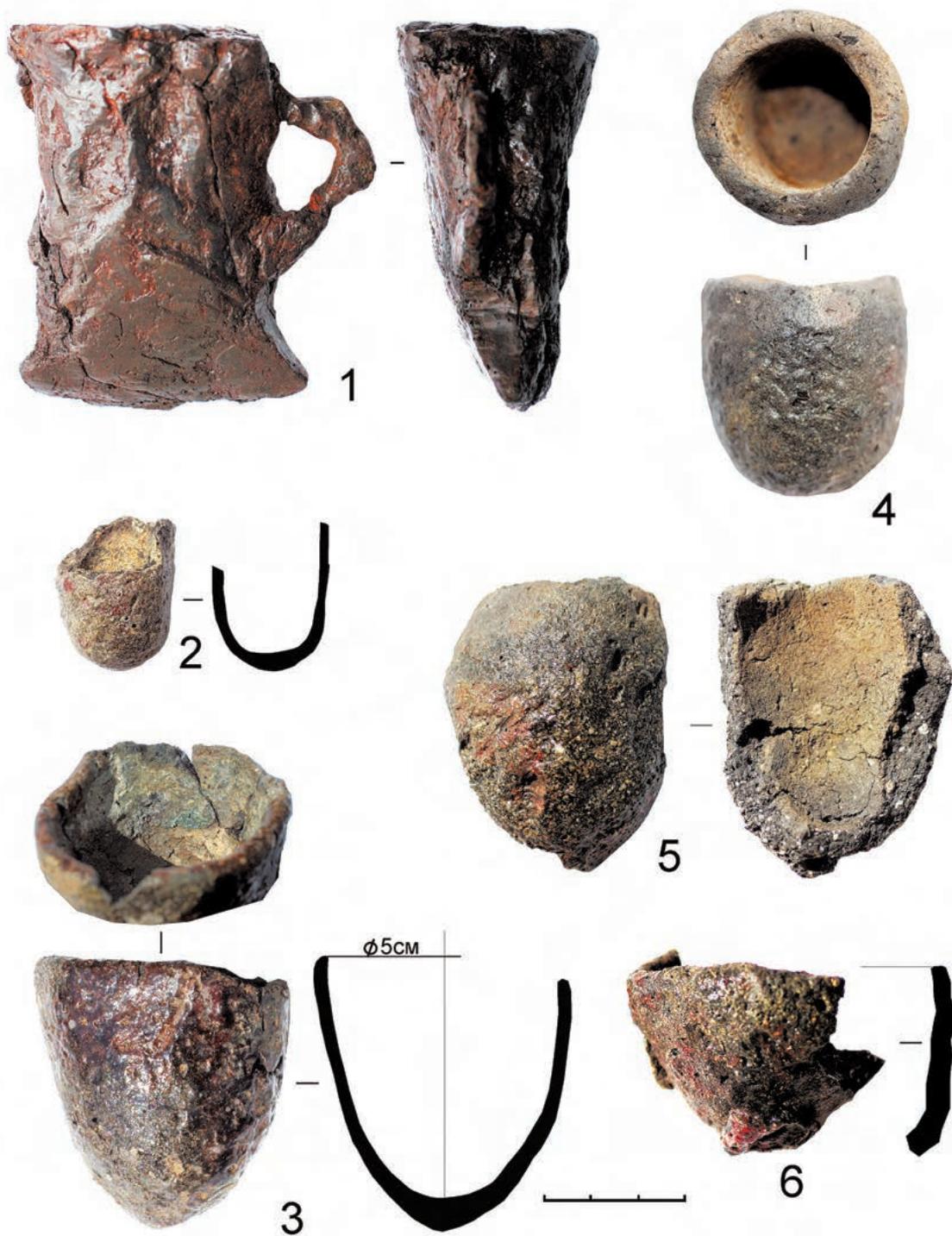


Рис. 76. Тигли с участка медеплавильного комплекса в раскопе CLXXIX (2015–2016 гг.). 1 – железо, 2–6 – керамика

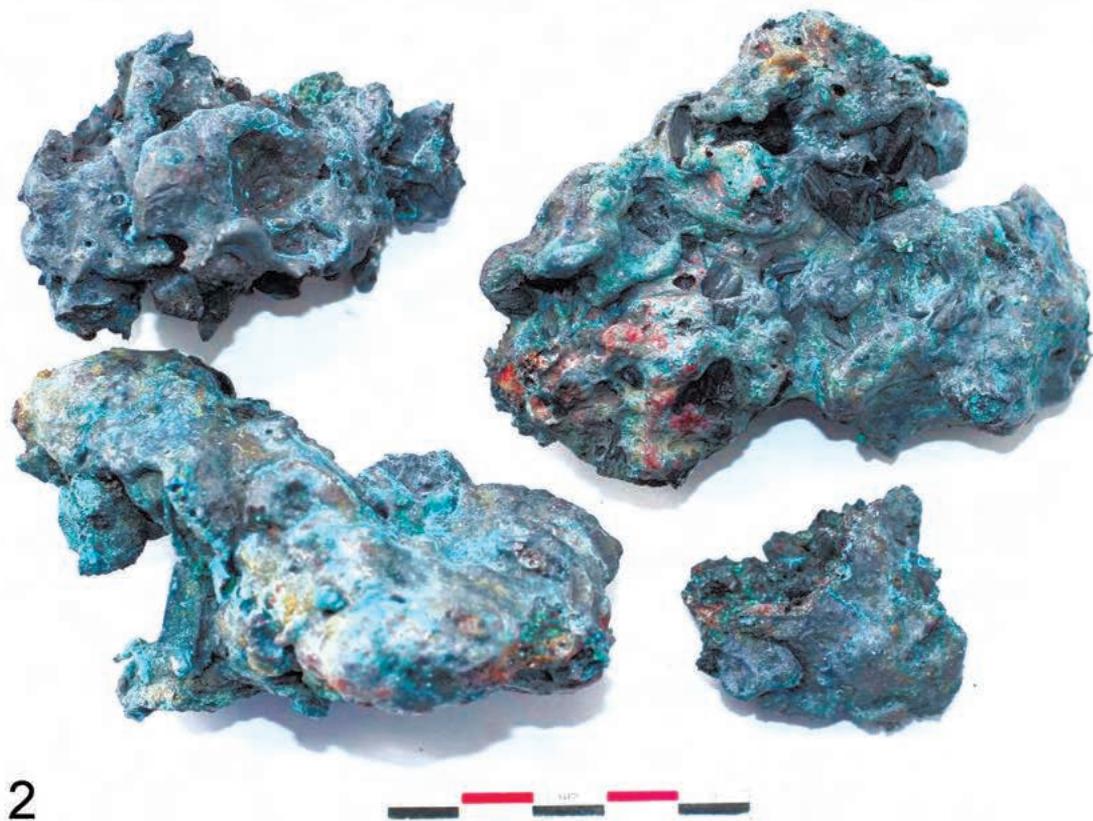


Рис. 77. Сырье и отходы медеплавильного комплекса конца XIII – начала XIV в. (раскоп CLXXIX–2015 г.). 1 – обрезки и обломки изделий медного сплава; 2 – медный шлак

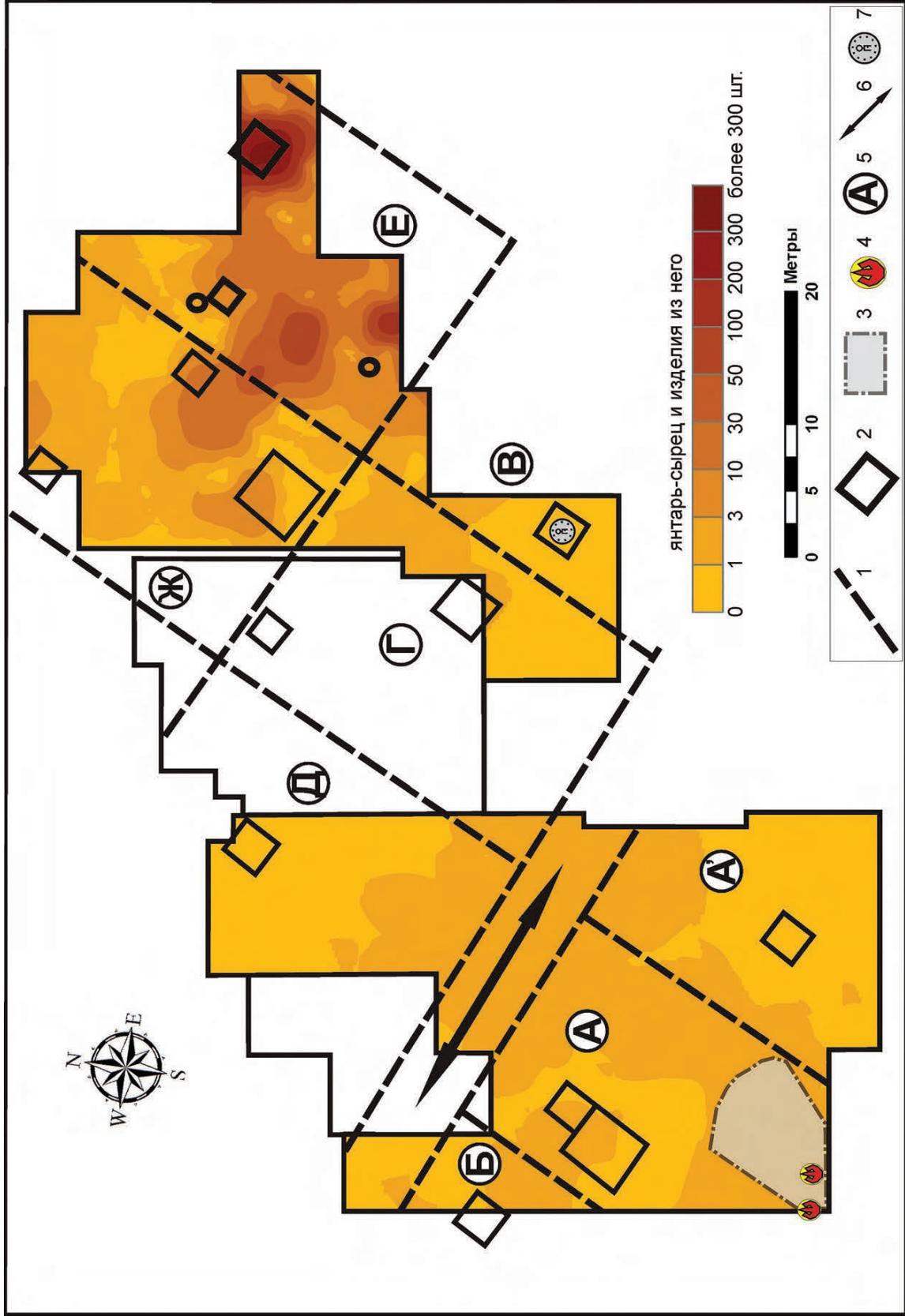


Рис. 78. Схема усадеб конца XIII — начала XIV в. с медеплавильными горнами, местами концентрации янтаря-сырца и изделий из него. 1 — границы усадеб, 2 — заглубленные объекты (подвалы), 3 — зона максимальной концентрации обрывков изделий из медного сплава и медного шлака, 4 — медеплавильные горны, 5 — кодировка усадеб, 6 — трасса улицы, 7 — место находки железного монетного штампера



Рис. 79. Нижний монетный штампель (вторая половина XIII в.). Раскоп СХСII (2014 г.)



1



2



3

Рис. 80. Бронзовые матрицы с территории раскопов CLXXIX и СХСII. 1, 2 – раскоп СХСII, 3 – раскоп CLXXIX



Рис. 81. Инструменты мастеров медников и ювелиров с территории раскопов CLXXIX и СХСII. 1 – молоточек ювелирный, 2 – клещи, 3 – топорик, 4–6 – ложки мерные, 7, 8 – пинцеты, 9 – тигель, 10 – обойма для скрепления литейных форм (1–3 – железо, 4–8, 10 – медный сплав, 9 – керамика)

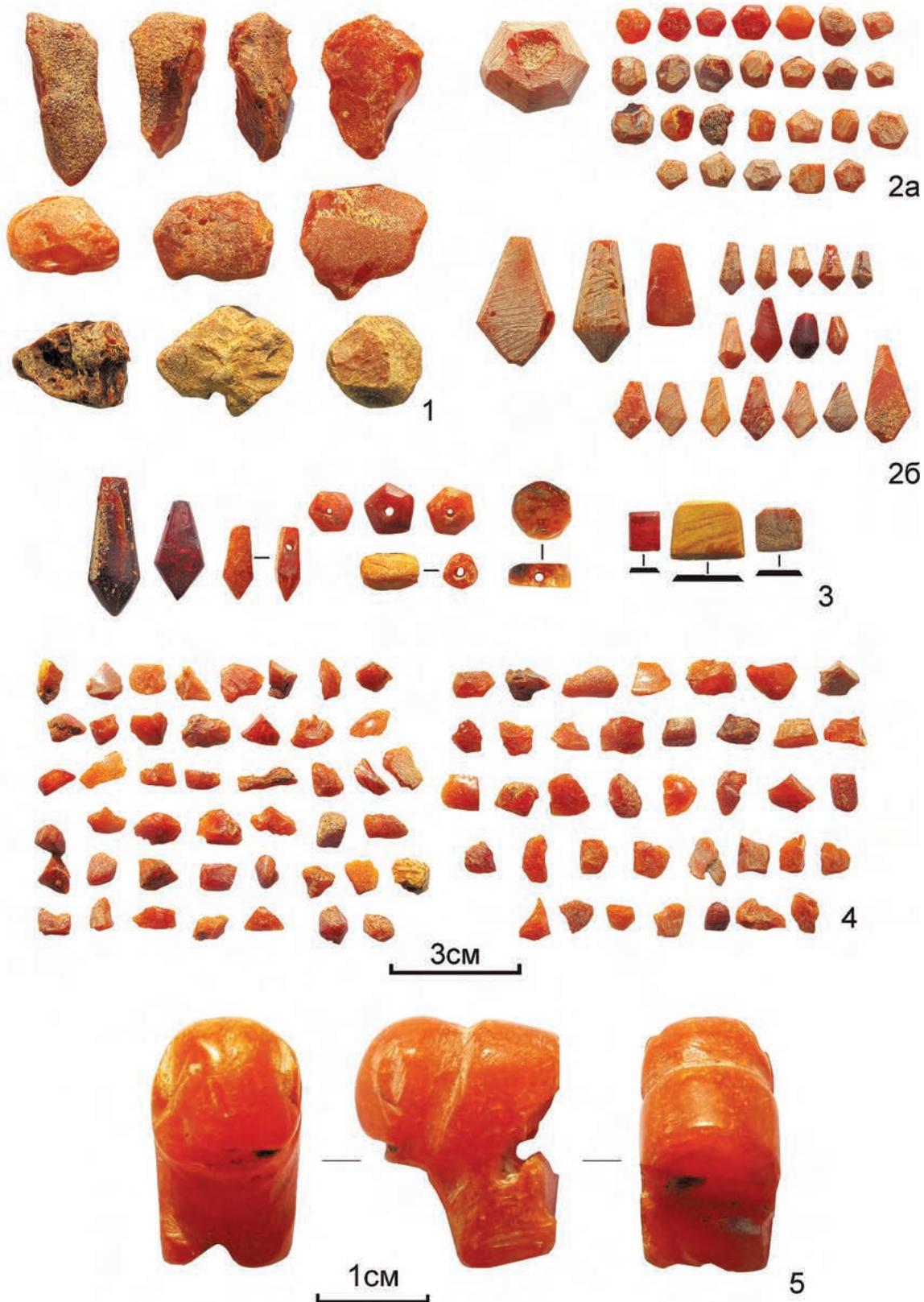


Рис. 82. Комплекс находок из янтаря с территории усадьбы «Е». 1 – янтарь-сырец, 2а – заготовки бус, 26 – заготовки подвесок, 3 – готовые изделия (подвески, бусы, вставки), 4 – отходы производства, 5 – подвески зооморфной обломки



Рис. 83. Инструменты мастера по обработке янтаря с территории усадьбы «Е» (яма № 318). 1 – долото, 2 – резец, 6 – напильник, 7–8 – ножи (все железо)

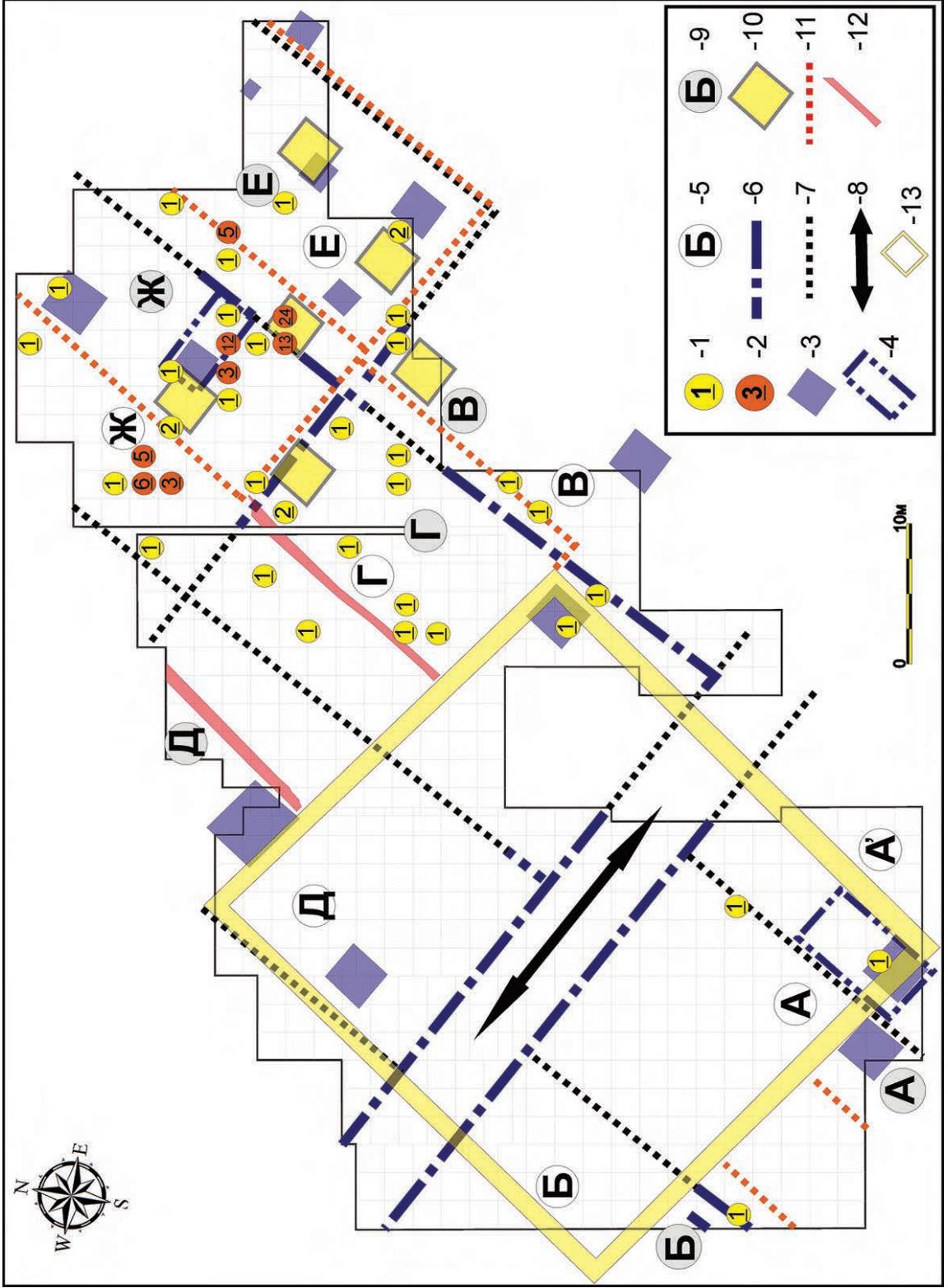


Рис. 84. Планиграфия расположения створок литейных форм на территории усадеб первой половины — середины XIV в. 1, 2 — квадраты с находками створок литейных форм, 3 — заглубленные постройки (подвалы) 20–40-х гг. XIV в., 4 — наземные постройки с бытовыми отопительными печами, 5 — кодировка усадеб 20–40-х гг. XIV в., 6 — выявленные участки усадебных оград 20–40-х гг. XIV в., 7 — реконструированные участки усадебных оград 20–40-х гг. XIV в., 8 — трассировка улицы 20–40-х гг. XIV в., 9 — кодировка усадеб середины XIV в., 10 — заглубленные постройки (подвалы) середины XIV в., 11 — реконструированные участки усадебных оград середины XIV в., 12 — ограда из обожженного кирпича у северо-восточного входа в базар, середина XIV в., 13 — здание базара середины XIV в.



Рис. 85. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



Рис. 86. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



Рис. 87. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



17



18



19



20



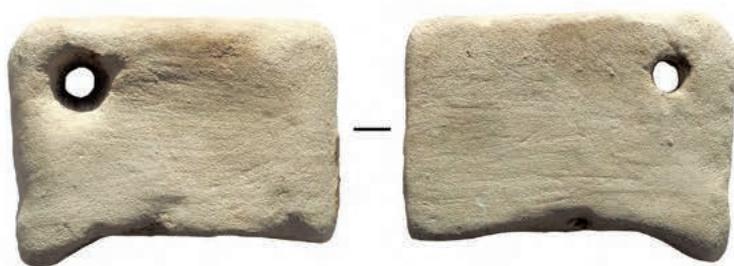
Рис. 88. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



21



22



23



Рис. 89. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



24



25

Рис. 90. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



Рис. 91. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



27



28

29



30

Рис. 92. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



31



32



33



Рис. 93. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



34



35



36



37

Рис. 94. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)

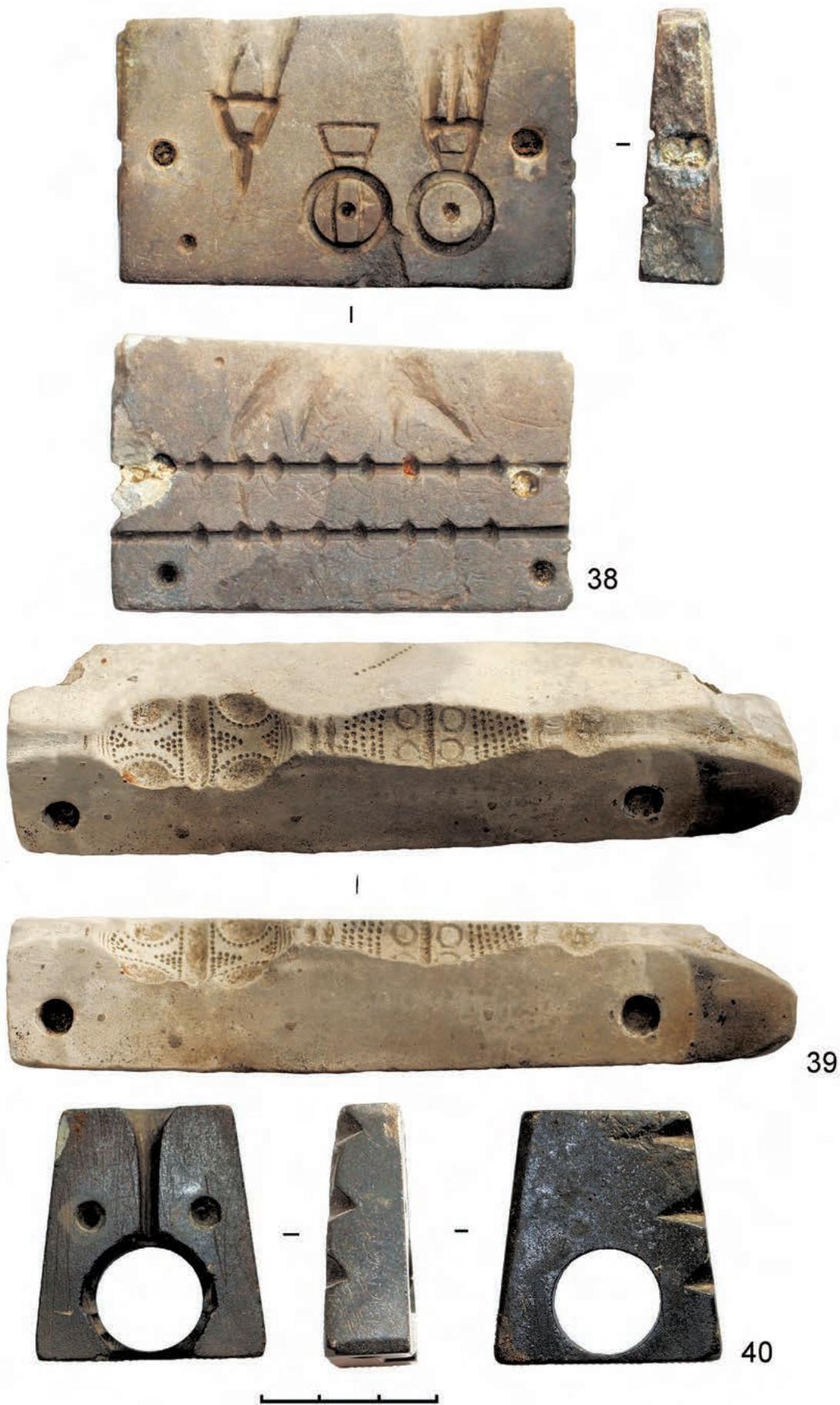


Рис. 95. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



Рис. 96. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



Рис. 97. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



Рис. 98. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



48

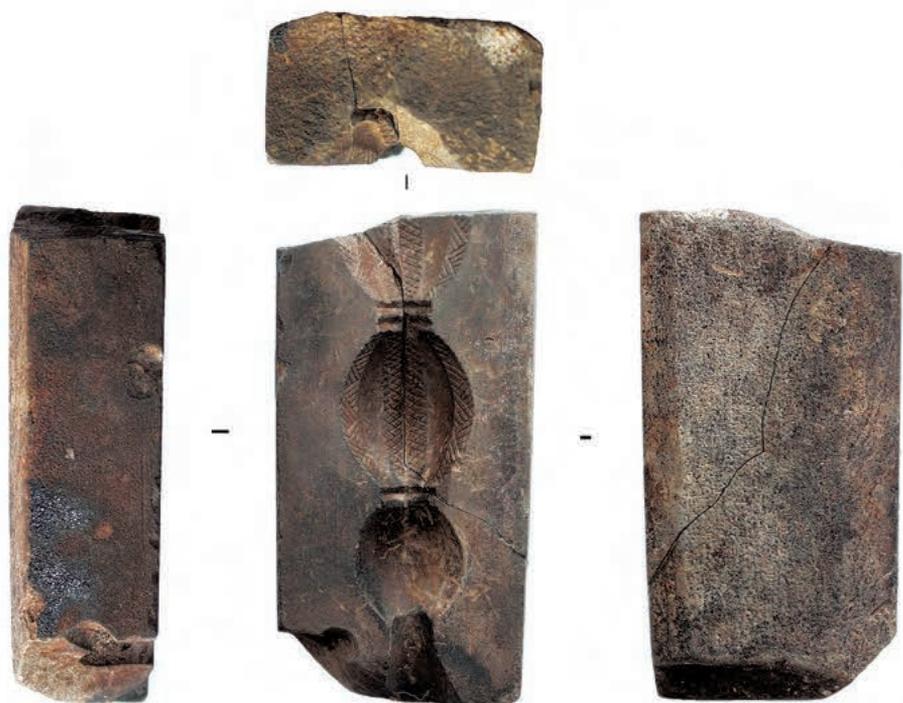


49

Рис. 99. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



Рис. 100. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



52



53



54



Рис. 101. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



Рис. 102. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



Рис. 103. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)

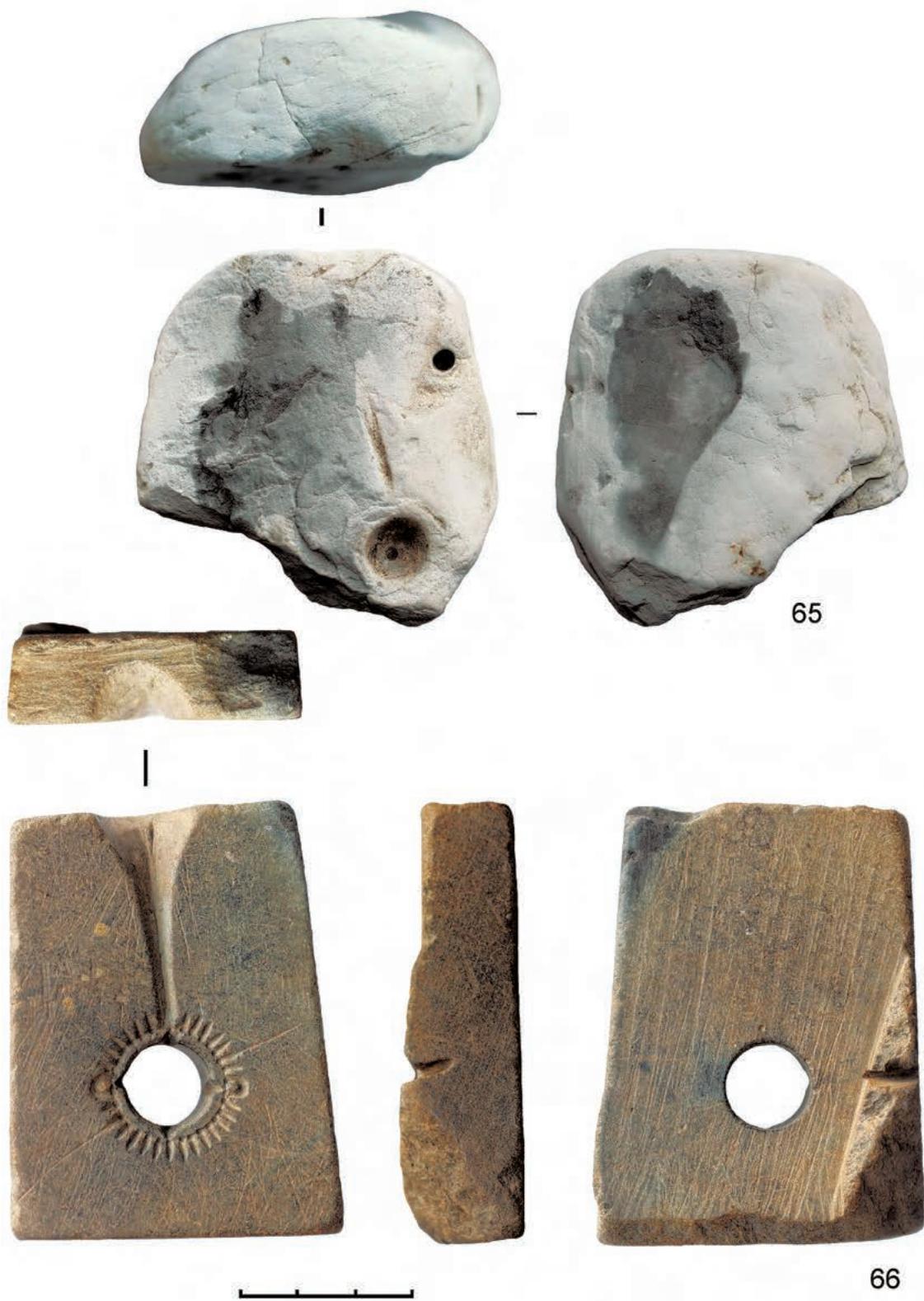


Рис. 104. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



67



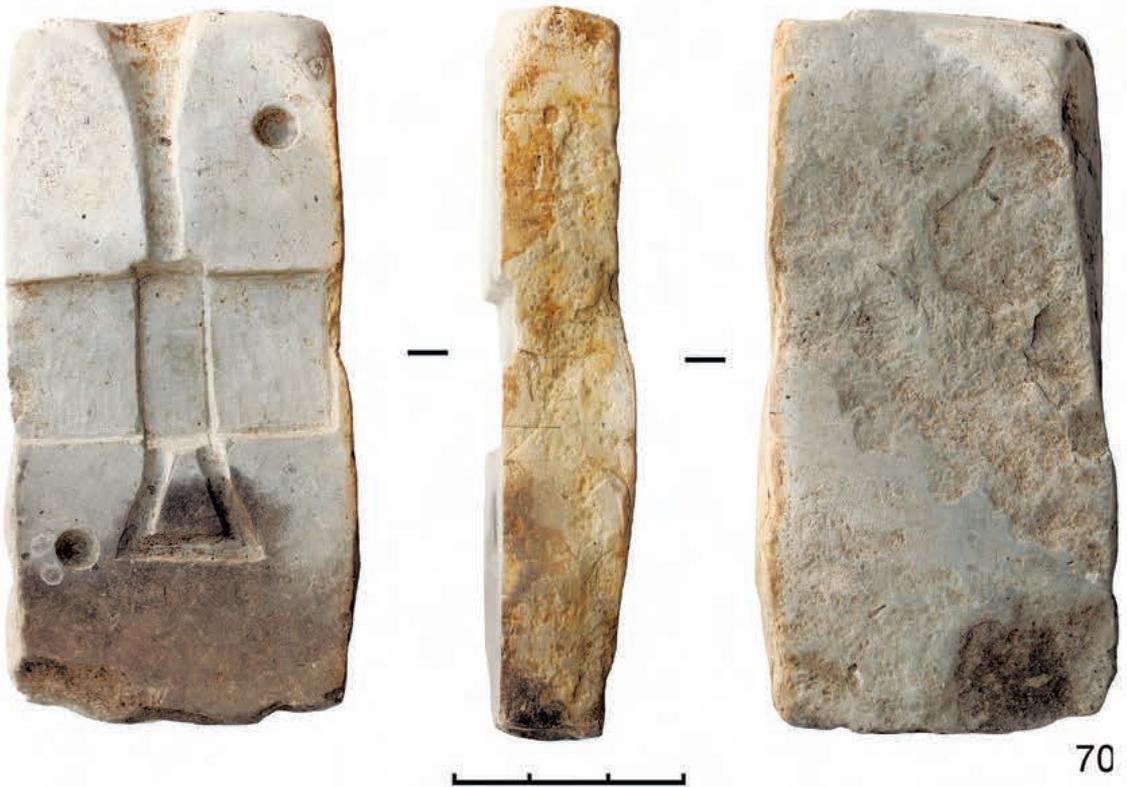
Рис. 105. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



68



69



70

Рис. 106. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



Рис. 107. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



I



72

Рис. 108. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



Рис. 109. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



Рис. 110. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)

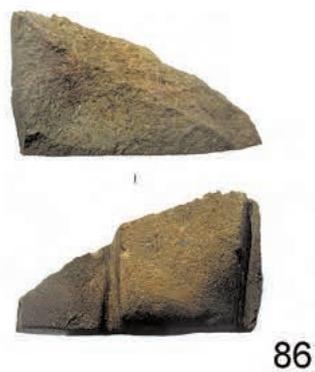
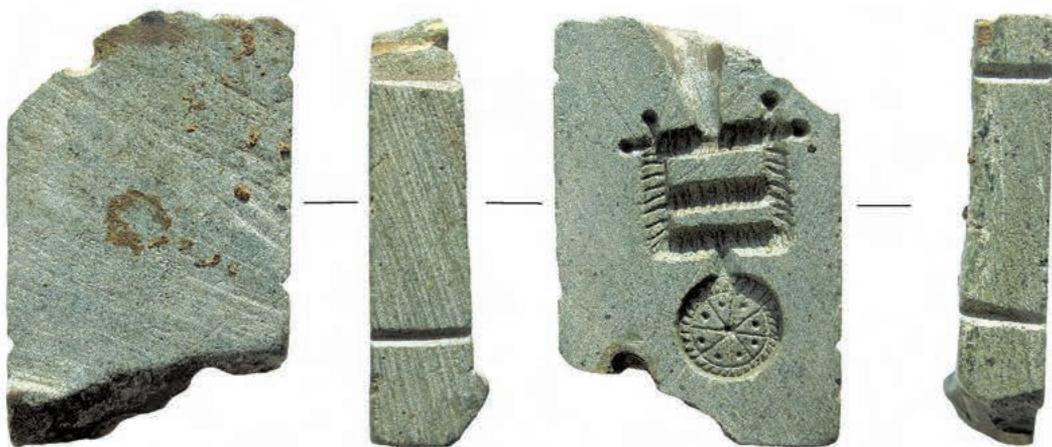


Рис. 111. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



88



89



90

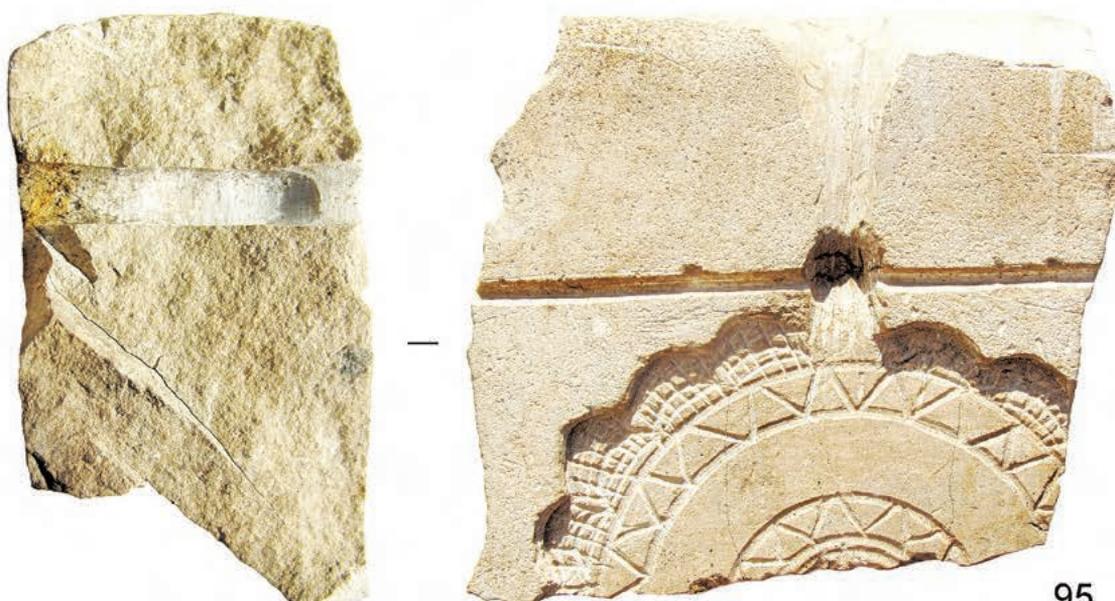
Рис. 112. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



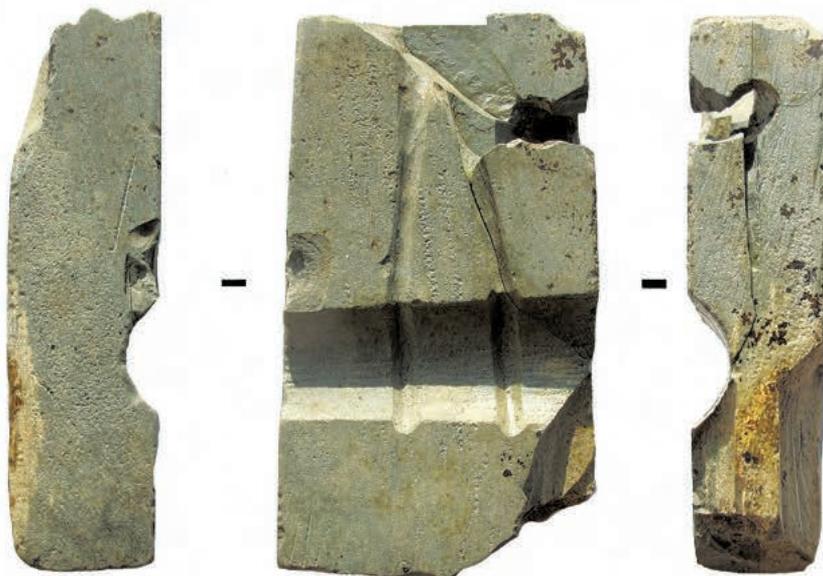
Рис. 113. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



94



95



96

Рис. 114. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)

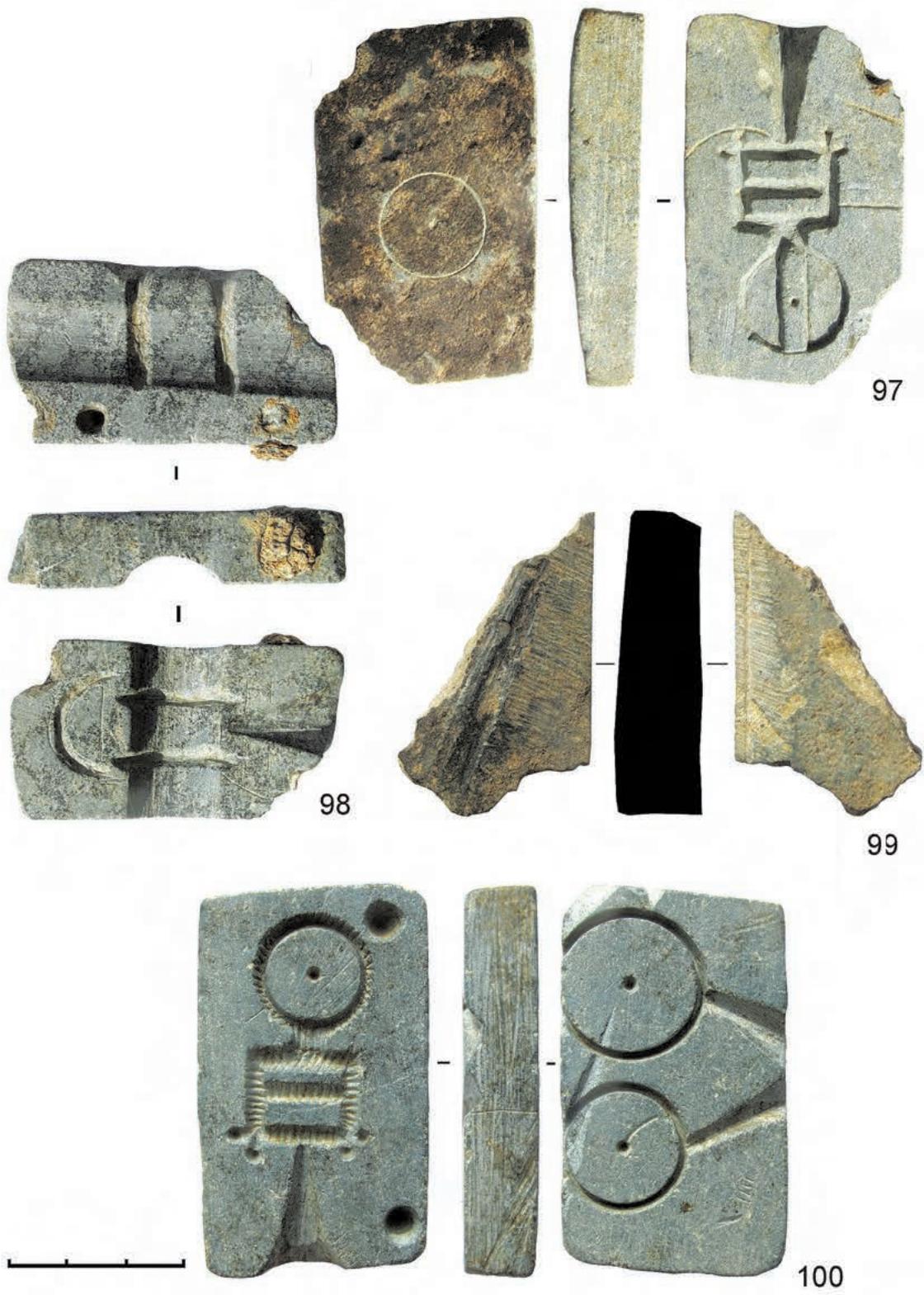


Рис. 115. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



101



102



103



3 + 103

Рис. 116. Каменные литейные формы (нумерация соответствует описанию в Приложении 2)



Рис. 117. Производственный брак, слитки и серия готовых изделий с территории ювелирной мастерской середины XIV в. 1–3 – литники из свинцово-оловянного и медного сплавов, 4 – проволока из медного сплава, 5 – слиток желтого металла, 6 – перстни щитковые из медного сплава (6 – брак), 7 – пряжки из медного сплава, 8 – кольца из медного сплава (а–г – диаметр 18 мм, д–з – диаметр 10 мм), 9 – обрезки проволоки из медного сплава, 10 – деталь корпуса зооморфного замка из медного сплава

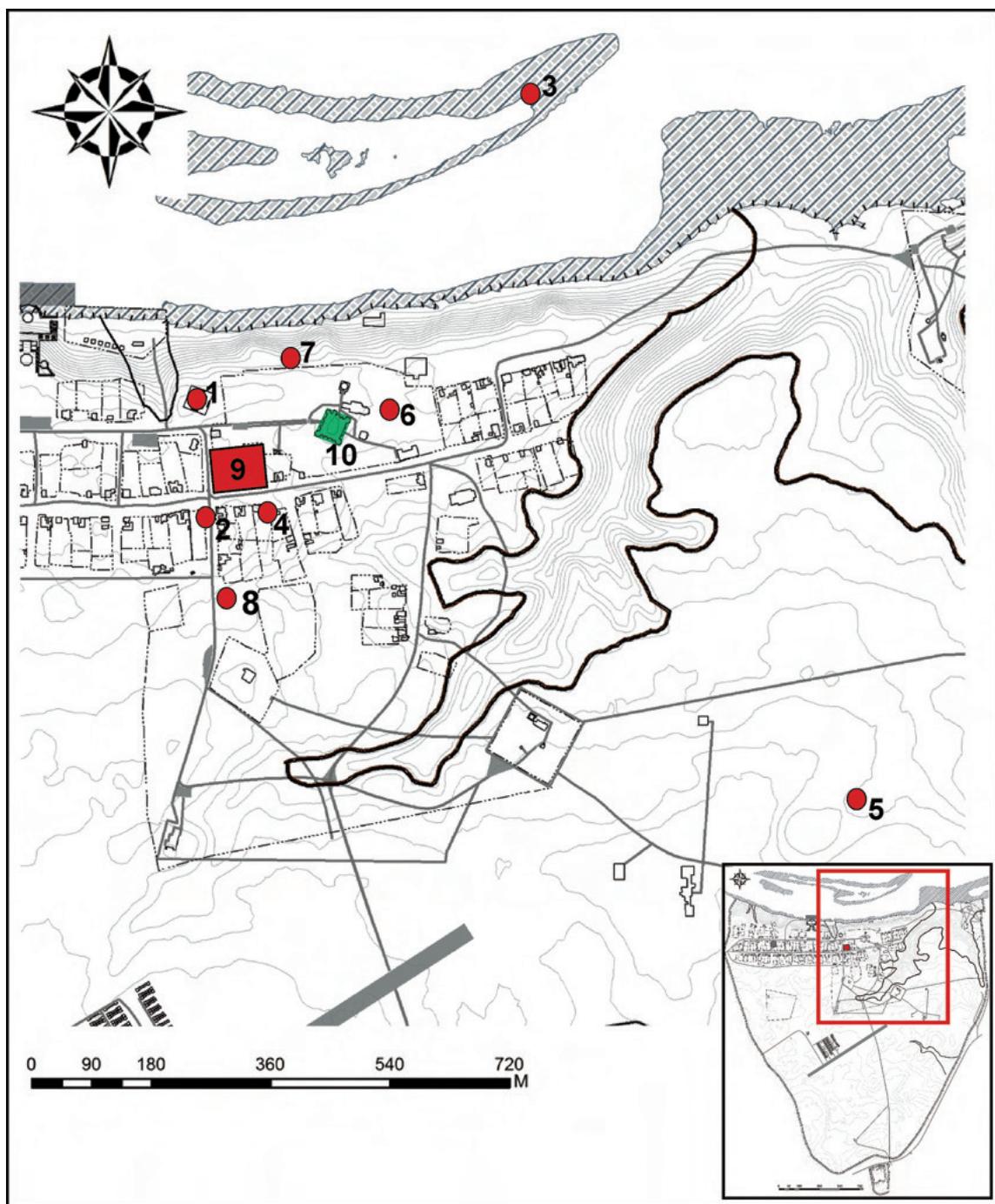


Рис. 118. План центральной части Болгарского городища с пунктами косторезных мастерских.
 1 – раскоп 13; 2 – раскоп 17; 3 – раскоп 36; 4 – раскоп СХСVI; 5 – раскоп СХХII; 6 – раскоп ХХVIII;
 7 – раскоп 19; 8 – раскоп LXXXIV; 9 – раскопы в центральной части торгово-ремесленного района;
 10 – Соборная мечеть

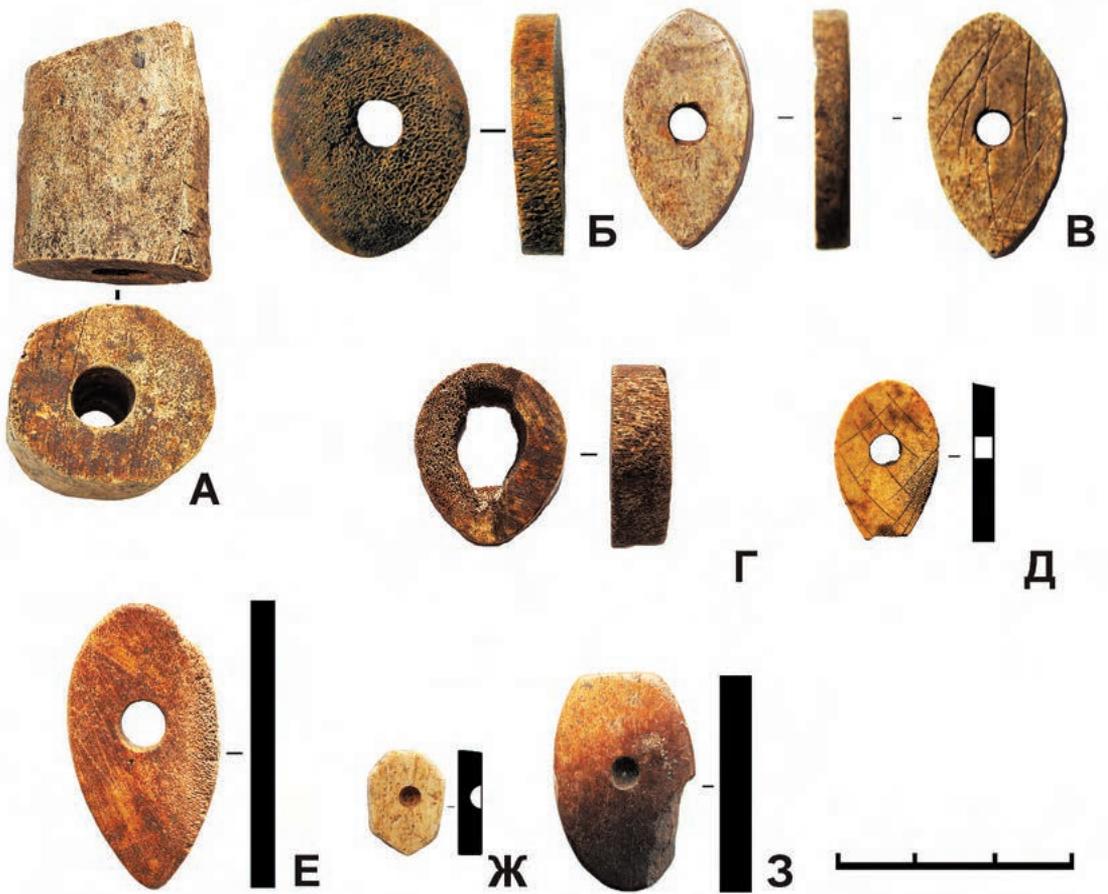


Рис. 119. Детали наборных рукоятей: А – роговая заготовка для изготовления муфт наборной рукояти (CLXXIX – 2014 – 708); Б–Г – муфты готовые (CLXXIX – 2013 – 317; 2014 – 763; СХСII – 2015 – 603); Д–З – муфты с браком (CLXXIX – 2014 – 996; СХСII – 2016 – 1408; CLXXIX – 2016 – 422; 2016 – 1415)

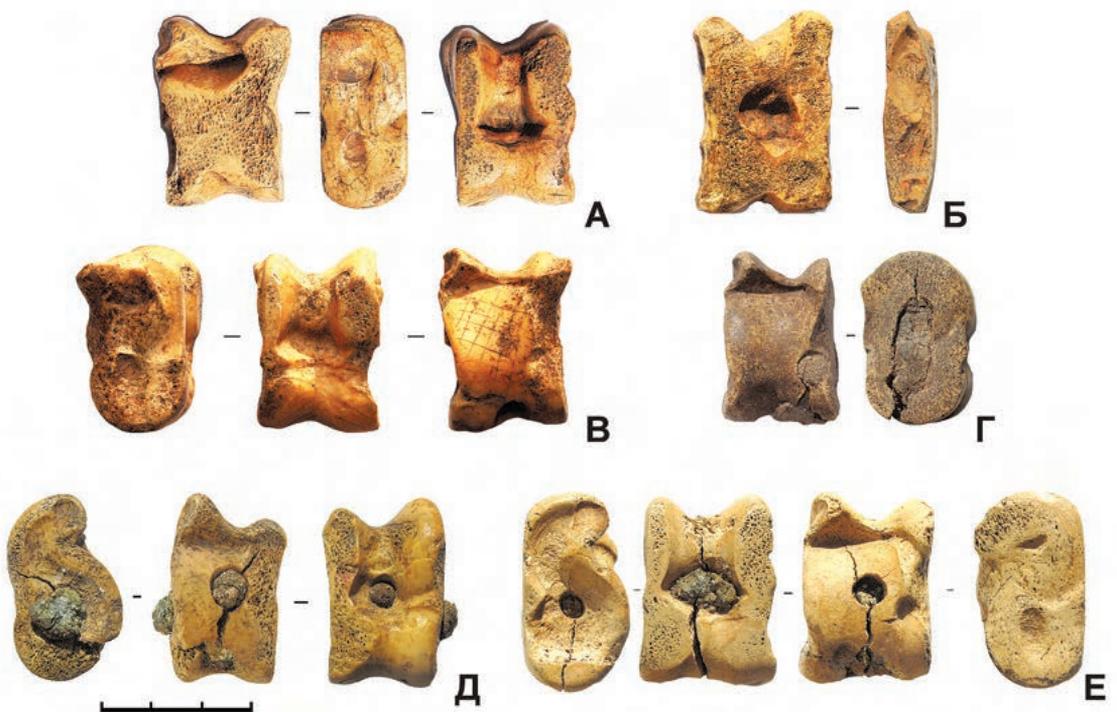


Рис. 120. Астргалы игральные (альчики): А–В – астргалы МРС, обработанные под «фишки» (CLXXIX – 2015 – 201; СХСII – 2015 – 49; CLXXIX – 2016 – 547); Г–Е – астргалы-«битки», треснувшие при заливке свинца (СХСII – 2015 – 717; СХСII – 2017 – 314; СХСII – 2017 – 434)

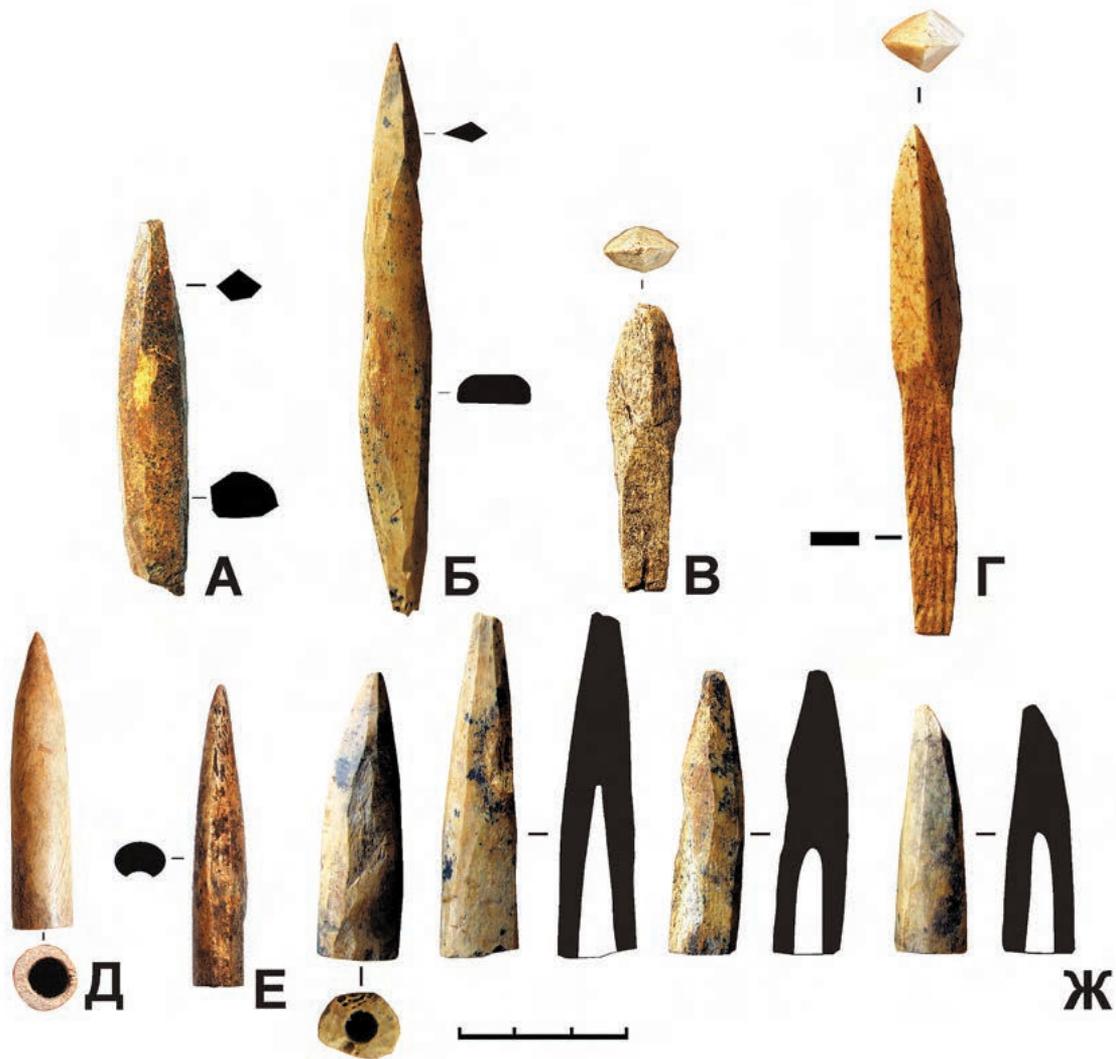


Рис. 121. Заготовки, готовые изделия и брак костяных наконечников стрел (томаров):
 А–Г – черешковые ромбовидного сечения (CLXXIX – 2013 – 354; 392; 2014 – 925; 598);
 Д–Ж – втульчатые пулевидной формы (СХСII – 2013 – 204; CLXXIX – 2013 – 1452; 393)

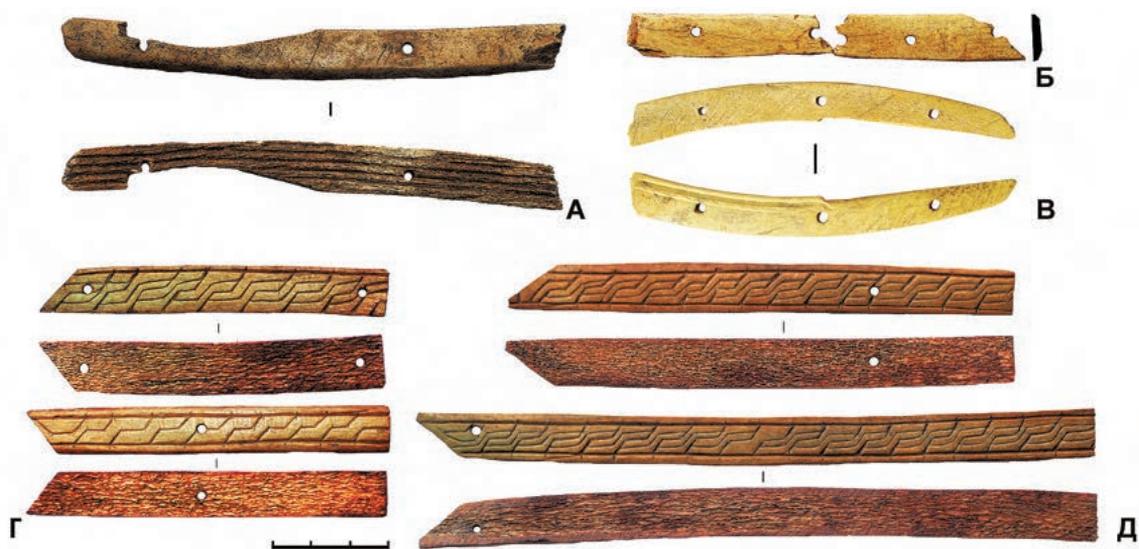


Рис. 122. Седельные канты (накладки): А, Б – канты (накладки), сломавшиеся во время производства (CLXXIX – 2013 – 1425; 2014 – 627); В – седельный кант (накладка) с незаконченной шлифовкой и орнаментацией (СХСII – 2014 – 782); Г, Д – готовые, но неиспользованные изделия (CLXXIX – 2015 – 1213; 1217)

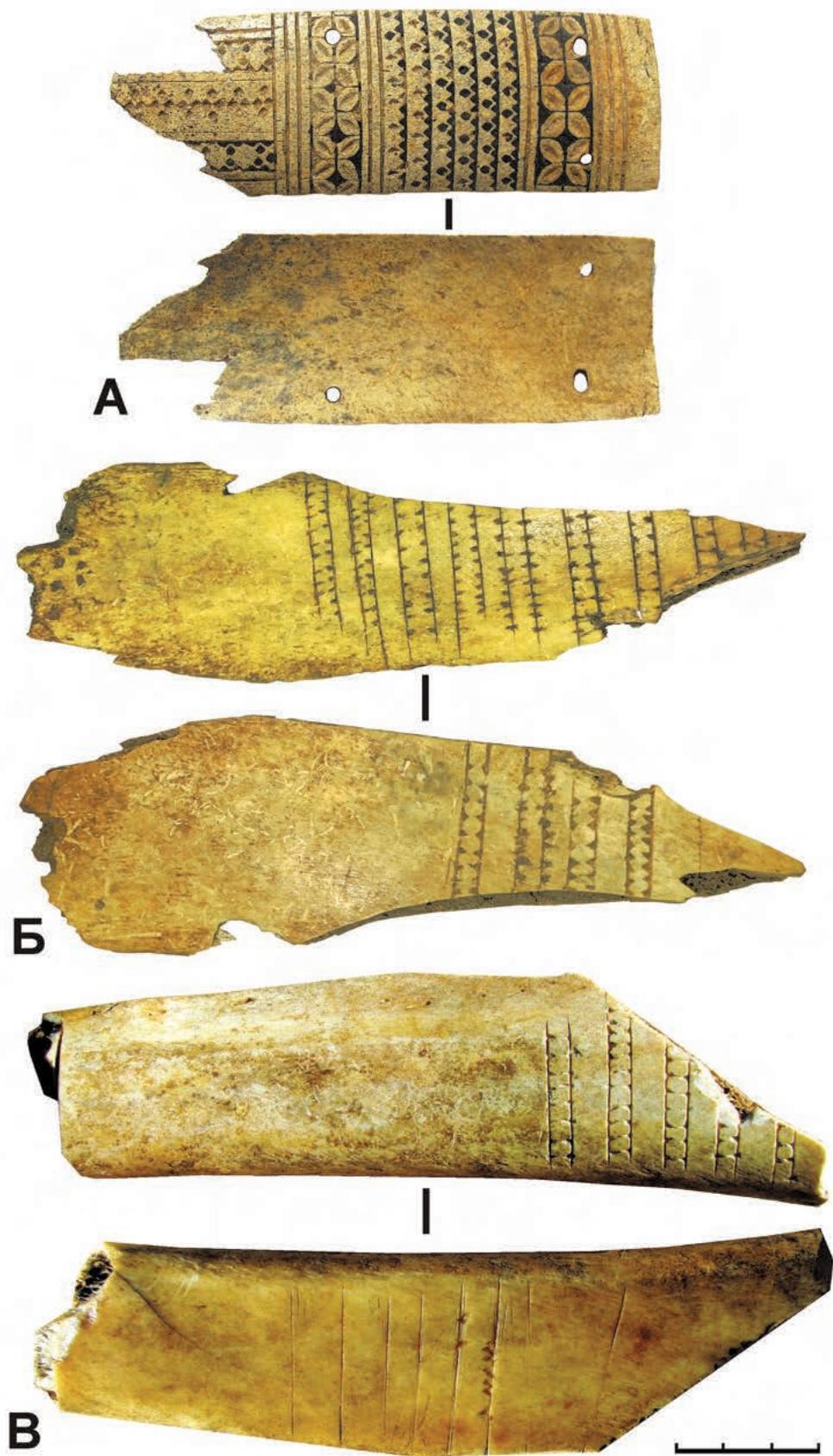


Рис. 123. Предметы, связанные с производством костяных орнаментированных накладок на колчан с территории ремесленно-торгового района средневекового Болгара: А – фрагмент орнаментированной накладки на колчан (брак) (СХСII – 2017 – 575); Б, В – фрагменты коровьих ребер с линейным трехгранно-выемчатым орнаментом (Б – CV – 1989; В – CLXXIX – 2012 – 301)

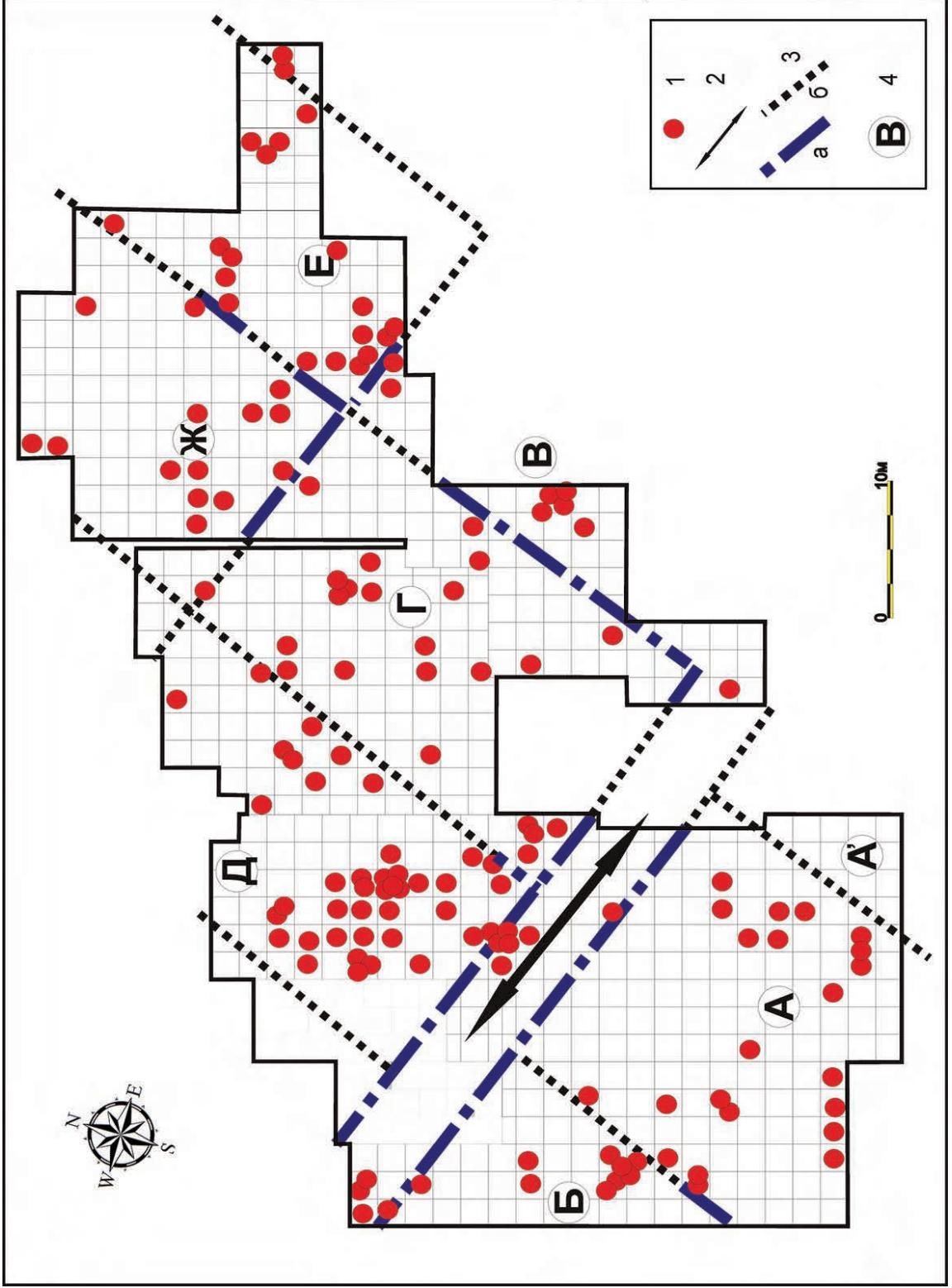


Рис. 124. Планировка участка исследований ремесленно-торгового района средневекового Болгара (раскопы CLXII, CLXXIX, СХСII 2011–2018 гг.) с распределением находок, связанных с косторезным производством из комплексов второй половины XIII – первой половины XIV в. 1 – места находок; 2 – трассировка улицы; 3 – границы усадеб (а – выявленные участки оград, б – реконструируемые); 4 – кодировка усадеб

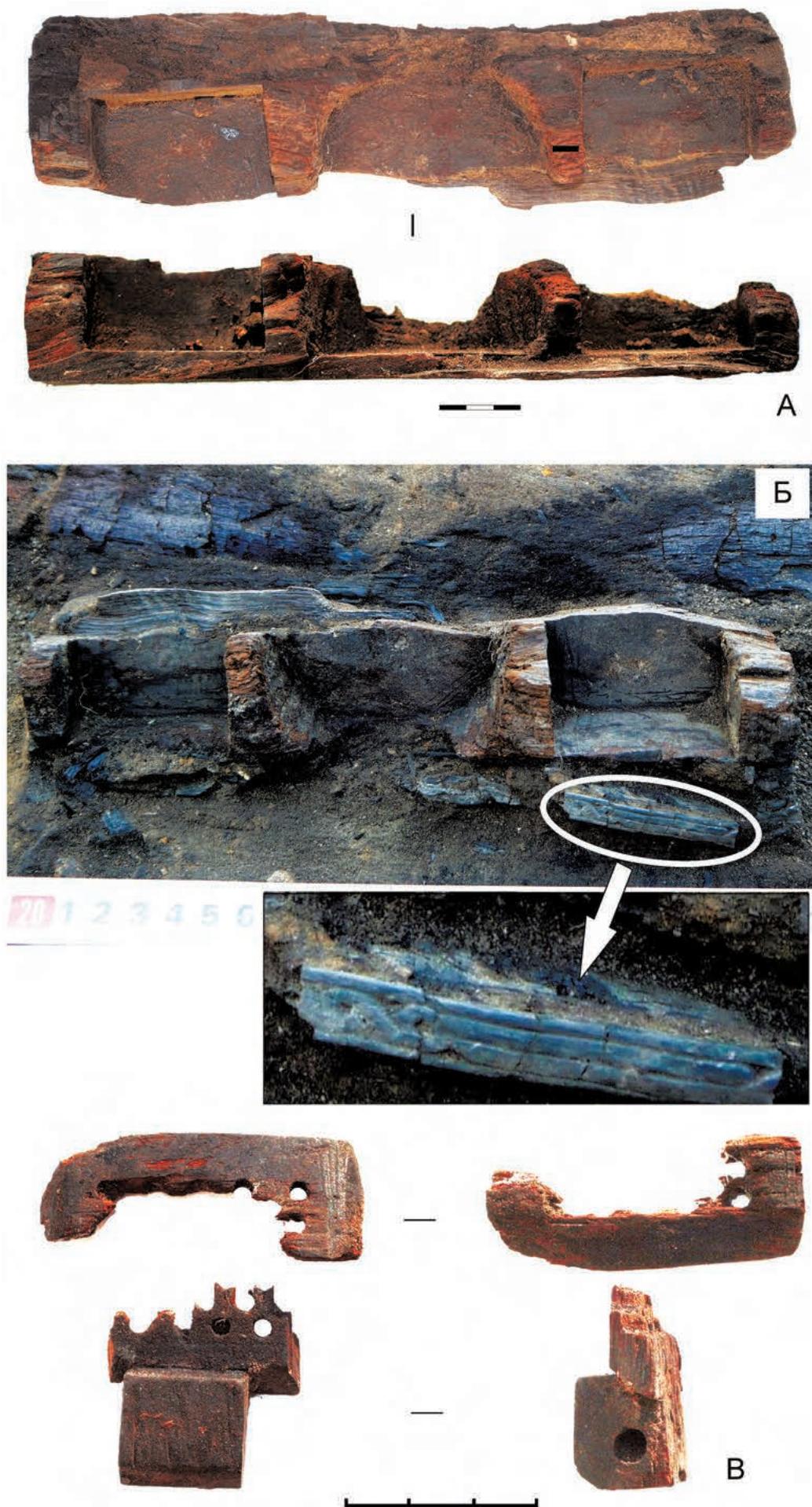


Рис. 125. Пенал деревянный с территории городского базара Болгара. А — общий вид; Б — вид in situ и фрагмент резного декора; В — створка крышки деревянная с шарнирным креплением



Рис. 126. Детали мушараби (раскоп СХСII, 2017 г.)



Рис. 127. Фрагменты гребней двусторонних (раскол СХСII, 2017 г.)

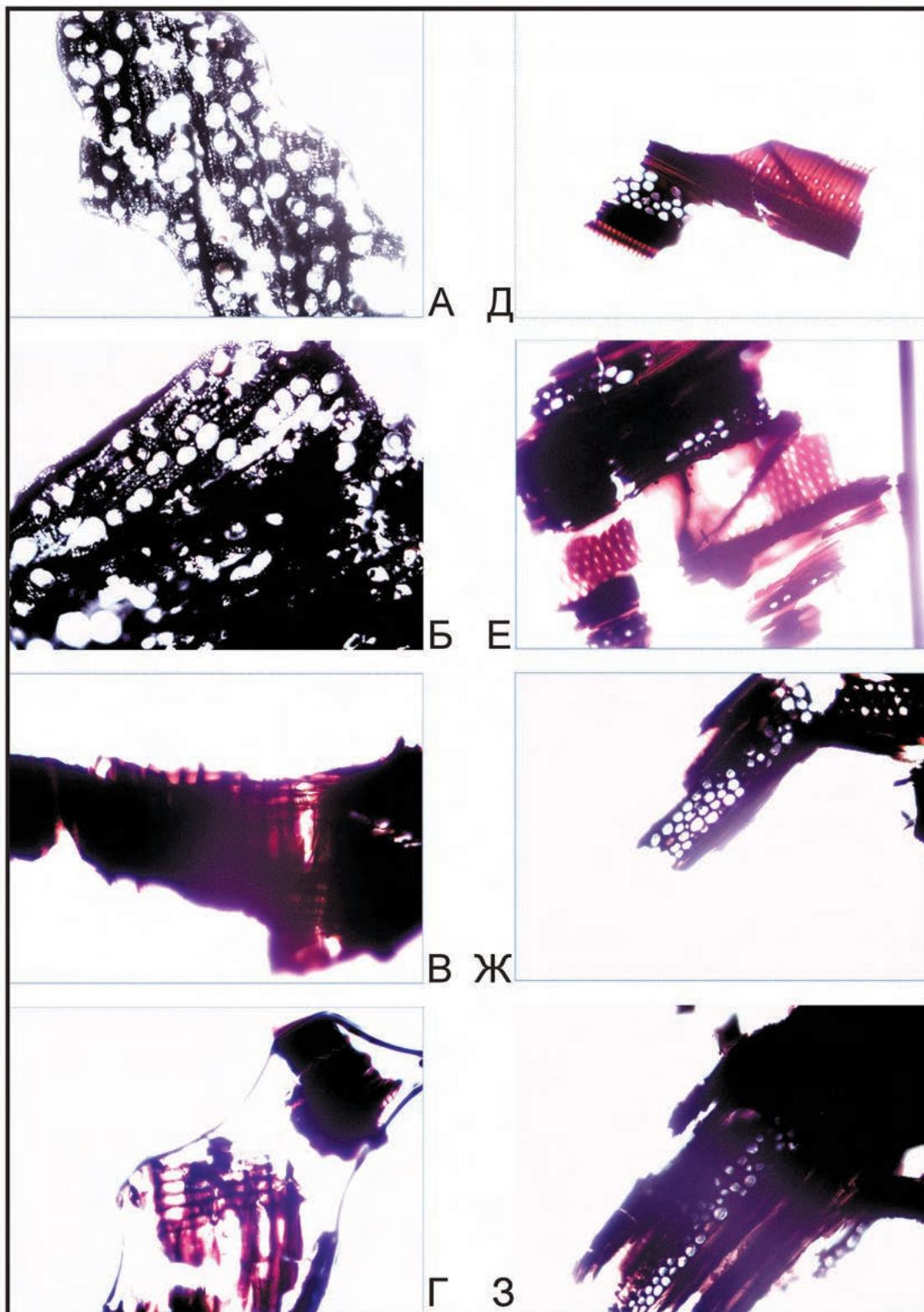


Рис. 128. Фрагменты деталей мушараби (раскоп СХСII, 2017 г.). Клен (Acer), уголь: А, Б – поперечный срез, увеличение 10х; В, Г – радиальный срез, увеличение 40х; Д, Е – тангенциальный срез, увеличение 40х; Ж, З – соскоб в тангенциальном направлении, увеличение 40х

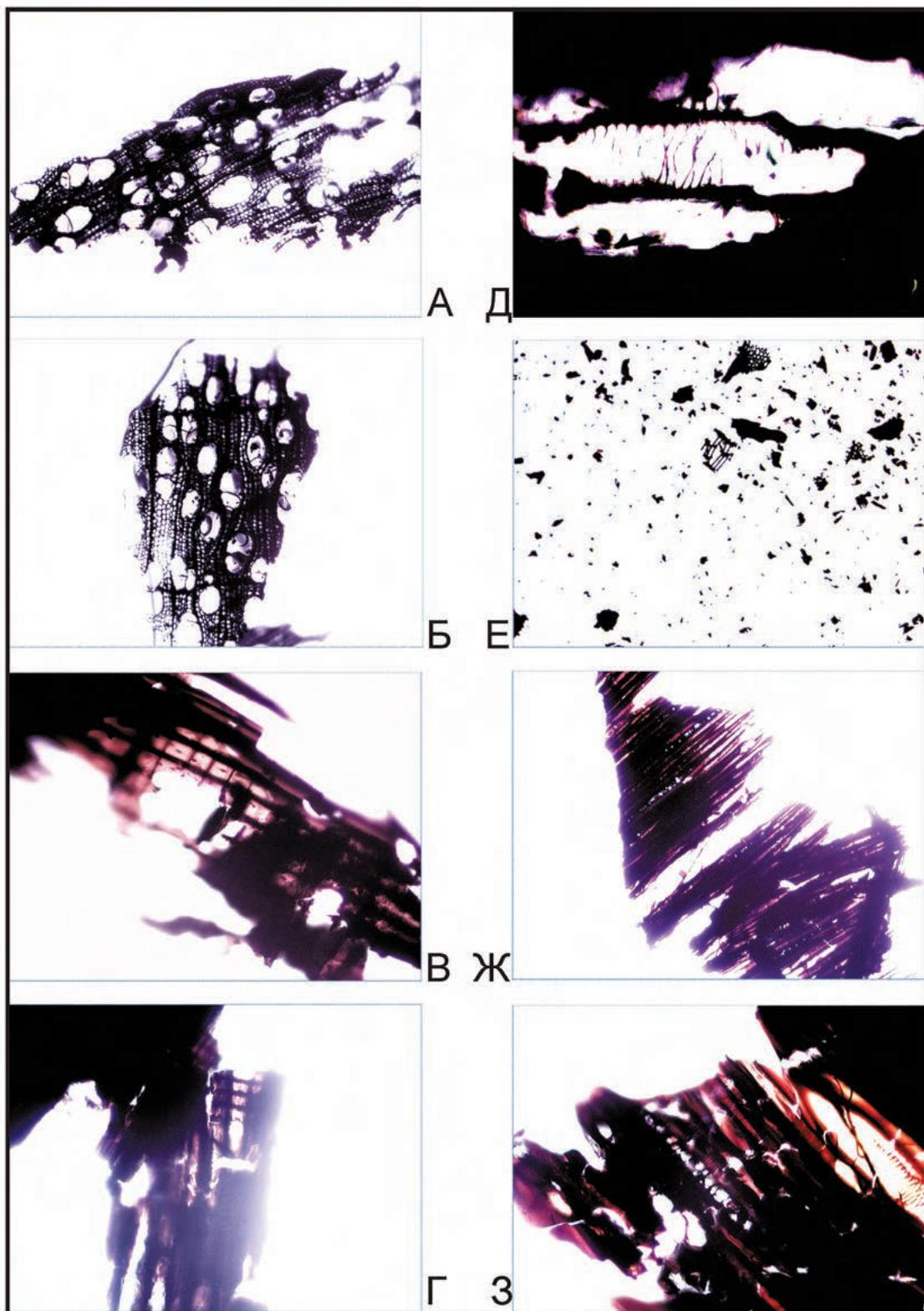


Рис. 129. Фрагменты деталей мушараби (раскоп СХСII, 2017 г.). Береза (*Betula*), уголь:
 А, Б – поперечный срез, увеличение 10х; В, Д – радиальный срез, увеличение 40х; Г – радиальный срез, увеличение 10х; Ж – тангенциальный срез, увеличение 10х; З – тангенциальный срез, увеличение 40х

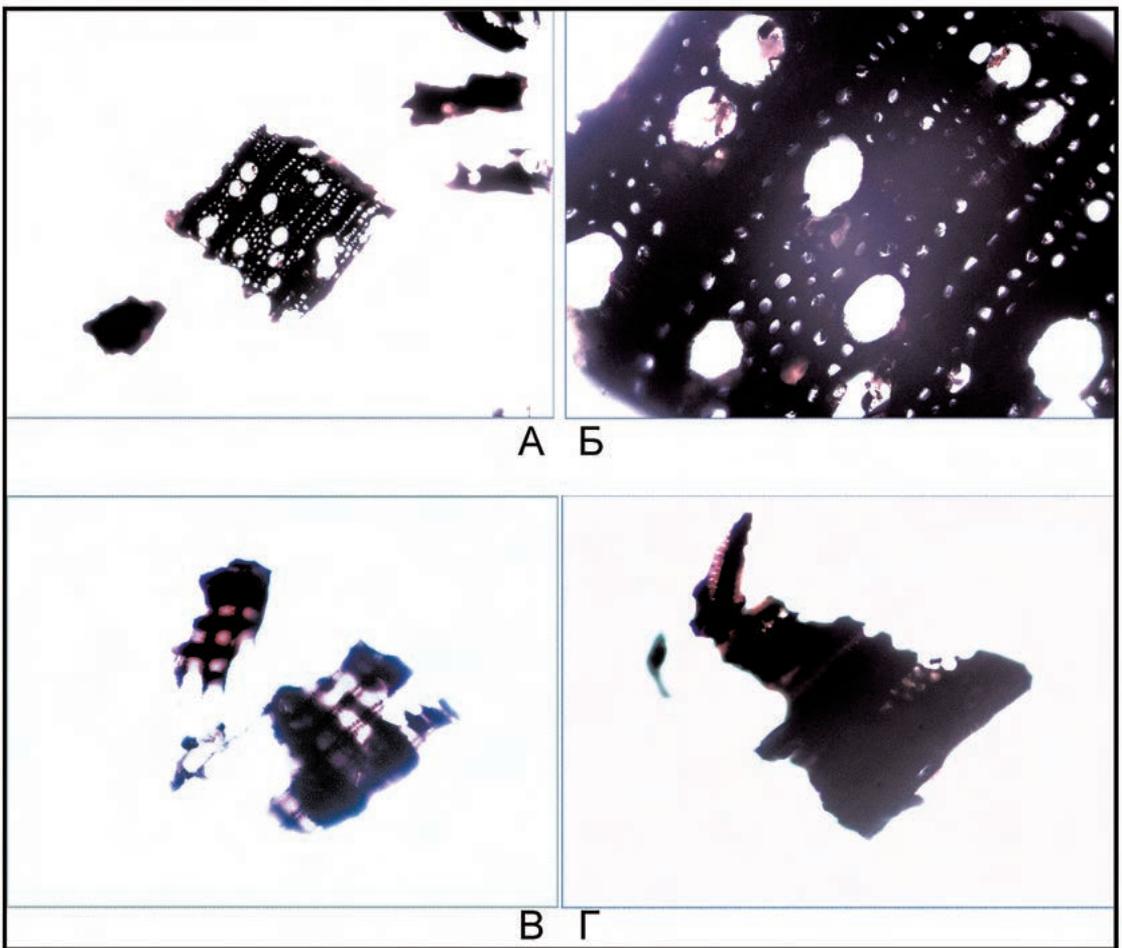
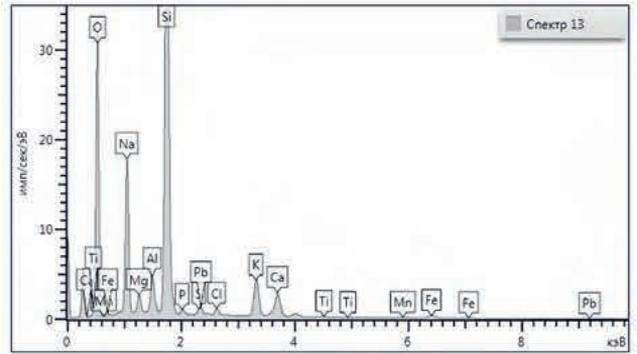


Рис. 130. Фрагменты гребня двустороннего (раскоп СХСII, 2017 г.). Самшит (*Vixus*), уголь:
А – поперечный срез, увеличение 10х; Б – поперечный срез, увеличение 40х; В – радиальный срез, увеличение 40х; Г – тангенциальный срез, увеличение 40х

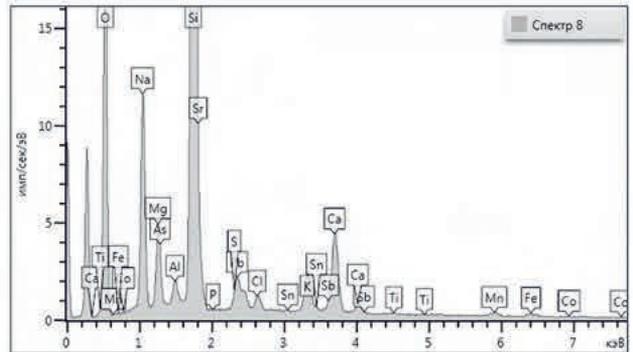


Рис. 131. Домонгольские бусы из CLXXIX и CXCII раскопов Болгара



Элемент	Тип линии	Вес.%	Атом. %	Оксид	Вес.% оксида	Название эталона
O		44.08	58.25			
Na	K серия	12.96	11.92	Na ₂ O	17.47	Albite
Mg	K серия	1.36	1.18	MgO	2.25	MgO
Al	K серия	2.18	1.71	Al ₂ O ₃	4.12	Al ₂ O ₃
Si	K серия	29.02	21.85	SiO ₂	62.09	SiO ₂
P	K серия	0.47	0.32	P ₂ O ₅	1.08	GaP
S	K серия	0.47	0.31	SO ₃	1.16	FeS ₂
Cl	K серия	0.57	0.34		0.00	NaCl
K	K серия	3.96	2.14	K ₂ O	4.77	KBr
Ca	K серия	2.71	1.43	CaO	3.80	Wollastonite
Ti	K серия	0.16	0.07	TiO ₂	0.26	Ti
Mn	K серия	0.18	0.07	MnO	0.23	Mn
Fe	K серия	0.83	0.31	FeO	1.07	Fe
Pb	M серия	1.06	0.11	PbO	1.14	PbTe
Сумма:		100.00	100.00		99.43	

1



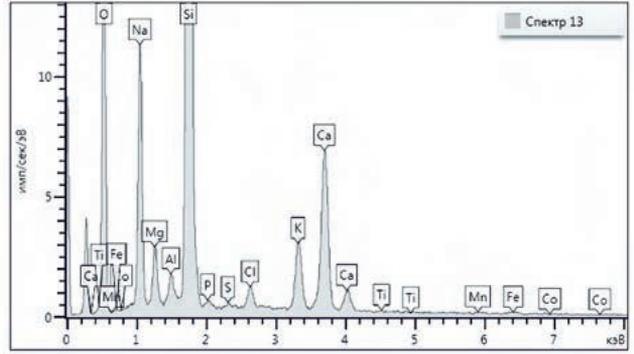
Элемент	Тип линии	Вес.%	Атом. %	Оксид	Вес.% оксида	Название эталона
O		44.21	60.03			
Na	K серия	8.44	7.97	Na ₂ O	11.37	Albite
Mg	K серия	2.77	2.48	MgO	4.59	MgO
Al	K серия	0.64	0.52	Al ₂ O ₃	1.21	Al ₂ O ₃
Si	K серия	31.37	24.27	SiO ₂	67.11	SiO ₂
P	K серия	0.02	0.02	P ₂ O ₅	0.05	GaP
S	K серия	0.16	0.11	SO ₃	0.41	FeS ₂
Cl	K серия	0.56	0.34		0.00	NaCl
K	K серия	1.80	1.00	K ₂ O	2.17	KBr
Ca	K серия	4.33	2.35	CaO	6.06	Wollastonite
Ti	K серия	0.07	0.03	TiO ₂	0.11	Ti
Mn	K серия	0.42	0.17	MnO	0.54	Mn
Fe	K серия	0.36	0.14	FeO	0.46	Fe
Co	K серия	0.04	0.01	CoO	0.05	Co
As	L серия	0.05	0.01	As ₂ O ₃	0.06	InAs
Sr	L серия	0.08	0.02	SrO	0.09	SrF ₂
Sn	L серия	0.41	0.08	SnO ₂	0.52	Sn
Sb	L серия	0.14	0.03	Sb ₂ O ₃	0.17	Sb
Pb	M серия	4.13	0.43	PbO	4.45	PbTe
Сумма:		100.00	100.00		99.44	

2

Рис. 132. Сканирующая электронная микроскопия (SEM-EDS): 1 – бусины глазчатой в петлях, 2 – лимонovidной бусины



0 1cm



Элемент	Тип линии	Вес. %	Атом. %	Оксид	Вес. % оксида	Название эталона
O		44.15	58.72			
Na	К серия	9.91	9.17	Na2O	13.36	Albite
Mg	К серия	1.91	1.67	MgO	3.17	MgO
Al	К серия	0.72	0.57	Al2O3	1.36	Al2O3
Si	К серия	29.94	22.68	SiO2	64.04	SiO2
P	К серия	0.25	0.17	P2O5	0.57	GaP
S	К серия	0.12	0.08	SO3	0.29	FeS2
Cl	К серия	0.84	0.50		0.00	NaCl
K	К серия	3.25	1.77	K2O	3.91	KBr
Ca	К серия	8.44	4.48	CaO	11.80	Wollastonite
Ti	К серия	0.08	0.03	TiO2	0.13	Ti
Mn	К серия	0.12	0.04	MnO	0.15	Mn
Fe	К серия	0.29	0.11	FeO	0.37	Fe
Co	К серия	0.00	0.00	CoO	0.00	Co
Сумма:		100.00	100.00		99.16	

1

Желтый													
spectrum name	Na	Mg	Al	Si	Ca	Ti	Mn	Fe	Cu	Sr	Ba	Pb	amount
spectrum 83	0.01	0.05	0.38	25.47	0.03	0.13	0.01	0.09	0.08	1.54	0.00	72.23	100.00
spectrum 84	0.00	0	0.39	25.6	0.03	0	0.00	0.17	0	1.33	0.10	72.39	100.00
spectrum 85	0.01	0.07	0.34	25.41	0.00	0	0.02	0.17	0.03	1.27	0.10	72.57	100.00
spectrum 86	0.00	0.04	0.38	25.74	0.04	0	0.00	0.11	0.02	1.52	0.00	72.15	100.00
spectrum 87	0.00	0.06	0.38	25.17	0.00	0.1	0.07	0.17	0.06	1.82	0.00	72.18	100.00
spectrum 88	0.05	0.01	0.29	5.62	0.13	0	0.00	0.16	0	24.13	0.00	69.61	100.00
max	0.01	0.07	0.39	25.74	0.04	0.13	0.07	0.17	0.08	1.82	0.1	72.57	
min	0.00	0	0.34	25.17	0	0.00	0	0.09	0	1.27	0	72.15	
averaging	0.00	0.04	0.37	25.48	0.02	0.05	0.02	0.14	0.04	1.5	0.04	72.3	
standard deviation	0.01	0.03	0.02	0.21	0.02	0.06	0.03	0.04	0.03	0.22	0.06	0.18	



0 1cm

Белый															
spectrum name	Na	Mg	Al	Si	P	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Co	Sr	Ba	Pb	amount
spectrum 89	1.14	0.01	0.32	28.29	0.00	0	0.05	0.08	0.01	0.03	0.00	2.43	0.00	67.02	99.39
spectrum 90	1.08	0.06	0.34	28.53	0.02	0	0.07	0.07	0.00	0.1	0.07	1.83	0.02	67.19	99.39
spectrum 91	1.09	0	0.40	28.29	0.00	0.04	0.08	0.08	0.03	0.09	0.01	2.21	0.00	67.05	99.36
spectrum 92	1.10	0.02	0.39	28.01	0.00	0	0.07	0.14	0.00	0.12	0.09	2.58	0.00	66.9	99.42
spectrum 93	1.19	0.01	0.38	28.27	0.00	0	0.05	0.05	0.07	0.1	0.00	2.67	0.11	66.51	99.40
max	1.19	0.06	0.4	28.53	0.02	0.04	0.08	0.14	0.07	0.12	0.09	2.67	0.11	67.19	
min	1.08	0	0.32	28.01	0	0	0.05	0.05	0	0.03	0.00	1.83	0	66.51	
averaging	1.12	0.02	0.37	28.28	0	0.01	0.06	0.08	0.02	0.09	0.03	2.35	0.03	66.93	
standard deviation	0.04	0.03	0.04	0.18	0.01	0.02	0.01	0.04	0.03	0.03	0.04	0.34	0.05	0.26	

Черный																		
spectrum name	Na	Mg	Al	Si	P	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Co	Cu	Zn	Sr	Sb	Ba	Pb	amount
spectrum 94	0.96	0.43	1.16	30.04	0.16	2.04	2.08	0.08	0.01	2.88	0.04	0	6.94	0.59	0.07	0	52.54	100
spectrum 95	0.96	0.51	1.17	30.01	0.06	1.9	2.06	0.1	0.05	2.93	0.00	0.01	6.91	0.38	0.00	0	52.95	100
spectrum 96	1.13	0.44	1.27	29.74	0.08	2	2.07	0.09	0.01	3.06	0.00	0	7.06	0.5	0.03	0.08	52.44	100
spectrum 97	1.01	0.45	1.19	29.6	0.11	1.97	2.04	0.13	0.03	2.88	0.00	0	6.93	0.52	0.00	0.05	53.09	99.99
spectrum 98	0.98	0.48	1.20	29.51	0.13	1.96	2.12	0.13	0.05	2.92	0.00	0	6.85	0.53	0.00	0	53.13	100
max	1.13	0.51	1.27	30.04	0.16	2.04	2.12	0.13	0.05	3.06	0.04	0.01	7.06	0.59	0.07	0.08	53.13	
min	0.96	0.43	1.16	29.51	0.06	1.9	2.04	0.08	0.01	2.88	0.00	0	6.85	0.38	0	0	52.44	
averaging	1.01	0.46	1.2	29.78	0.11	1.97	2.07	0.11	0.03	2.94	0.01	0	6.94	0.50	0.02	0.03	52.83	
standard deviation	0.07	0.03	0.04	0.24	0.04	0.05	0.03	0.03	0.02	0.08	0.02	0	0.07	0.08	0.03	0.04	0.32	

2

Рис. 133. SEM-EDS: 1 – ребристой бусины, 2 – бусины с пластичным декором и валиками



a



белый

spectrum name	Na	Mg	Al	Si	P	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Co	Cu	S	Sn	Ba	Pb	Cl
Spectrum_227	18,26	5,06	3,57	56,64	0,48	2,36	8,62	0,15	1,79	0,86	0,08	0,00	0,17	0,87	0,00	0,37	0,73
Spectrum_228	18,16	4,95	3,37	56,28	0,24	2,68	9,11	0,17	2,04	1,06	0,00	0,03	0,08	0,75	0,02	0,40	0,66
Spectrum_229	18,06	4,92	3,52	56,46	0,46	2,43	8,44	0,13	1,84	0,90	0,00	0,10	0,11	1,45	0,00	0,46	0,73
Spectrum_230	18,24	4,96	3,34	55,95	0,25	2,58	9,02	0,17	2,04	1,01	0,00	0,07	0,30	1,17	0,00	0,22	0,71
Spectrum_231	18,25	4,34	3,39	55,48	0,32	2,43	9,04	0,16	1,90	0,94	0,00	0,03	0,10	2,49	0,00	0,50	0,63
Mean value	18,19	4,84	3,44	56,16	0,35	2,49	8,84	0,16	1,92	0,95	0,02	0,05	0,15	1,35	0,00	0,39	0,69
Sigma:	0,08	0,29	0,10	0,46	0,12	0,13	0,30	0,01	0,12	0,08	0,03	0,04	0,09	0,70	0,01	0,11	0,04
Sigma_mean	0,04	0,13	0,04	0,21	0,05	0,06	0,13	0,01	0,05	0,04	0,02	0,02	0,04	0,31	0,00	0,05	0,02
After ZAF	16,97	4,16	2,06	60,56	0,44	2,12	6,81	0,11	1,52	0,74	0,01	0,03	0,06	1,24	0,00	0,39	0,83

b

с

красный

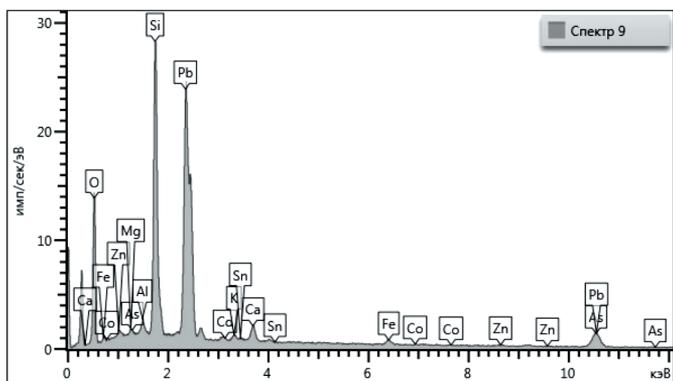
spectrum name	Na	Mg	Al	Si	P	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Co	Cu	S	Sn	Ba	Pb	Cl	Sb
Spectrum_237	18,33	5,25	3,37	54,82	0,25	2,46	8,78	0,15	1,64	2,23	0,00	1,13	0,41	0,34	0,02	0,15	0,68	0,00
Spectrum_238	18,15	5,40	3,55	55,34	0,49	2,40	8,19	0,17	1,58	2,10	0,02	0,99	0,42	0,46	0,01	0,02	0,69	0,00
Spectrum_239	18,30	5,51	3,60	55,38	0,49	2,38	8,13	0,13	1,44	1,93	0,04	1,00	0,45	0,45	0,00	0,08	0,69	0,00
Spectrum_240	17,92	5,22	3,49	55,56	0,41	2,43	8,35	0,13	1,56	2,11	0,04	1,11	0,38	0,46	0,00	0,15	0,68	0,00
Spectrum_241	18,41	5,47	3,62	55,32	0,54	2,32	7,93	0,16	1,47	1,93	0,01	1,18	0,46	0,46	0,00	0,00	0,69	0,01
Mean_value	18,22	5,37	3,53	55,28	0,44	2,40	8,28	0,15	1,54	2,06	0,02	1,08	0,42	0,44	0,01	0,08	0,69	0,00
Sigma:	0,19	0,13	0,10	0,28	0,11	0,05	0,32	0,02	0,08	0,13	0,02	0,09	0,03	0,05	0,01	0,07	0,01	0,01
Sigma_mean	0,09	0,06	0,05	0,12	0,05	0,02	0,14	0,01	0,04	0,06	0,01	0,04	0,01	0,02	0,00	0,03	0,00	0,00
After ZAF	17,00	4,62	2,12	59,62	0,56	2,04	6,38	0,10	1,22	1,61	0,01	0,75	0,17	0,37	0,01	0,08	0,83	0,00

d

синий

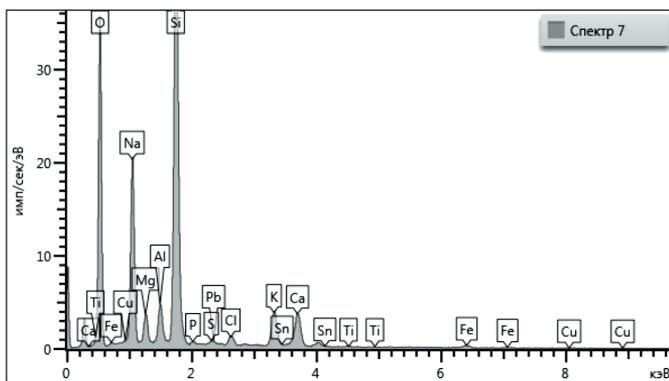
spectrum name	Na	Mg	Al	Si	P	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Co	Cu	S	Sn	Ba	Pb	Cl	Zn
Spectrum_232	18,86	7,54	2,59	57,99	0,20	3,06	6,39	0,10	0,34	1,17	0,26	0,03	0,22	0,37	0,00	0,00	0,49	0,37
Spectrum_233	18,93	7,64	2,61	58,57	0,25	2,84	5,90	0,07	0,30	1,07	0,24	0,04	0,42	0,23	0,00	0,00	0,55	0,35
Spectrum_234	18,95	7,62	2,59	57,98	0,20	3,04	6,30	0,09	0,30	1,14	0,27	0,05	0,32	0,31	0,00	0,00	0,49	0,35
Spectrum_235	18,89	7,55	2,52	58,03	0,22	3,11	6,33	0,07	0,33	1,12	0,29	0,04	0,35	0,34	0,00	0,00	0,49	0,33
Spectrum_236	18,85	7,49	2,50	57,80	0,18	3,10	6,44	0,09	0,33	1,23	0,29	0,03	0,39	0,34	0,01	0,03	0,52	0,38
Mean_value	18,90	7,57	2,56	58,08	0,21	3,03	6,27	0,09	0,32	1,15	0,27	0,04	0,34	0,32	0,00	0,01	0,51	0,36
Sigma:	0,05	0,06	0,05	0,29	0,03	0,11	0,21	0,01	0,02	0,06	0,02	0,01	0,08	0,06	0,00	0,01	0,03	0,02
Sigma_mean	0,02	0,03	0,02	0,13	0,01	0,05	0,10	0,01	0,01	0,03	0,01	0,00	0,03	0,03	0,00	0,01	0,01	0,01
After ZAF	17,63	6,51	1,54	62,63	0,26	2,58	4,83	0,06	0,25	0,90	0,19	0,03	0,14	0,29	0,00	0,00	0,61	0,36

Рис. 134. SEM-EDS бусины белой глазчатой



element	line type	weight %	atomic %	oxide	weight % oxide	reference name
O		23.59	61.24			
Mg	К серия	0.33	0.56	MgO	0.54	MgO
Al	К серия	0.69	1.07	Al ₂ O ₃	1.31	Al ₂ O ₃
Si	К серия	14.90	22.04	SiO ₂	31.88	SiO ₂
K	К серия	0.70	0.75	K ₂ O	0.85	KBr
Ca	К серия	1.69	1.75	CaO	2.37	Wollastonite
Fe	К серия	1.12	0.83	FeO	1.44	Fe
Co	К серия	0.03	0.02	CoO	0.03	Co
Zn	К серия	0.43	0.27	ZnO	0.53	Zn
As	L серия	0.07	0.04	As ₂ O ₃	0.09	InAs
Cd	L серия	0.09	0.03	CdO	0.10	Cd
Sn	L серия	0.74	0.26	SnO ₂	0.94	Sn
Pb	M серия	55.63	11.15	PbO	59.92	PbTe
amount		100.00	100.00		100.00	

1



element	line type	weight %	atomic %	oxide	weight % oxide	reference name
O		42.93	56.87			
Na	К серия	14.77	13.62	Na ₂ O	19.91	Albite
Mg	К серия	2.24	1.96	MgO	3.72	MgO
Al	К серия	2.43	1.91	Al ₂ O ₃	4.60	Al ₂ O ₃
Si	К серия	27.07	20.43	SiO ₂	57.92	SiO ₂
P	К серия	0.20	0.14	P ₂ O ₅	0.46	GaP
S	К серия	0.24	0.16	SO ₃	0.60	FeS ₂
Cl	К серия	0.86	0.52		0.00	NaCl
K	К серия	3.61	1.96	K ₂ O	4.35	KBr
Ca	К серия	3.69	1.95	CaO	5.16	Wollastonite
Ti	К серия	0.09	0.04	TiO ₂	0.16	Ti
Fe	К серия	0.70	0.27	FeO	0.90	Fe
Cu	К серия	0.16	0.05	CuO	0.20	Cu
Sn	L серия	0.52	0.09	SnO ₂	0.66	Sn
Pb	M серия	0.48	0.05	PbO	0.52	PbTe
Сумма:		100.00	100.00		99.14	

2

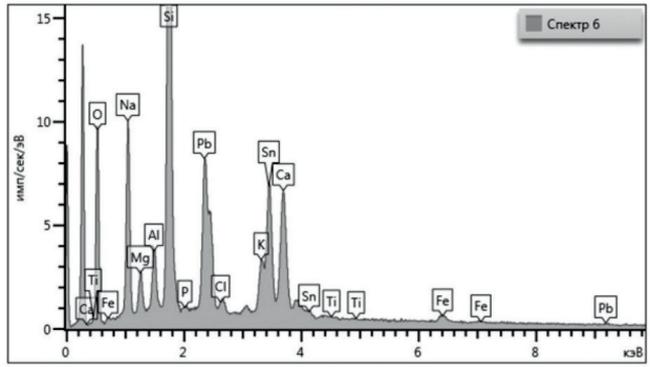
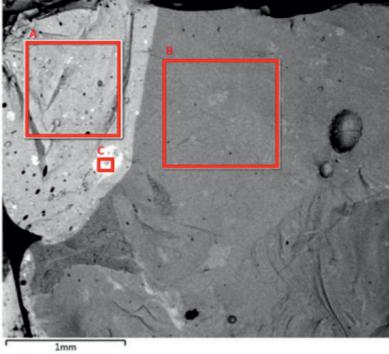
Рис. 135. SEM-EDS бус с пятнистым декором



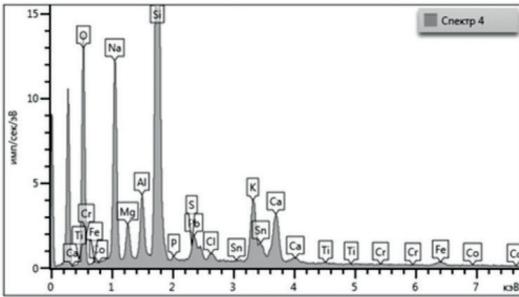
Рис. 136. Бусы и перстень свинцово-кремнеземного и калиево-свинцово-кремнеземного стекла



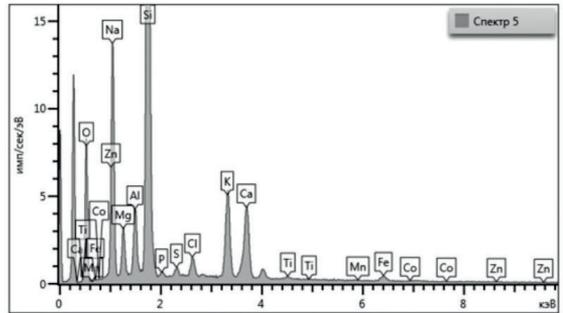
Рис. 137. Бусы мастерской Болгара



Элемент	Тип линии	Вес. %	Атом. %	Оксид	Вес. % оксида	Название эталона
O		31.17	57.47			
Na	К серия	8.46	10.85	Na ₂ O	11.40	Albite
Mg	К серия	1.48	1.80	MgO	2.46	MgO
Al	К серия	1.78	1.95	Al ₂ O ₃	3.37	Al ₂ O ₃
Si	К серия	15.24	16.00	SiO ₂	32.60	SiO ₂
P	К серия	0.12	0.12	P ₂ O ₅	0.28	GaP
Cl	К серия	0.19	0.16		0.00	NaCl
K	К серия	2.39	1.80	K ₂ O	2.88	KBr
Ca	К серия	3.51	2.58	CaO	4.91	Wollastonite
Ti	К серия	0.11	0.07	TiO ₂	0.18	Ti
Fe	К серия	0.86	0.46	FeO	1.11	Fe
Sn	L серия	16.94	4.21	SnO ₂	21.51	Sn
Pb	M серия	17.74	2.53	PbO	19.11	PbTe
Сумма:		100.00	100.00		99.81	

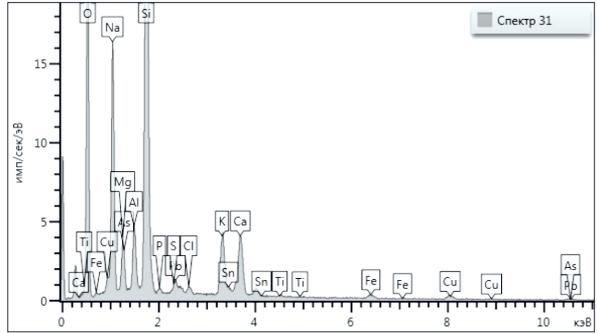
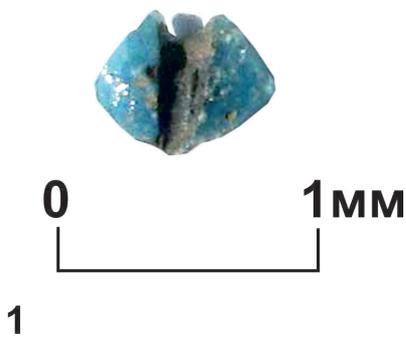


Элемент	Тип линии	Вес. %	Атом. %	Оксид	Вес. % оксида	Название эталона
O		40.69	57.40			
Na	К серия	12.10	11.88	Na ₂ O	16.32	Albite
Mg	К серия	1.91	1.77	MgO	3.17	MgO
Al	К серия	2.79	2.34	Al ₂ O ₃	5.28	Al ₂ O ₃
Si	К серия	24.84	19.96	SiO ₂	53.14	SiO ₂
P	К серия	0.21	0.15	P ₂ O ₅	0.48	GaP
S	К серия	0.18	0.12	SO ₃	0.44	FeS ₂
Cl	К серия	0.43	0.27		0.00	NaCl
K	К серия	4.58	2.64	K ₂ O	5.52	KBr
Ca	К серия	3.39	1.91	CaO	4.74	Wollastonite
Ti	К серия	0.10	0.05	TiO ₂	0.16	Ti
Cr	К серия	0.04	0.02	Cr ₂ O ₃	0.06	Cr
Fe	К серия	0.75	0.30	FeO	0.96	Fe
Co	К серия	0.04	0.02	CoO	0.05	Co
Sn	L серия	3.57	0.68	SnO ₂	4.53	Sn
Pb	M серия	4.38	0.48	PbO	4.72	PbTe
Сумма:		100.00	100.00		99.57	



Элемент	Тип линии	Вес. %	Атом. %	Оксид	Вес. % оксида	Название эталона
O		42.38	56.79			
Na	К серия	12.53	11.68	Na ₂ O	16.89	Albite
Mg	К серия	2.31	2.04	MgO	3.83	MgO
Al	К серия	2.73	2.17	Al ₂ O ₃	5.16	Al ₂ O ₃
Si	К серия	25.66	19.59	SiO ₂	54.90	SiO ₂
P	К серия	0.28	0.19	P ₂ O ₅	0.63	GaP
S	К серия	0.44	0.30	SO ₃	1.10	FeS ₂
Cl	К серия	1.07	0.65		0.00	NaCl
K	К серия	5.74	3.15	K ₂ O	6.91	KBr
Ca	К серия	5.39	2.88	CaO	7.54	Wollastonite
Ti	К серия	0.22	0.10	TiO ₂	0.36	Ti
Mn	К серия	0.05	0.02	MnO	0.06	Mn
Fe	К серия	0.97	0.37	FeO	1.25	Fe
Co	К серия	0.07	0.03	CoO	0.09	Co
Zn	К серия	0.17	0.05	ZnO	0.21	Zn
Сумма:		100.00	100.00		98.93	

Рис. 138. SEM-EDS бусины со спирально волнистым декором



Элемент	Тип линии	Вес. %	Атом. %	Оксид	Вес. % оксида	Название эталона
O		41.72	56.87			
Na	К серия	13.38	12.70	Na ₂ O	18.04	Albite
Mg	К серия	2.64	2.37	MgO	4.38	MgO
Al	К серия	2.71	2.19	Al ₂ O ₃	5.13	Al ₂ O ₃
Si	К серия	25.09	19.48	SiO ₂	53.67	SiO ₂
P	К серия	0.26	0.19	P ₂ O ₅	0.60	GaP
S	К серия	0.21	0.14	SO ₃	0.52	FeS ₂
Cl	К серия	0.36	0.22		0.00	NaCl
K	К серия	4.09	2.28	K ₂ O	4.92	KBr
Ca	К серия	4.25	2.31	CaO	5.95	Wollastonite
Ti	К серия	0.16	0.07	TiO ₂	0.26	Ti
Fe	К серия	0.72	0.28	FeO	0.92	Fe
Cu	К серия	1.35	0.47	CuO	1.70	Cu
As	L серия	0.08	0.02	As ₂ O ₃	0.11	InAs
Sn	L серия	1.21	0.22	SnO ₂	1.54	Sn
Pb	M серия	1.77	0.19	PbO	1.91	PbTe
Сумма:		100.00	100.00		99.64	



spectrum name	Na	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Co	Cu	Sn	Sb	Ba	Pb	amount
spectrum 26	18,47	4,52	4,72	54,26	0,27	0,31	4,87	6,52	0,19	0,11	0,81	0,00	1,07	2,4	0,21	0,07	0,74	99,54
spectrum 27	18,31	4,5	4,65	54,46	0,32	0,29	4,88	6,54	0,19	0,09	0,88	0,01	1,07	2,3	0,17	0,06	0,84	99,54
spectrum 28	18,32	4,53	4,6	54,47	0,29	0,3	4,92	6,55	0,15	0,07	0,82	0,00	1,09	2,44	0,12	0,13	0,73	99,53
spectrum 29	17,99	4,56	4,68	54,61	0,32	0,3	4,94	6,64	0,22	0,07	0,81	0,00	1,1	2,14	0,32	0,07	0,79	99,56
spectrum 30	18,24	4,57	4,71	54,99	0,26	0,32	4,98	6,7	0,15	0,06	0,86	0,02	1,11	1,66	0,12	0,15	0,63	99,54
spectrum 31	0,19	0,07	0,1	0,45	0,03	0,02	0,12	0,1	0,01	0,07	0,2	0,09	0,21	98,29	0,00	0,00	0,05	99,99
max	18,47	4,57	4,72	54,99	0,32	0,32	4,98	6,7	0,22	0,11	0,88	0,02	1,11	2,44	0,32	0,15	0,84	
min	17,99	4,5	4,6	54,26	0,26	0,29	4,87	6,52	0,15	0,06	0,81	0,00	1,07	1,66	0,12	0,06	0,63	
averaging	18,27	4,54	4,67	54,56	0,29	0,3	4,92	6,59	0,18	0,08	0,84	0,01	1,09	2,19	0,19	0,09	0,74	
standard deviation	0,18	0,03	0,05	0,27	0,03	0,01	0,04	0,08	0,03	0,02	0,03	0,01	0,02	0,32	0,08	0,04	0,08	

Рис. 139. SEM-EDS – 1 – бусины битрапецидной, 2 – бусины бракованной глазчатой



1



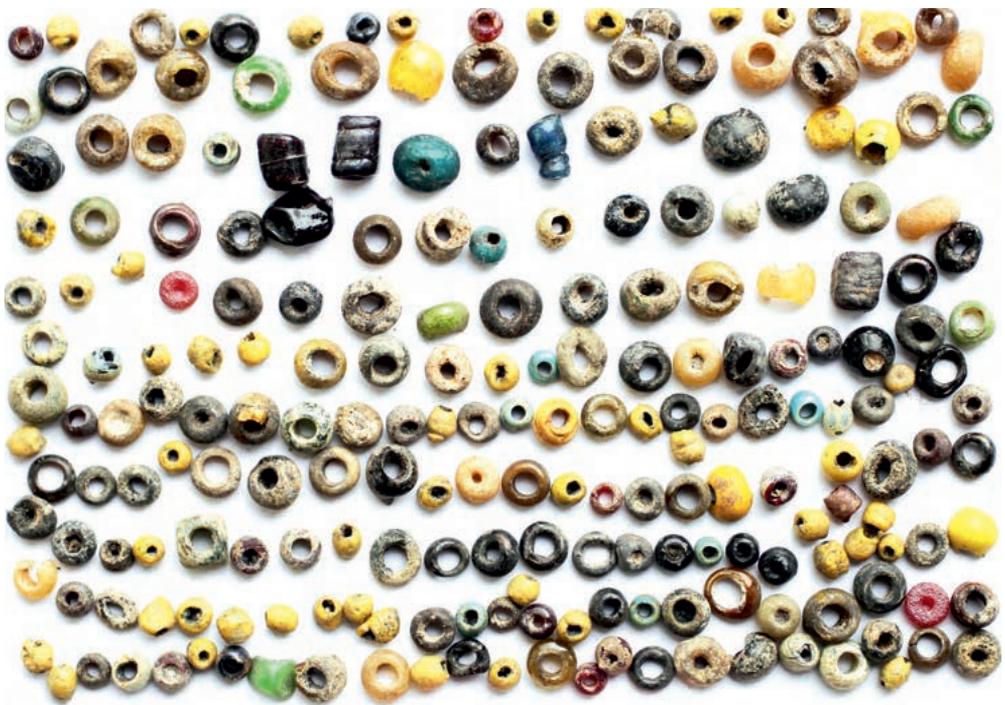
2



3



4



5



Рис. 140. Образцы продукции и осколки привозной посуды из стеклоделательной мастерской № 1



Рис. 141. Заготовки, полуфабрикаты, брак и тигель из ямы 206 СХСII 2016 г.





1



3



2



4



5



6



7



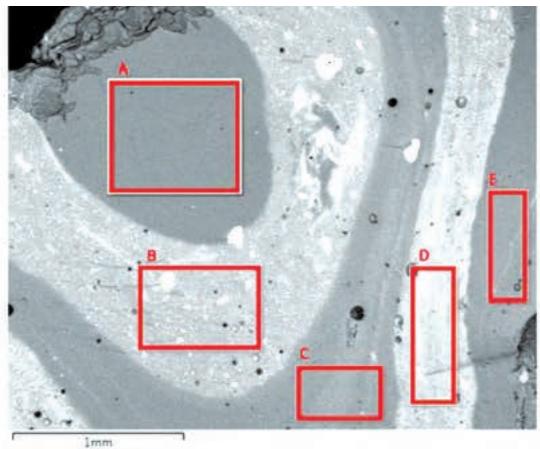
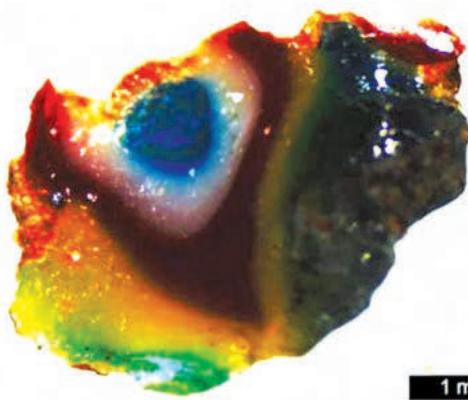
8



Рис. 142. Стекланные изделия из ямы 206 СХСII 2016 г.



Рис. 143. Ожерелье CLXXIX-2016-1118



	A	B	C	D	E
Na ₂ O	18.11	Na ₂ O 17.25	Na ₂ O 18.60	Na ₂ O 17.49	Na ₂ O 16.96
MgO	3.67	MgO 3.51	MgO 3.76	MgO 3.48	MgO 3.44
Al ₂ O ₃	1.44	Al ₂ O ₃ 1.27	Al ₂ O ₃ 2.08	Al ₂ O ₃ 0.88	Al ₂ O ₃ 1.65
SiO ₂	61.00	SiO ₂ 55.18	SiO ₂ 57.75	SiO ₂ 55.52	SiO ₂ 60.28
P ₂ O ₅	0.16	P ₂ O ₅ 0.17	P ₂ O ₅ 0.34	P ₂ O ₅ 0.15	P ₂ O ₅ 0.30
SO ₃	0.39	K ₂ O 3.83	K ₂ O 3.74	K ₂ O 3.60	SO ₃ 0.41
K ₂ O	4.40	CaO 5.57	CaO 6.03	CaO 5.69	K ₂ O 4.51
CaO	6.36	TiO ₂ 0.11	MnO 0.48	TiO ₂ 0.05	CaO 7.31
TiO ₂	0.10	MnO 0.41	FeO 2.18	MnO 0.31	TiO ₂ 0.07
Cr ₂ O ₃	0.09	FeO 0.47	CoO 0.00	FeO 0.50	MnO 0.17
MnO	0.09	CoO 0.09	CuO 2.23	CoO 0.05	FeO 2.26
FeO	0.48	As ₂ O ₃ 0.00	As ₂ O ₃ 0.08	As ₂ O ₃ 0.00	CoO 0.00
CoO	0.11	SrO 0.16	SrO 0.33	SrO 0.25	CuO 1.05
CuO	2.11	SnO ₂ 5.76	SnO ₂ 0.38	SnO ₂ 1.36	As ₂ O ₃ 0.02
As ₂ O ₃	0.00	Sb ₂ O ₃ 0.00	Sb ₂ O ₃ 0.00	Sb ₂ O ₃ 0.01	SrO 0.30
SrO	0.16				

Рис. 144. SEM-EDS мозаичной бусины (Valiulina, 2018)



Рис. 145. Перстни из черного стекла

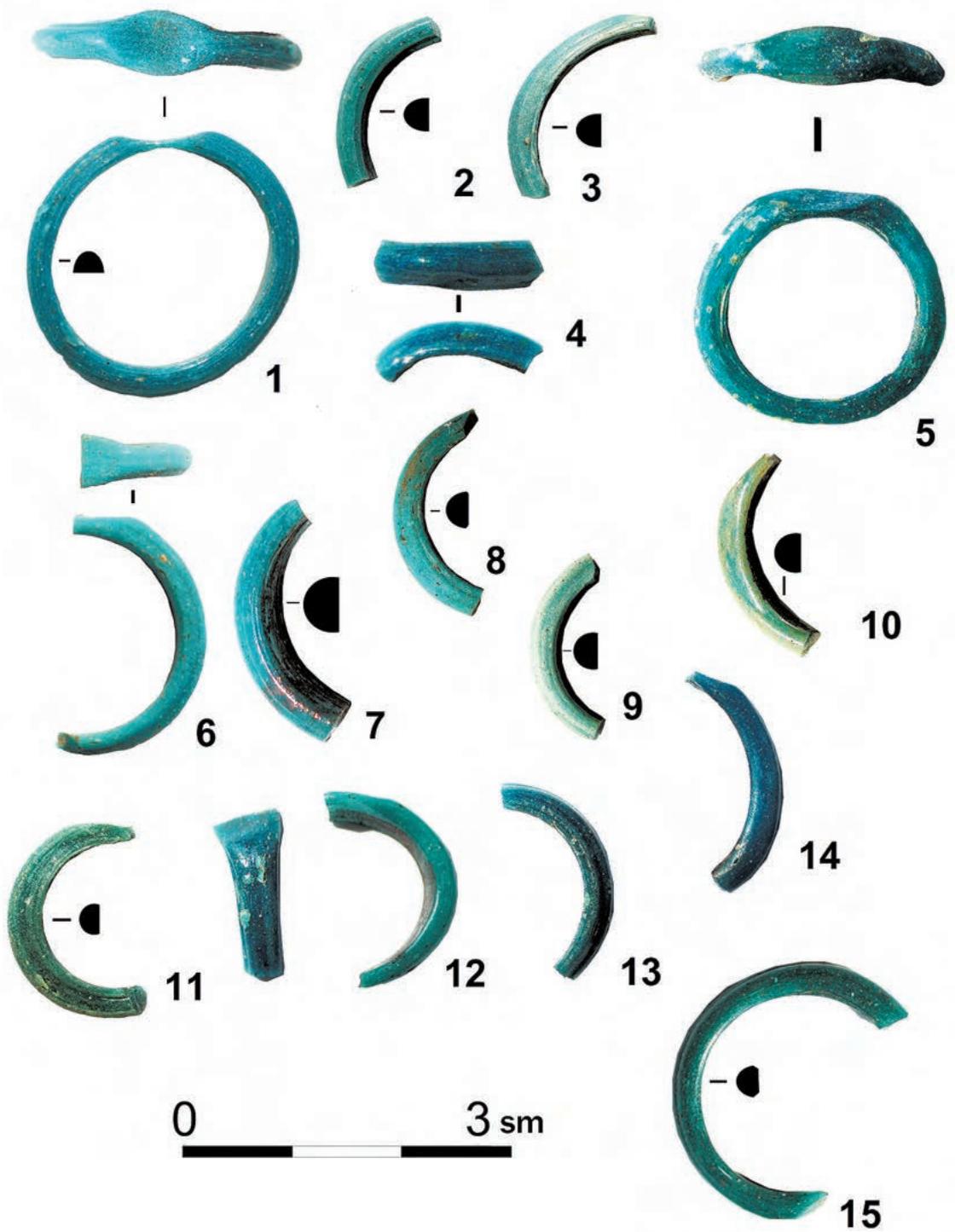


Рис. 146. Перстни из бирюзового стекла

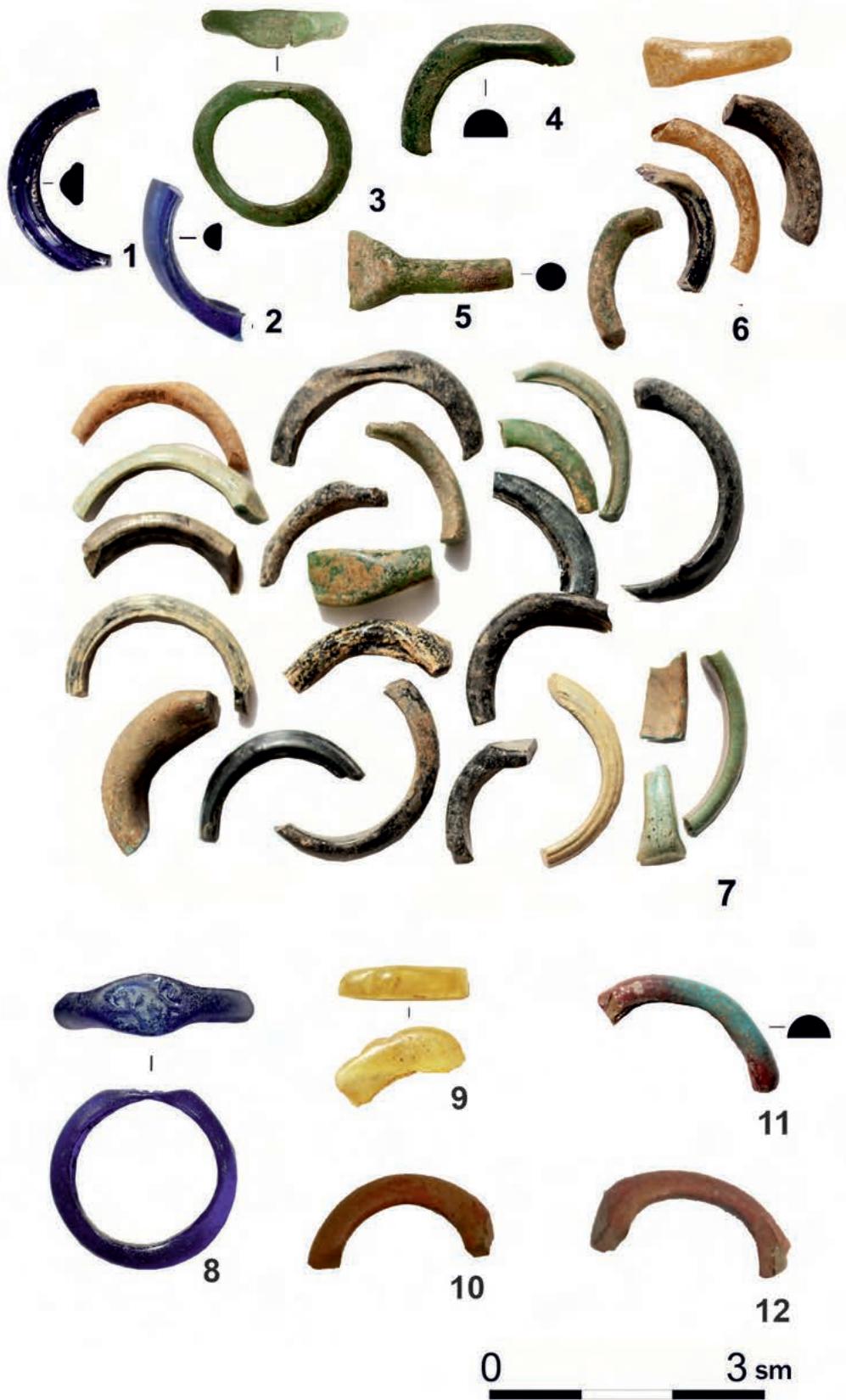


Рис. 147. Перстни из стекла разных цветов



Рис. 148. Браслеты



Рис. 149. Изделия среднеазиатского производства

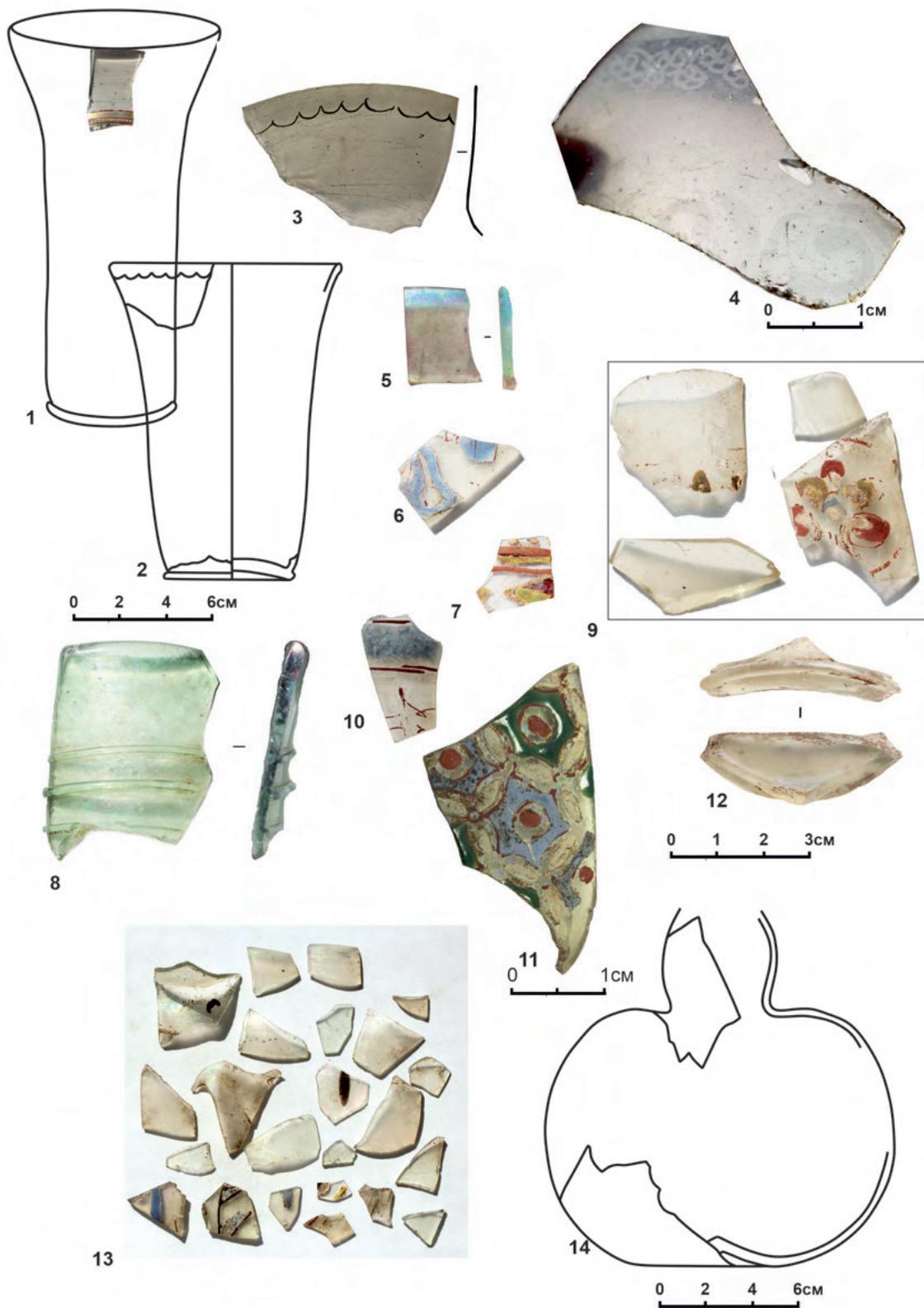
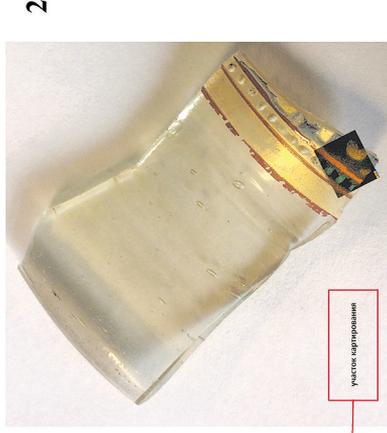
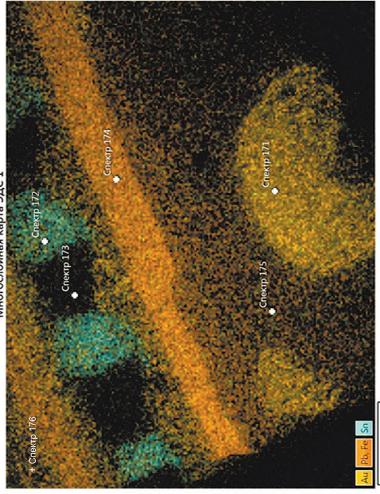


Рис. 150. Сосуды производства Сирии и Египта с золотой и эмалевой росписью

Многослойная карта ЭДС1



Эмаль

Название спектра	Na	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Ti	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ag	Sn	Sb	Au	Pb
Спектр 171	2,90	0,74	2,82	25,29	1,10	0,96	1,23	4,04	0,02	0,09	0,32	1,15	0	0	0,1	0,00	1,78	0,11	0,1	56,39	0,37
Спектр 172	7,96	2,26	2,9	51,27	3,51	0,35	2,64	8,16	0,06	0,01	0,17	1,68	0,02	0	0,1	0,02		8,68	0,07	3,78	5,28
Спектр 173	5,19	1,36	4,17	43,79	4,32	0,71	2,41	6,82	0,05	0	0,33	4,60	0,04	0,03	0,34	0,06		4,28	0,41	16,53	3,53
Спектр 174	4,86	1,05	3,2	25,05	16,33	0,19	2,64	11,66	0,22	0,06	0,17	18,95	0,14	0,03	0,19	0,20		0,62	0,53	1,98	10,22
Спектр 175	3,82	0,87	5,44	46	11,76	0,27	3,89	10,22	0,33	0	0,13	8,83	0,18	0	0,07	0,11		0,16	0,03	3,77	2,15

Золото

Название спектра	N	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ag	Sn	Sb	Au	Pb
Спектр 176	6,91	3,25	0,86	0,82	19,15	0,59	0,98	0,29	0,82	2,99	0,03	0	0,28	1,3	0	0,00	0,01	0	1,57	0,02	0,14	59,17	0,84

Основа

Усреднение	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Sn	Sb	Pb
Усреднение	12,15	2,74	1,19	71,63	0,25	0,15	0,30	2,01	7,57	0,06	0	0,96	0,33	0,02	0,01	0,01	0,03	0,09	0,27	0,25
Стандартное отклонение	0,11	0,02	0,05	0,13	0,03	0,02	0,02	0,03	0,11	0,01	0	0,03	0,01	0,03	0,01	0,02	0,04	0,07	0,07	0,04

Рис. 151. SEM-EDS эмали стакана (CLXXIX-2015-904)



	Na	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Sn	Au
Основа	13,87	3,33	1,38	67,98	0,52	0,22	4,58	6,14	0,10	0,98	0,33	0	0

	Na	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Sn	Pb
Белая эмаль	10,57	1,91	1,02	59,44	0	0	1,66	4,25	0	0,45	0,44	8,14	11,49

	Na	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Sn	Pb
Красная эмаль	0,88	1,06	3,51	36,06	18,59	0,54	1,45	15,63	1,11	1,23	16,05	4,06	3,59

	Na	Mg	Al	Si	P	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Cu	Sn	Au	Pb
Зеленая эмаль	1,73	0,83	2,69	36,66	8,37	1,41	8,05	0,36	0,84	4,58	1,31	4,07	1,87	27,23



	Na	Mg	Al	Si	P	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Co	Cu	Pb
Синяя эмаль	0,75	1,09	3,48	39,91	12,91	1,52	12,45	1,05	9,39	12,02	0,39	0,09	4,69

	Na	Mg	Al	Si	P	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Au	Pb
Золото	0,43	0,83	3,48	29,22	4,59	1,42	6,31	0,57	0	2,7	45,03	5,41

Рис. 152. Фрагмент сосуда с гексагональным эмалевым орнаментом, химический состав эмали — 1, возможная аналогия — подставка светильника — 2 (по S. Garbotti, 2001)



Рис. 153. Фрагменты сосудов типа *marvered* — 1–7; византийского стекла — 8–25 (CLXXIX и CXCII раскопы)



Рис. 154. Сосуды типа *marvered* Болгара

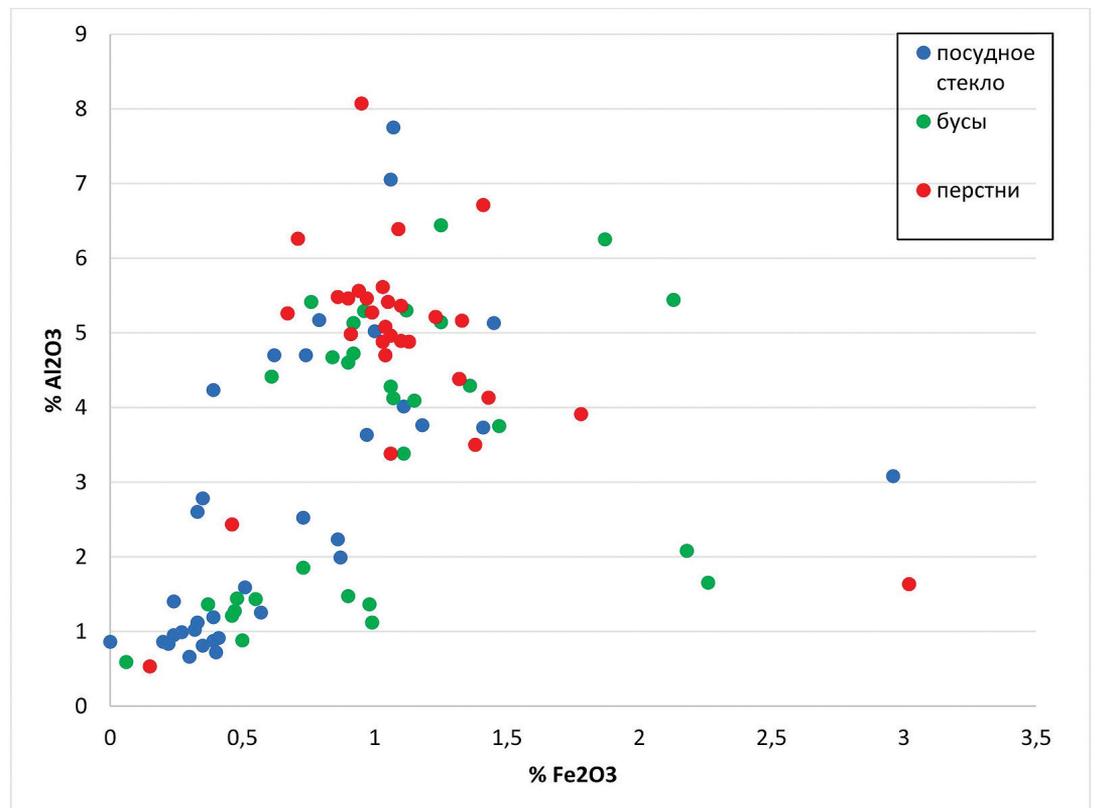
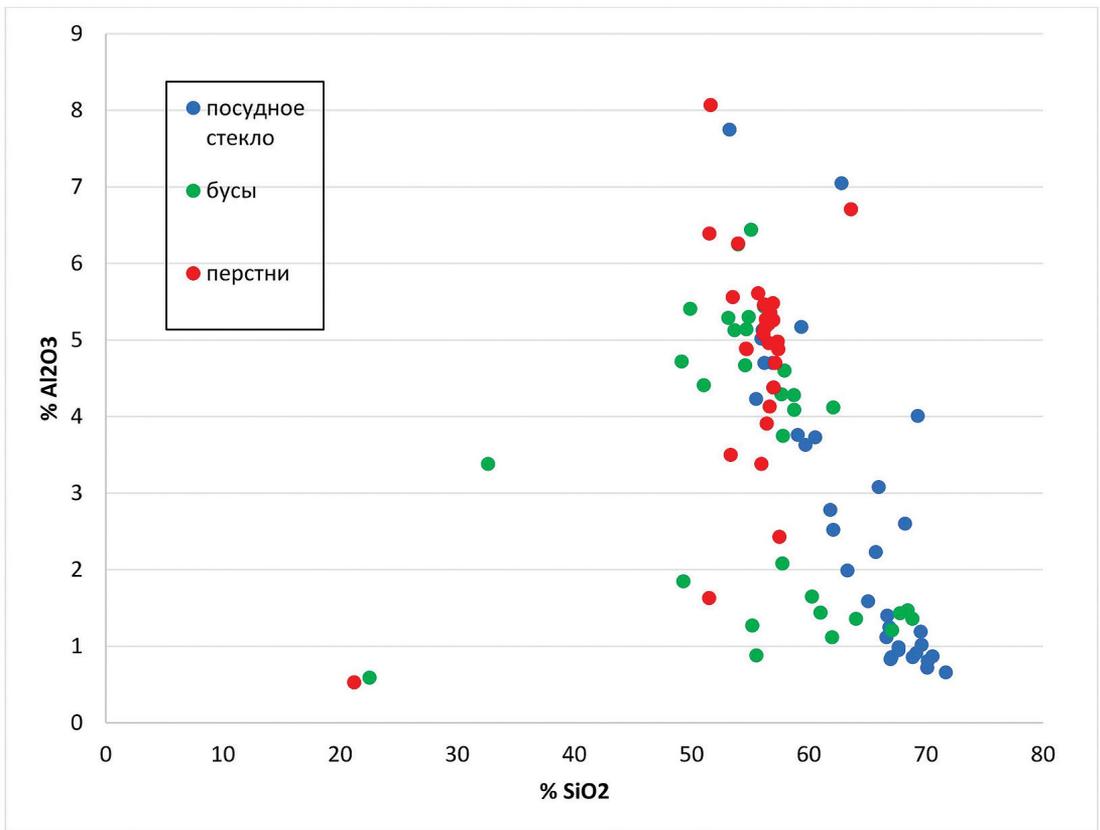
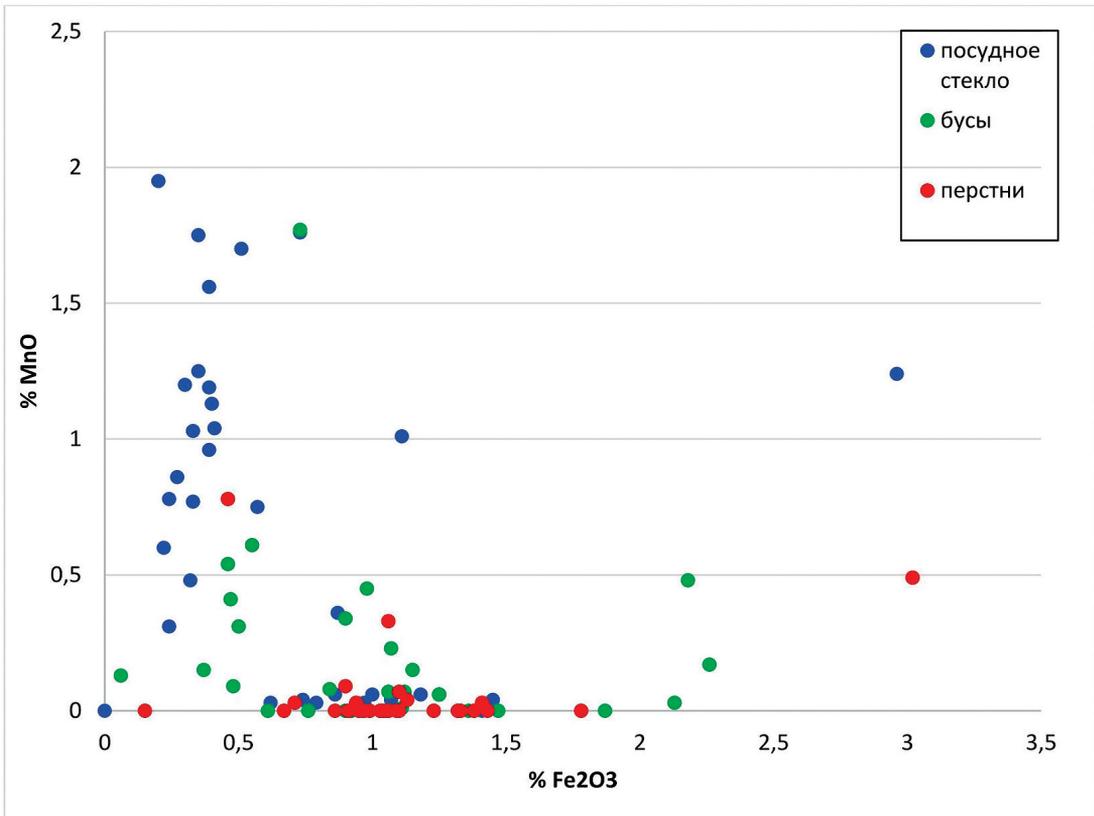


Рис. 155. Графики соотношения оксидов стеклообразующих элементов изделий CLXXIX и CXCI раскопов Болгара: 1 – $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$; 2 – $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$

1



2

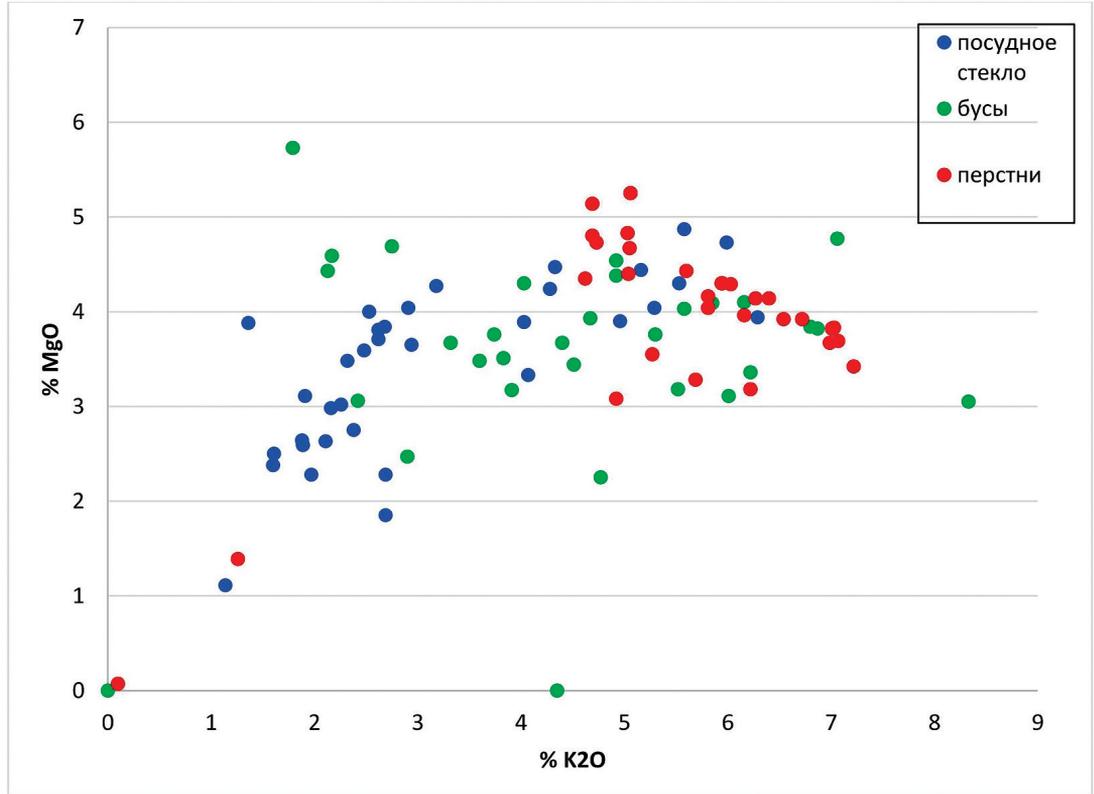


Рис. 156. Графики соотношения оксидов стеклообразующих элементов изделий CLXXIX и CXCI раскопов Болгара: 1 – $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{MnO}$; 2 – $\text{K}_2\text{O}/\text{MgO}$

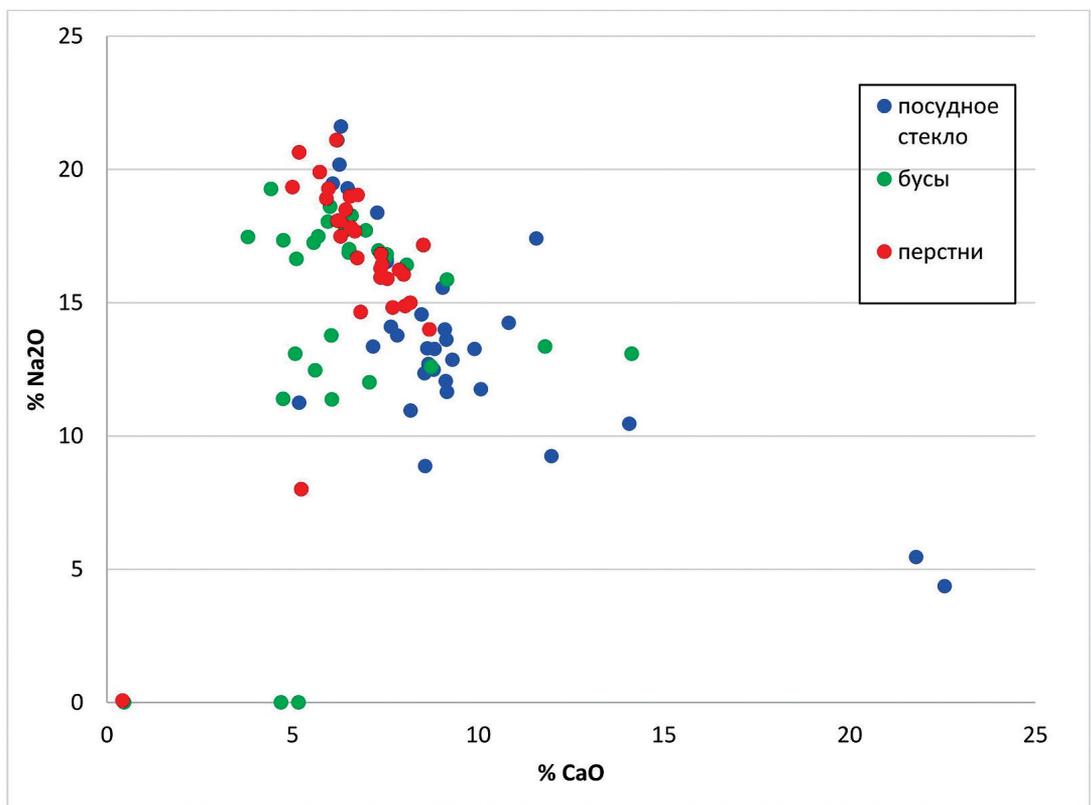
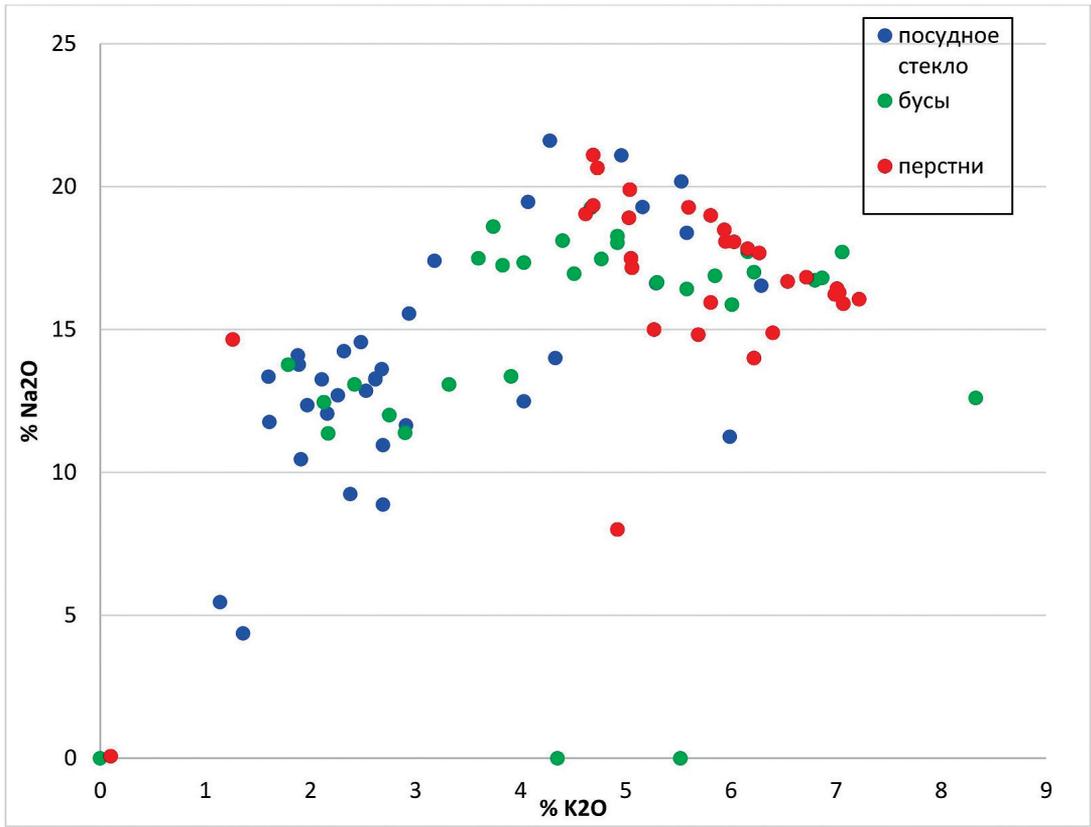
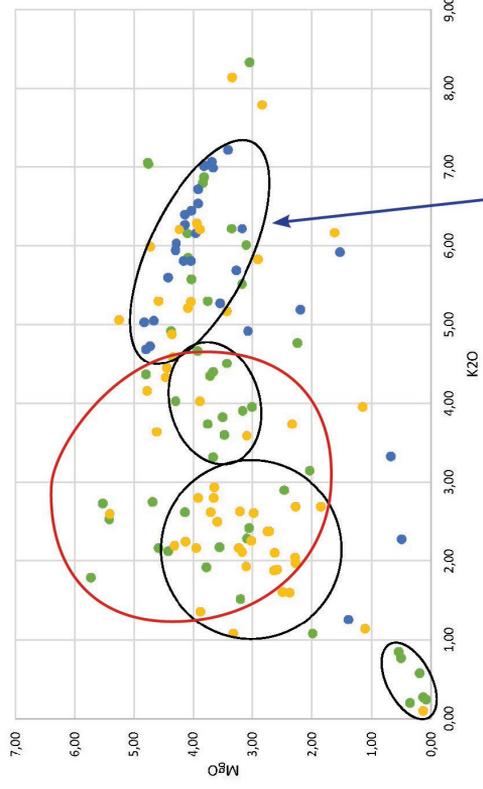
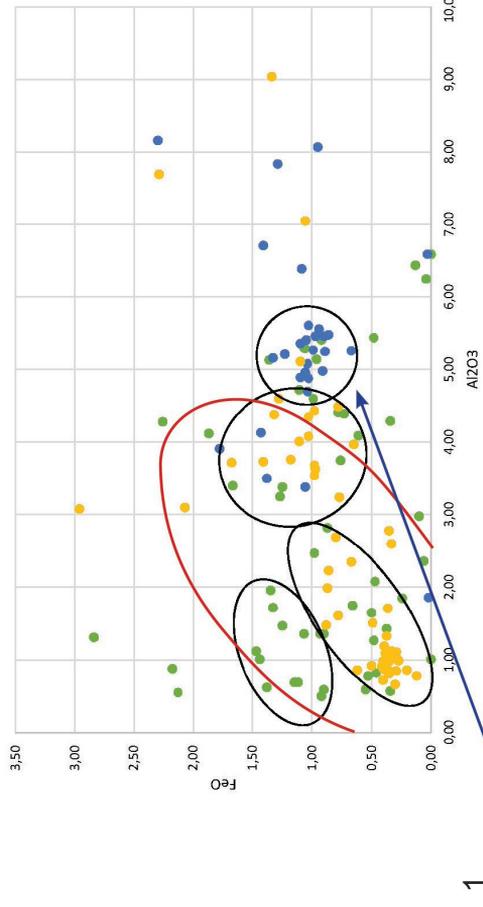


Рис. 157. Графики соотношения оксидов стеклообразующих элементов изделий CLXXIX и CXСII раскопов Болгара: 1 – K_2O/Na_2O ; 2 – Na_2O/CaO



● Бусы
● Перстни
● Сосуды

Продукция мастерской Боллага
(бусы и перстни)



Зона исламского стекла
(Brill R. H., Stapleton C. P., 2012)

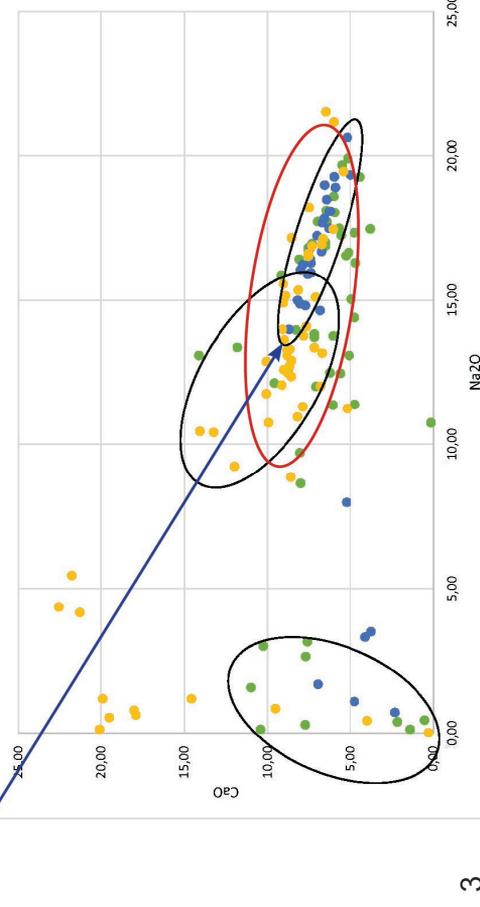
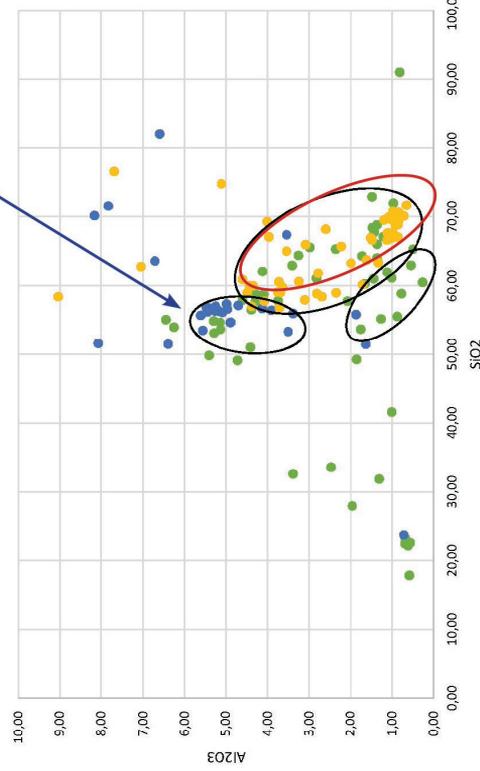


Рис. 158. Сводные результаты химического состава стекла Боллага в системе средневекового исламского стеклования (Valitulina, 2018)

2

1

4

3



Рис. 159. Костяная печать-матрица с раскопа CLXXIX (2015 г.)



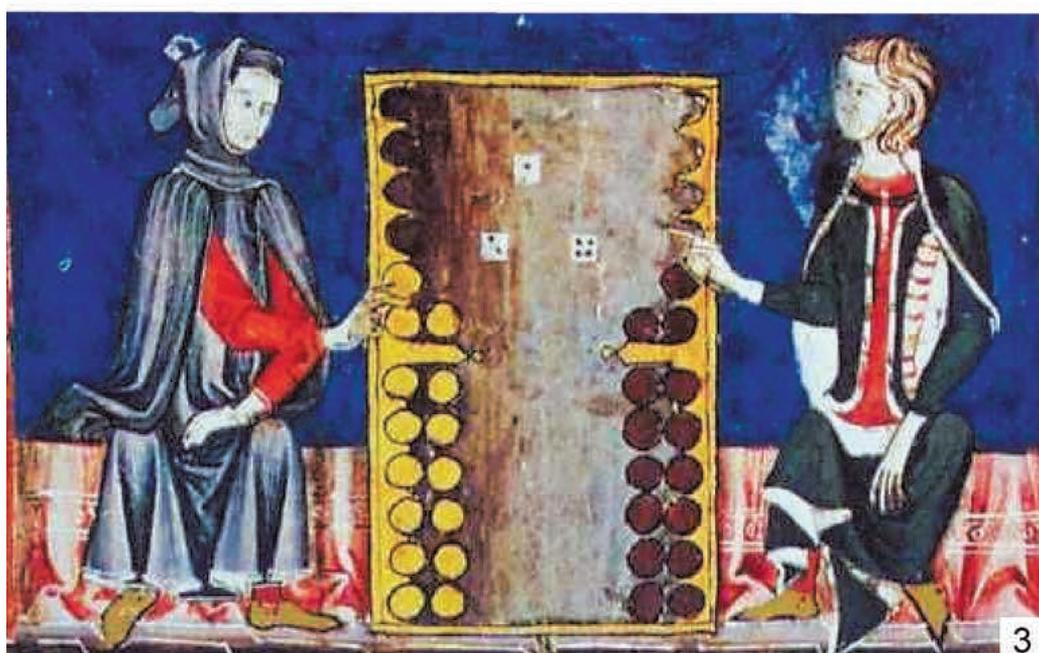
Рис. 160. Костяная печать-матрица с раскопа CLXXIX (2016 г.)



1



2

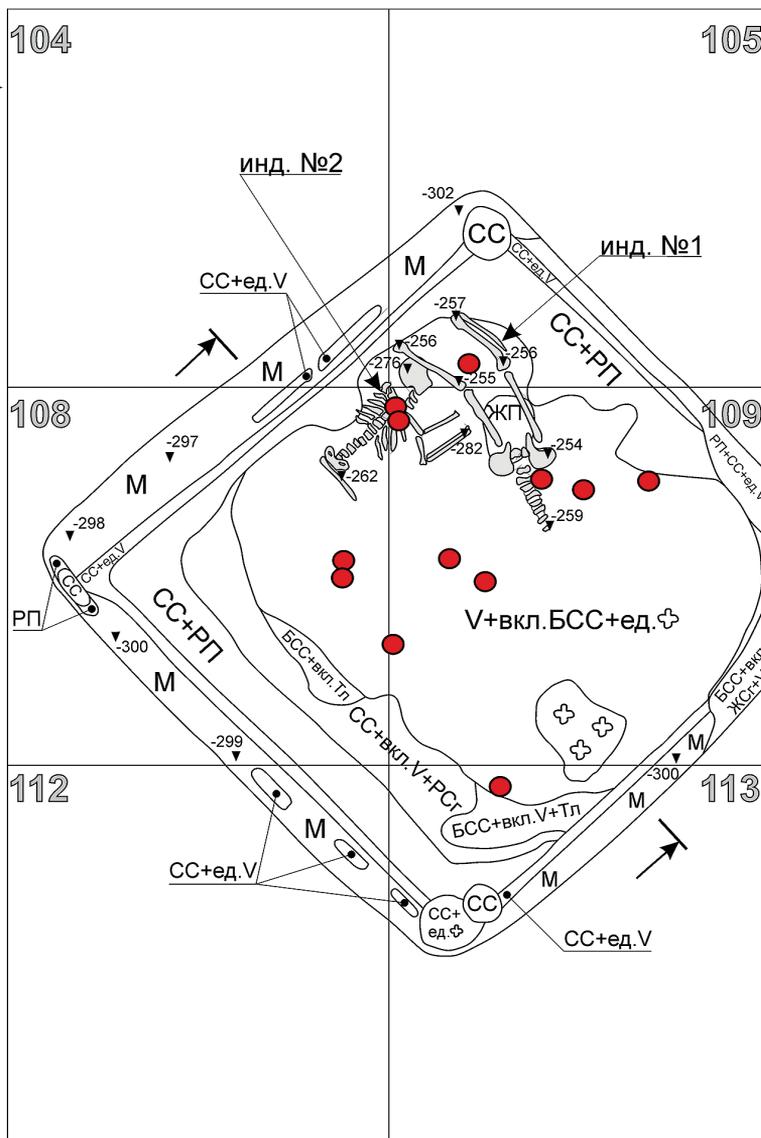
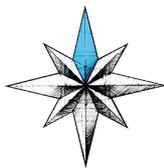


3

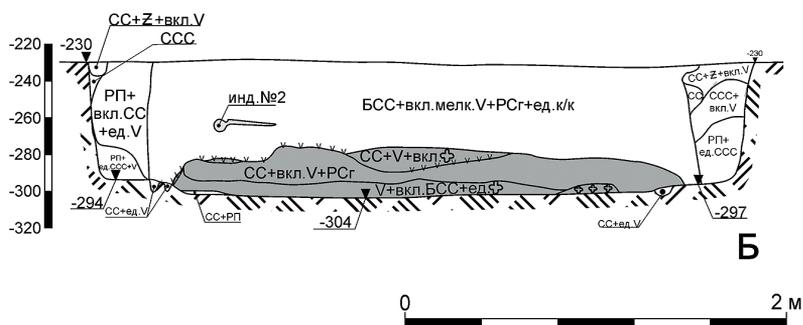
Рис. 161. Миниатюры из трактата «Книга игр» («Libro de los Juegos») второй половины XIII в. 1 – с сюжетом о появлении игр в шахматы, кости и нарды, 2 – с процессом изготовления шахматной доски и фигур на токарном станке с ножным приводом, 3 – с процессом игры в нарды



Рис. 162. Шахматные фигуры второй половины XIII – XIV в. с территории усадеб центральной части золотоордынского Болгара. Одиночные находки: 1–3 – ладьи; 4 – конь; 5 – слон; 6–9 – пешки



А



Б

● -1 ■ -2 □ ⊕ -3 □ V -4

Рис. 163. Подвал середины XIV в. (раскоп СХСII 2016 г. яма 83) – место находки шахматного набора (чертеж). А – зачистка по уровню -300 см; Б – разрез ямы 83. 1 – места находок фигур; 2 – слой пожара в нижней части заполнения ямы – горизонт обнаружения фигур шахматного набора; 3 – печина; 4 – уголь. Список сокращений на чертеже: СС – серая супесь; БСС – буро-серая супесь; ССС – светло-серая супесь; РП – рыжий песок; ЖСг – желтый суглинок; Z – органика; Тл – тлен древесный; М – материк

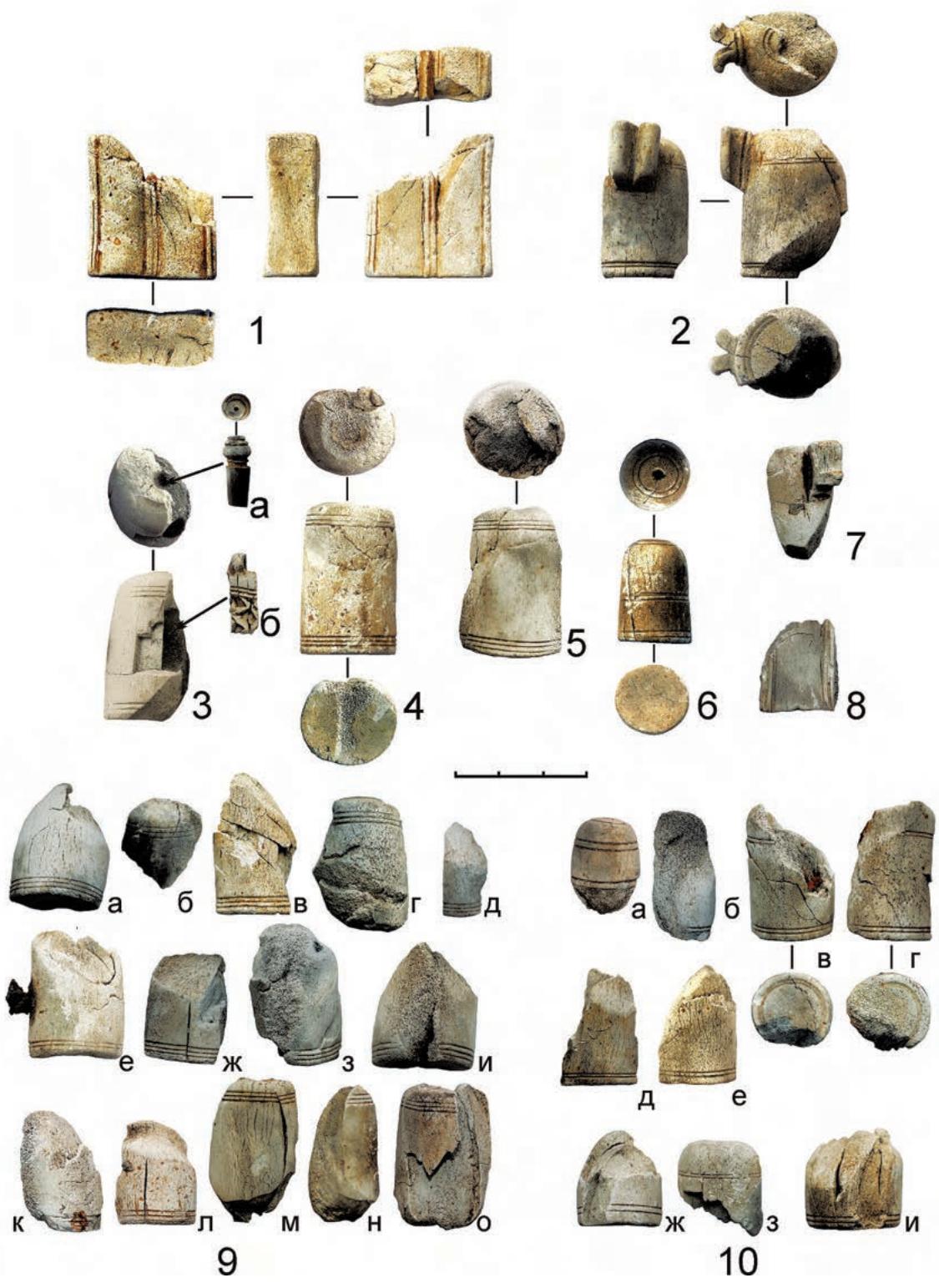


Рис. 164. Набор шахматных фигур из ямы 83. 1 – ладья; 2 – слон; 3 – ферзь (а – навершие, б – фрагмент орнамента); 4–6 – пешки; 7 – конь; 8 – ладья (обломок); 9 – обломки фигур с орнаментом из 3 линий (а–о); 10 – обломки фигур с орнаментом из 2 линий (а–и)

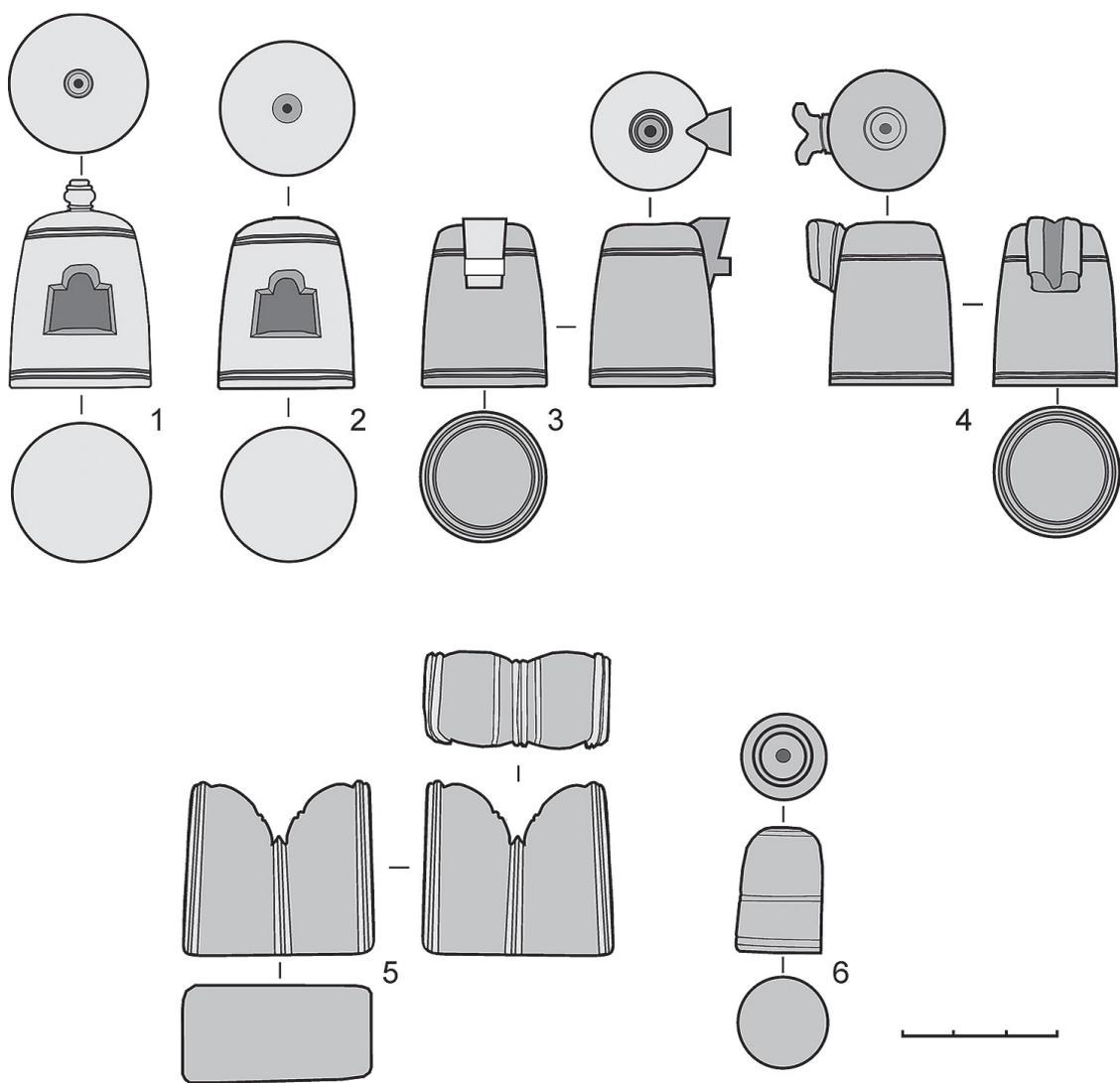


Рис. 165. Реконструкция одной из сторон шахматного набора XIV в. 1 – король (шах), 2 – ферзь (фирзан), 3 – конь (фарас), 4 – слон (фил), 5 – ладья (рух), 6 – пешка (байдак). В скобках приведены арабские названия фигур

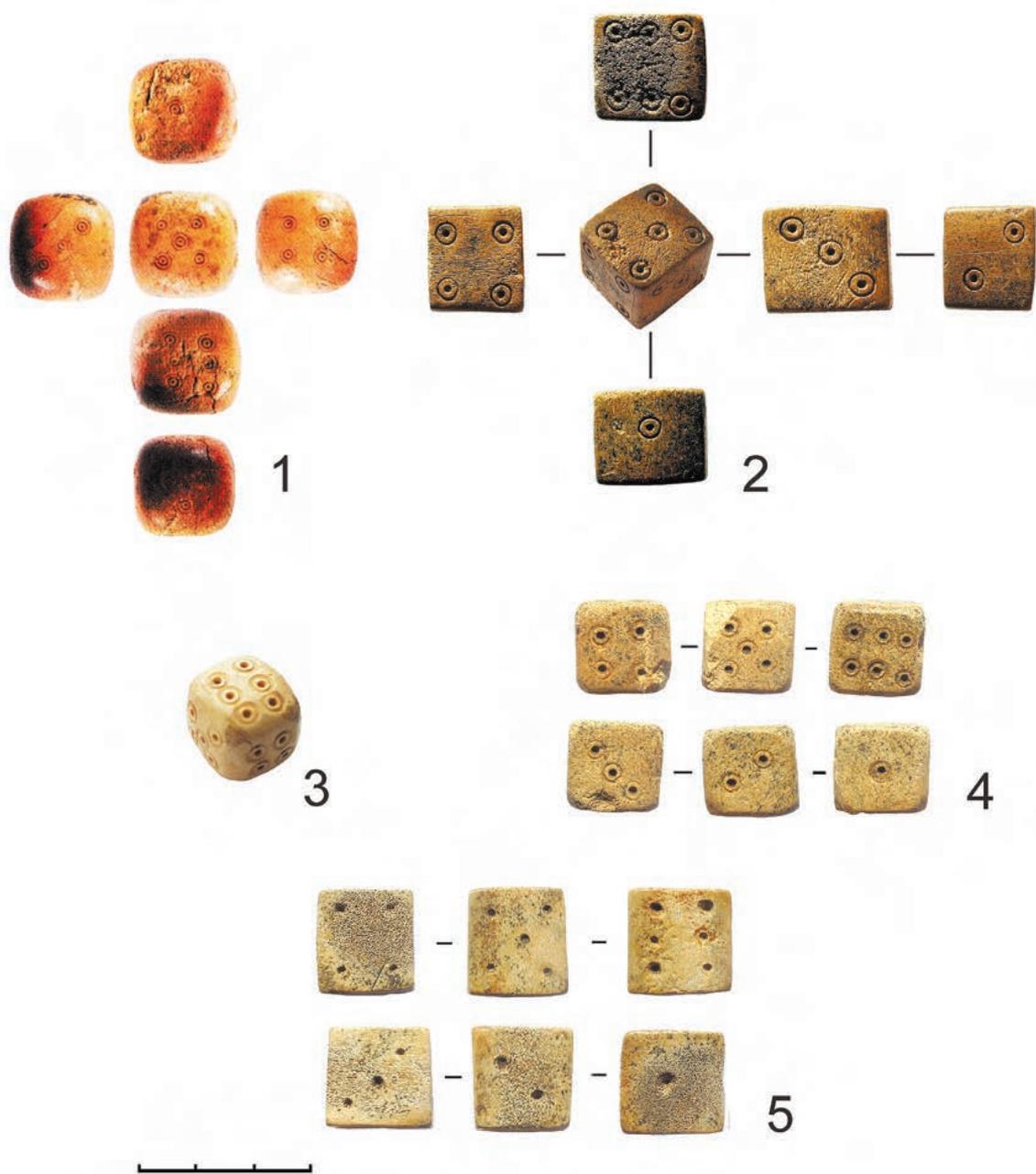


Рис. 166. Кости игральные. 1 – раскоп CLXII (2011 – 1236), 2 – раскоп CLXXIX (2012 – 43), 3–5 раскоп CXCII (2016 – 1375, 2018 – 251, 729)



Рис. 167. Фишки игральные. 1-3, 5-10 – раскоп СХСII, 4 – раскоп CLXXIX. 1. 2016 – 1952.
 2. 2018 – 236. 3. 2018 – 437. 4. 2013 – 1424. 5. 2016 – 124. 6. 2015 – 840. 7. 2015 – 862.
 8. 2015 – 878. 9. 2015 – 907. 10. 2017 – 1585. 1-4 – плотный рог, 5 – стекло, 6-10 – стенки
 кашинных поливных сосудов

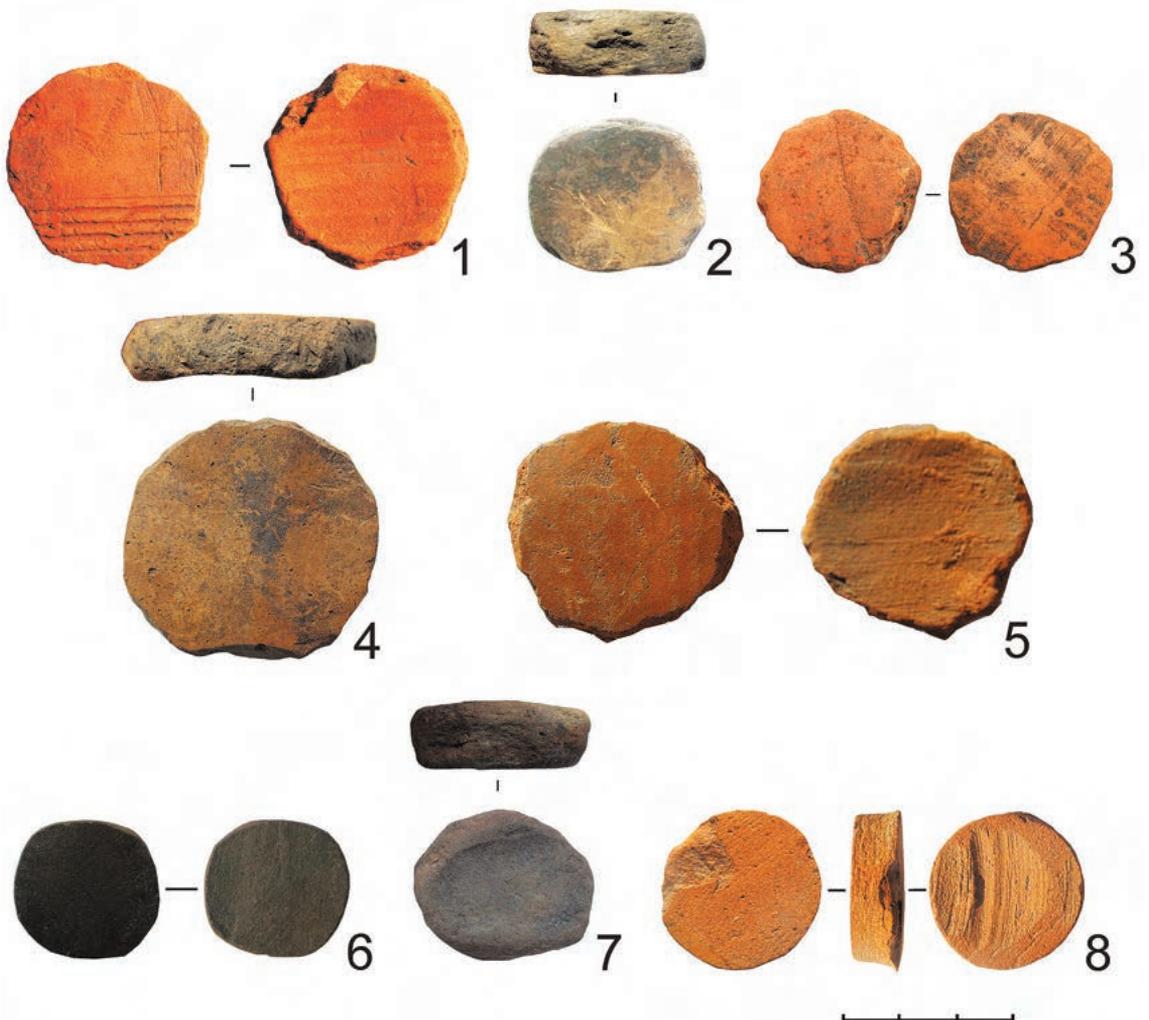


Рис. 168. Фишки игральные из стенок красноглиняных сосудов. 1, 5-7 – раскоп CLXXIX (2013 –
 1424; 2012 – 5; 2012 – 910; 2016 – 78), 2-4, 8 – раскоп СХСII (2018 – 1; 2016 – 1908; 2017 –
 1626; 2017 – 1202)



Рис. 169. Испанские сосуды из Болгара. Фактура внутренней поверхности (1) и изломов (2, 3) керамики группы 1 (подгруппа А). 1, 2 — от обломка, показанного на рис. 170, 5; 3 — излом стенки обломка, показанного на рис. 170, 3

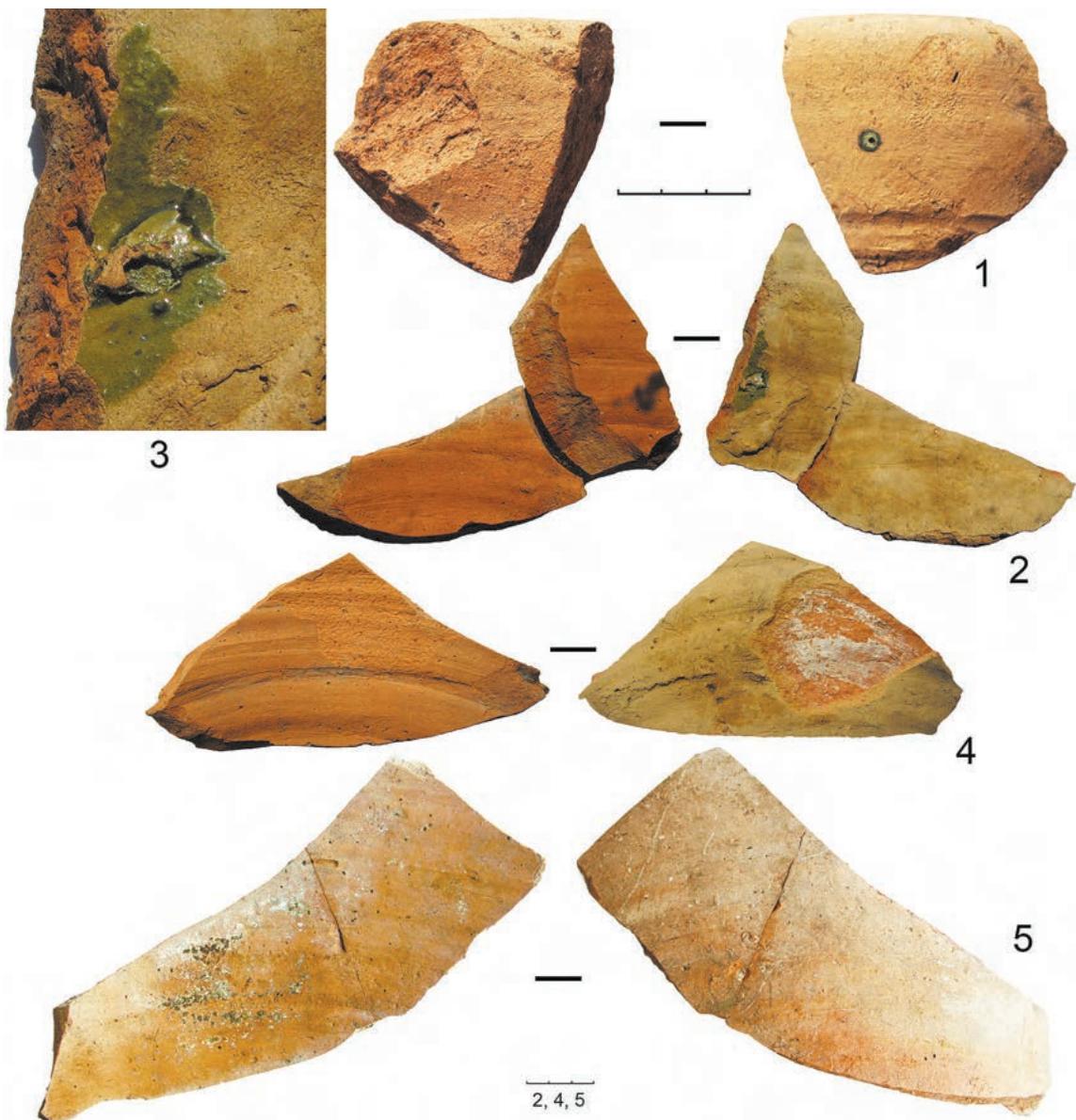


Рис. 170. Обломки пифосов из раскопов CLXXIX (1) и CLXII (2–5)

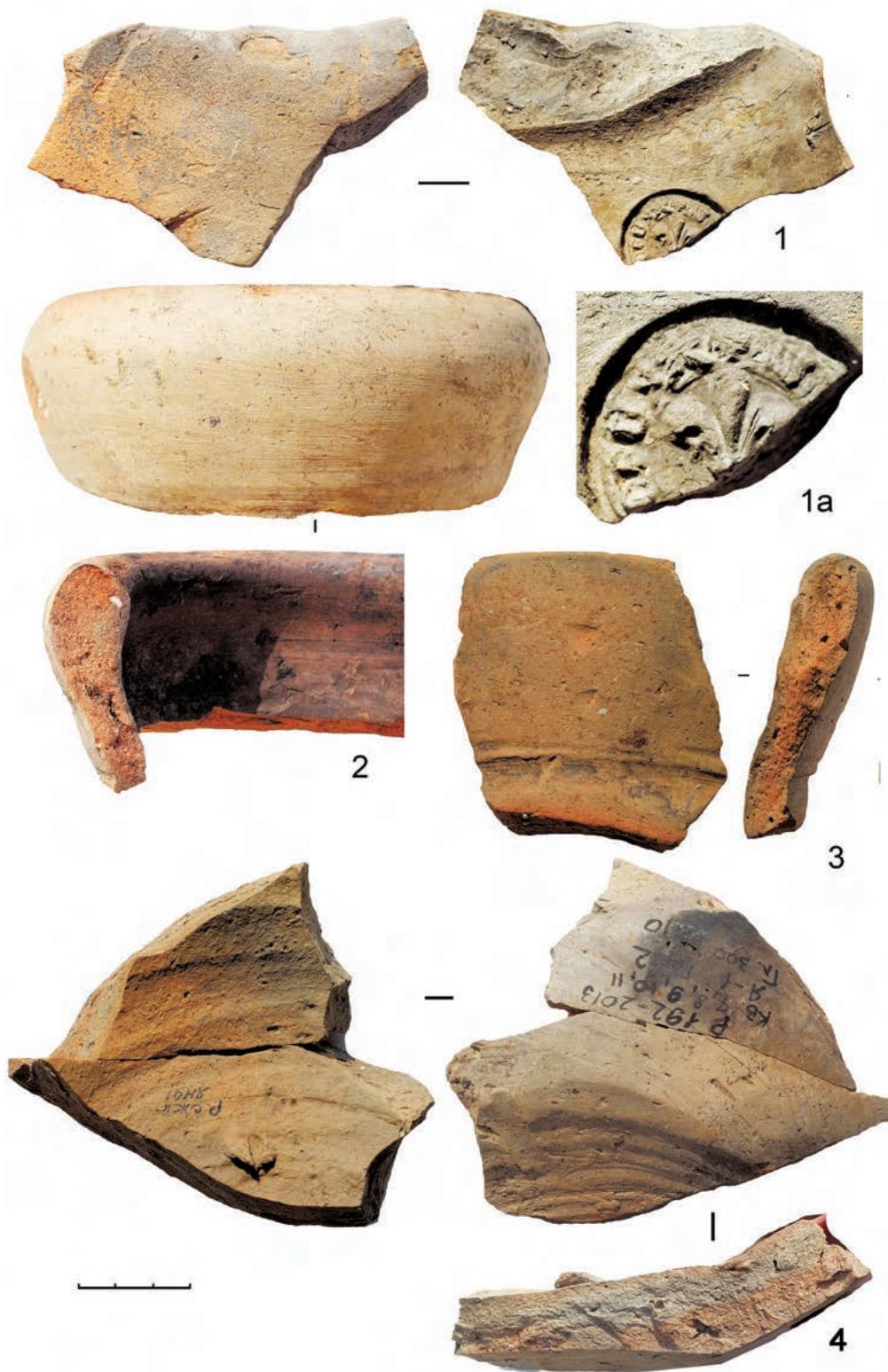


Рис. 171. Обломки пифосов групп 1А (1–3) и 1Б (4) из раскопов CLXXIV (1–3) и CXCII (4)



Рис. 172. Пифос группы 1Б (2013-СХСII-132) (1) и излом стенки аналогичного пифоса из раскопа CLXXIX (2)

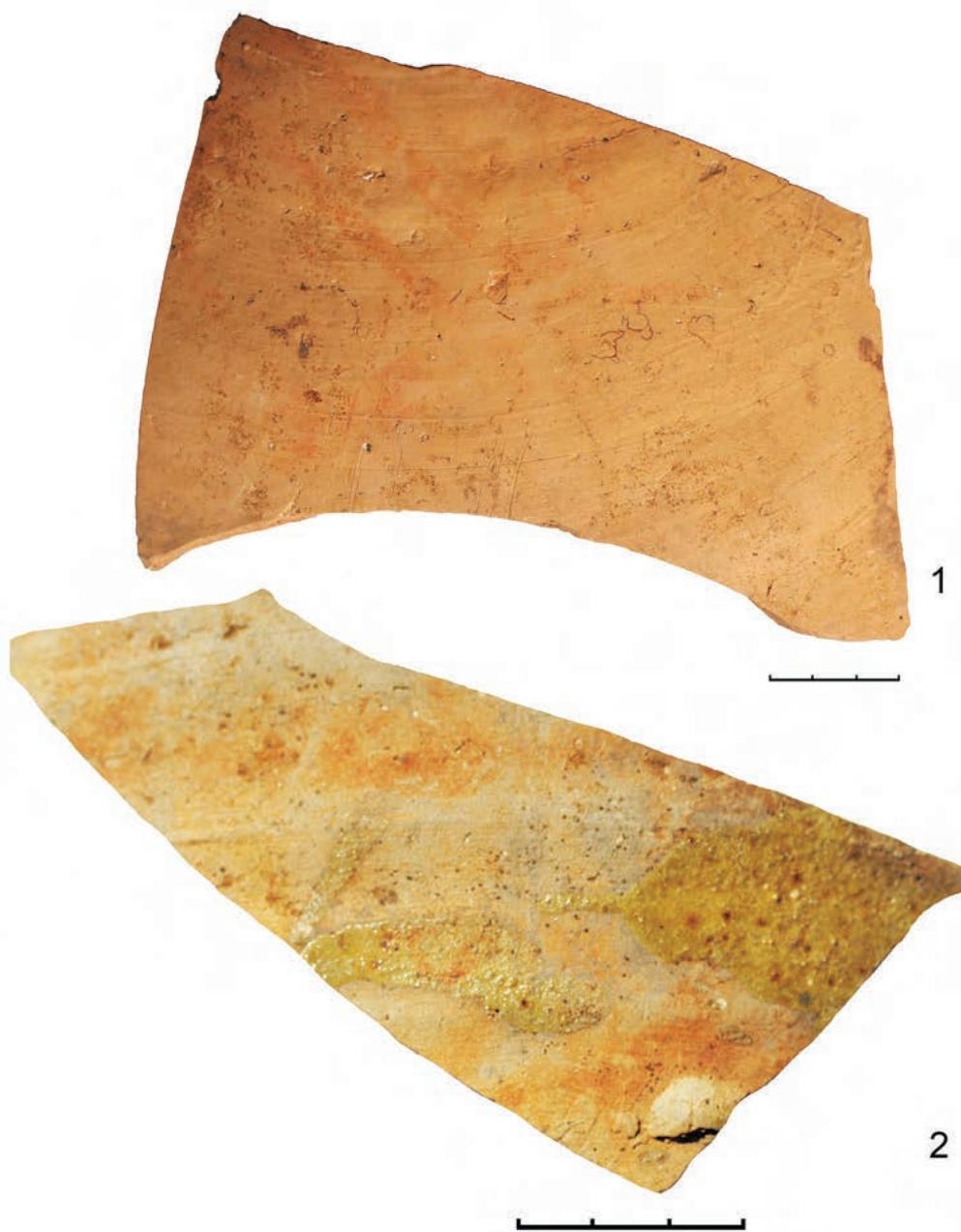


Рис. 173. Обломки стенок пифоса группы 1Б с дипинто (1) и с пятнами желтовато-зеленоватой глазури (2)

Рис. 174. Пифос группы 1Б из раскопа (2013-СХСII-132). Реставрация и прорисовка И. В. Волкова

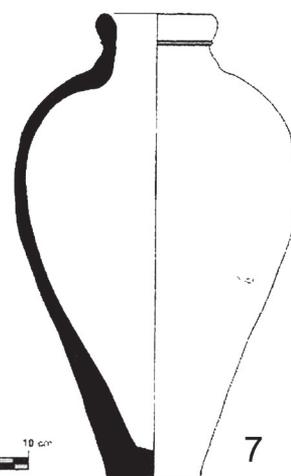
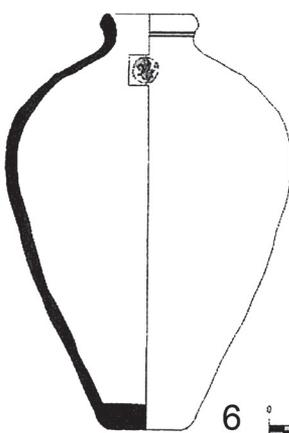
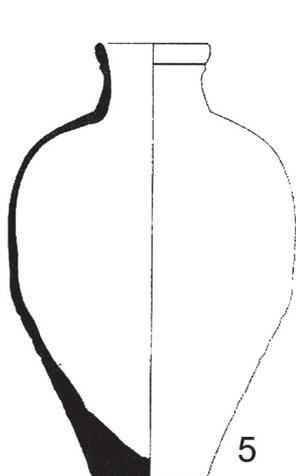
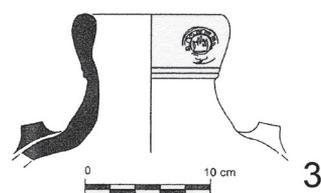
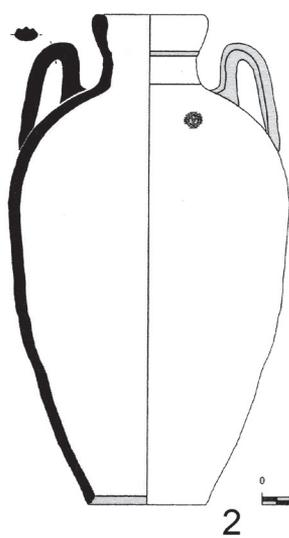
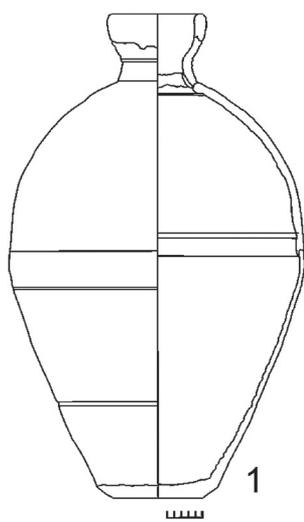
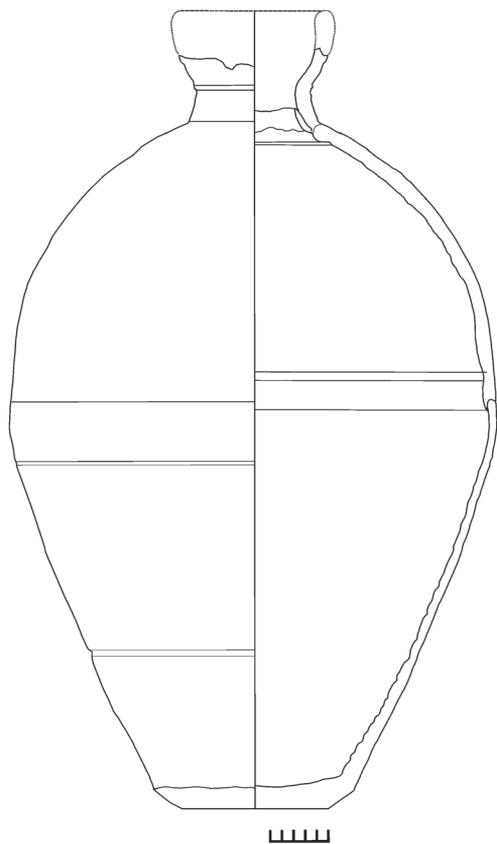


Рис. 175. Пифос из раскопа СХСII (1) в сравнении с амфорами типов «Barcelona IV» (2–3) и пифосами типа «Barcelona V» (5–7), клеймо на амфоре типа «Barcelona IV» (4) (по Beltran, Bercero, 2012. Lam. 6; 7, 8, 10, 12–14)



Рис. 176. Клейма на пифосах из Болгара (1, 7) и Испании (без масштаба): 2, 3 — из монастыря Тринидад в Валенсии (по Soler Ferrer, 1988. P. 179) и рынка в Пальме на Майорке (по Beltran, Bercero, 2012. P. 106), 4 — из монастыря св. Катерины в Барселоне (по Beltran, Bercero, 2012. P. 106), 5, 6 — из археологических материалов Патерны (по Villarroel Escalante, Mesquida Garcia, 2007. Fig. 7, 42; Amigues, Mesquida Garcia, 1987. Fig. 32, 40), 8 — из церкви Санта-Мария в Кастьянде-Ампуриас (по Beltran, Bercero, 2012. P. 105. Lam. 6, 2), 9 — из раскопок на площади Gardunya в Барселоне (по Beltran, Bercero, 2012. P. 105. Lam. 6, 2).

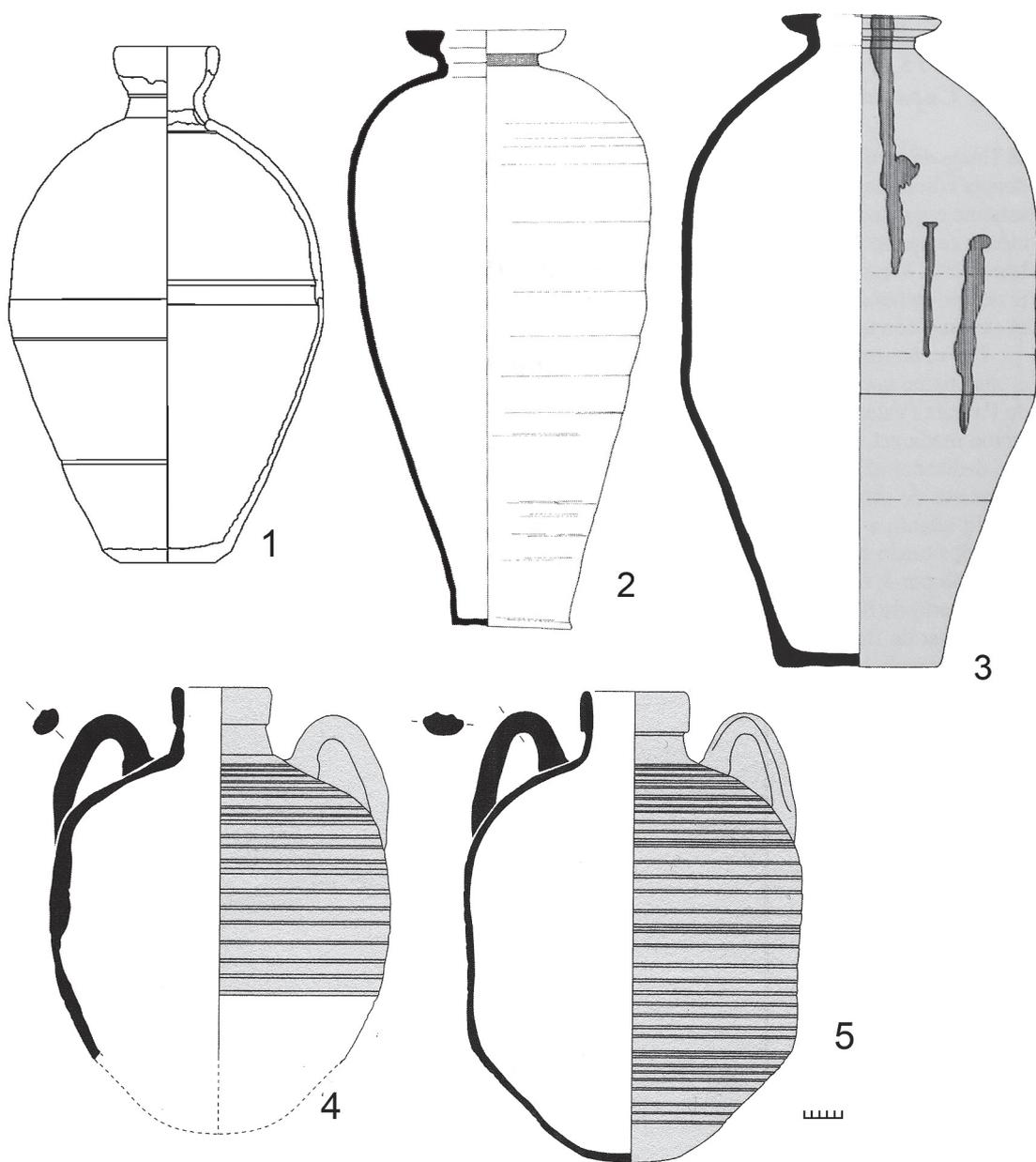


Рис. 177. Пифос группы 1Б из Болгара (1), пифосы «типа II» производства Патерны из Аликанте (2, 3 — по Bevia Garcia, Azuar Ruiz, 2005. Fig. 2, 3; Menendez Fueyo, 2012. P. 281) и амфоры типа «Barcelona II» (4, 5 — по Beltran, Bercero, 2012. Lam. 4, 1, 3)



Рис. 178. Обломок амфоры группы 2 (1) и фрагменты амфор группы 3 (2–4) из раскопа СХСII в Болгаре



Рис. 179. Обломки амфор группы 3 из Болгара (1, 2) и поверхность пифоса «типа VIII» (3, 4) из монастыря Санто-Доминго в Валенсии (из коллекции Муниципального музея Манисеса)

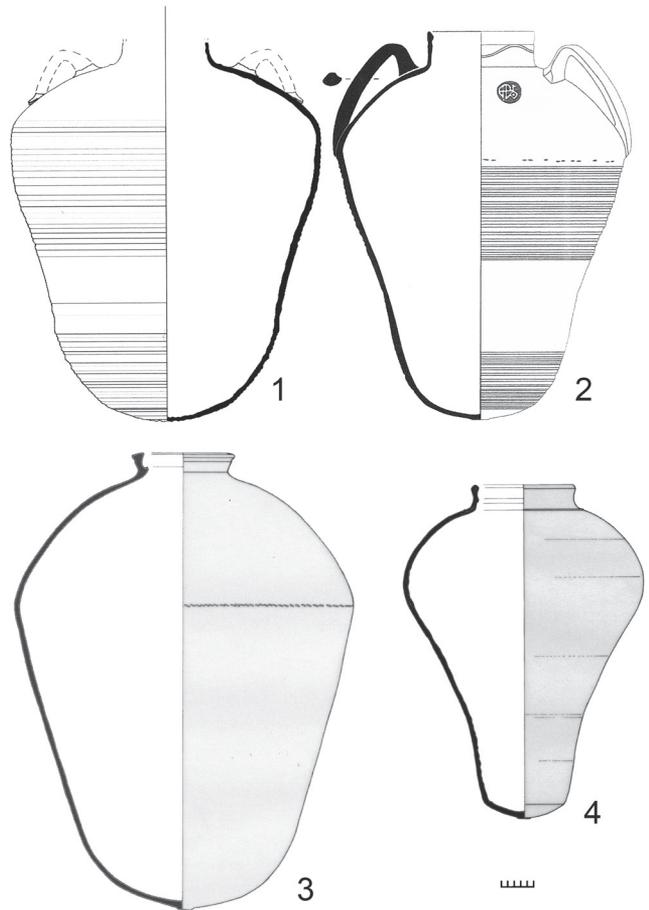


Рис. 180. Амфора группы 3 (1 — по Волков, Губайдуллин, 2012. Рис. 1) и испанские сосуды: 2 — амфора из кораблекрушения «Les Sorres X» (по Beltran, Bercero, 2012. Lam. 2, 1); 3, 4 — пифосы «типов VIII и XX» (по Bevia Garcia, Azuar Ruiz, 2005. Fig. 3, 2; 4, 5)

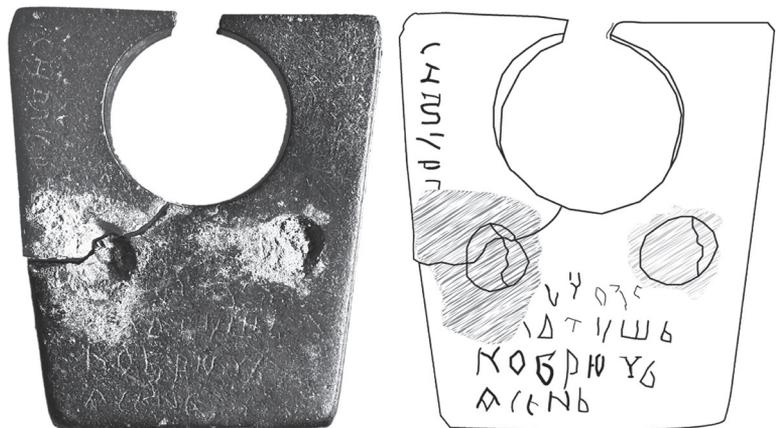


Рис. 181. Литейная форма из Болгара с надписями: боковой вид комплекта и внешняя поверхность одной из половинок (фото и прорисовка надписей)

1 cm



Рис. 182. Граффити на литейных формах из Болгара

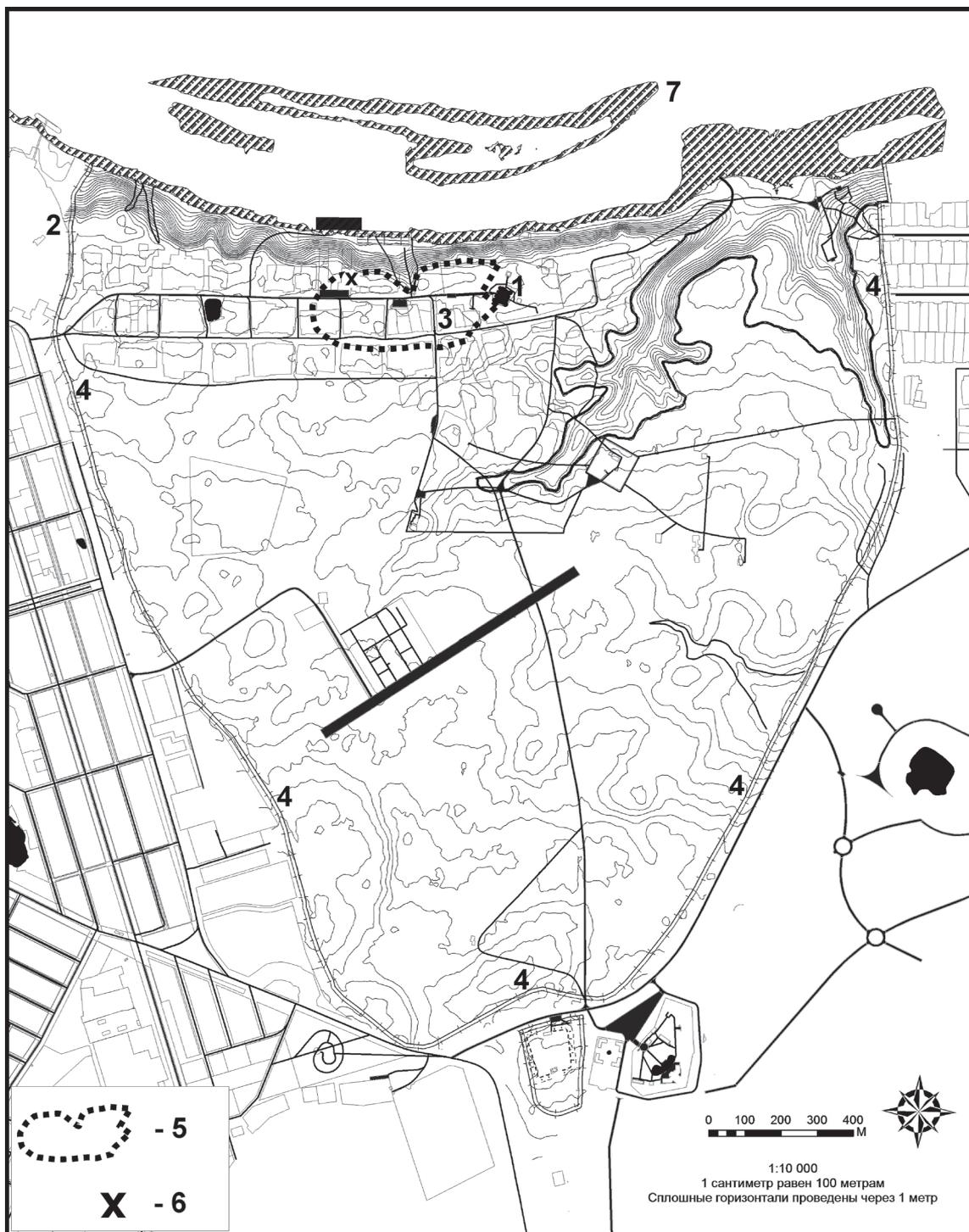


Рис. 183. План Болгарского городища. 1 — Соборная мечеть; 2 — Греческая палата — христианский храм с могильником (вторая половина XIV в.); 3 — ремесленно-торговый район; 4 — вал середины XIV в.; 5 — участок максимальной концентрации предметов, связанных с христианским культом; 6 — погребение с процессионным крестом; 7 — «русский ремесленный поселок» на северо-восточной окраине золотоордынского Болгара

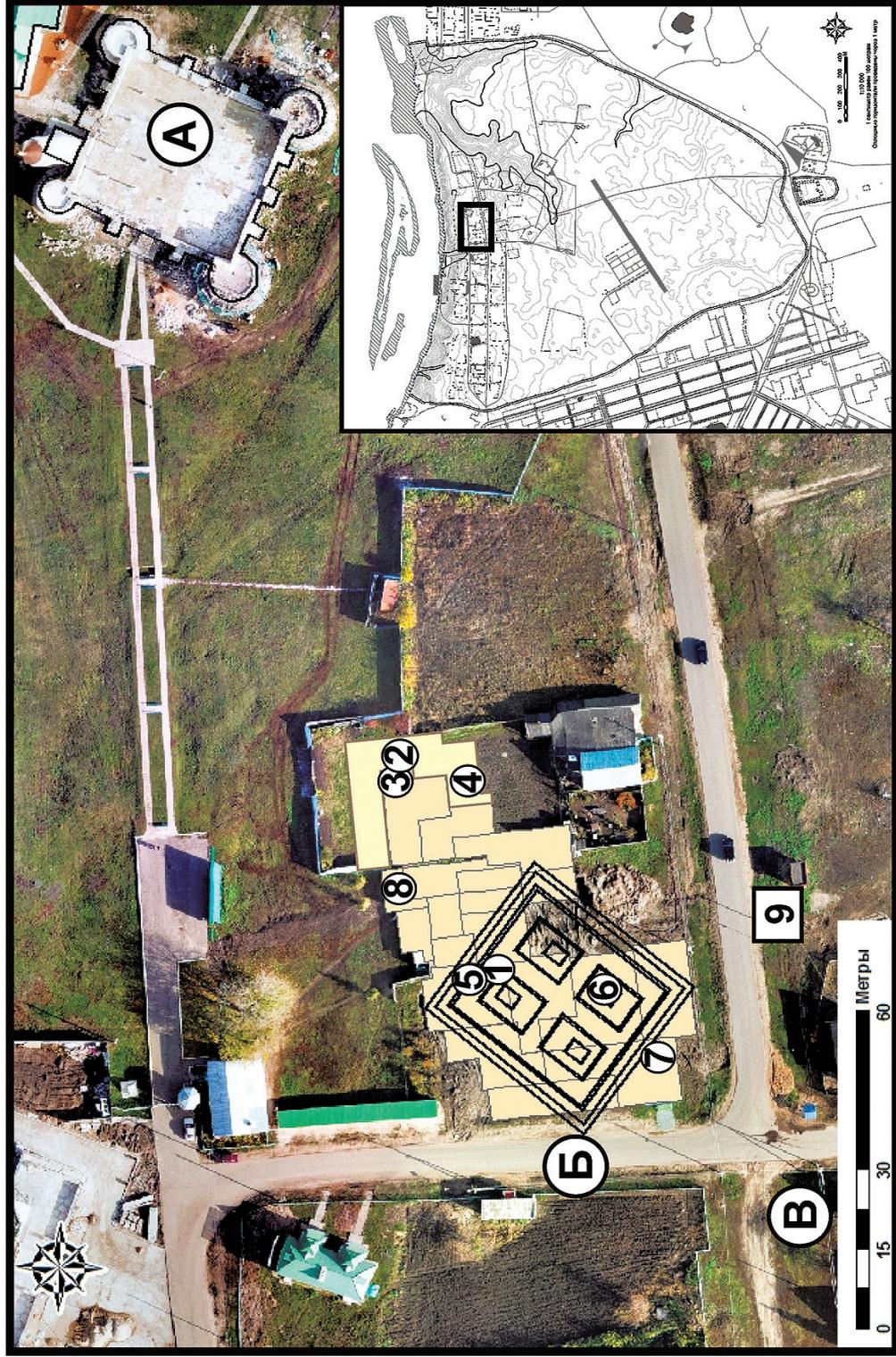


Рис. 184. Планиграфия находок христианских древностей в ремесленно-торговом районе золотоордынского Болгара. А – Соборная мечеть, Б – центральный базар середины XIV в.; 1–3 – каменные нательные кресты, 4 – плоский нательный крест из медного сплава с зеленоватой эмалью, 5 – нательный крест из медного сплава с шаровидными окончаниями лопостей; 6 – энколпион; 7 – энколпион-квадрифолий; 8 – литейная форма для отливки миниатюрного нательного креста; 9 – комплекс «русских» вещей в раскопе 15 (1948, 1949 гг.): каменный нательный крест, бронзовые цепочки и шестипаластный держатель от лампы



Рис. 185. Кресты с площадки исследований (раскопы 2011–2020 гг.) в торгово-ремесленном районе золотоордынского Болгара. 1–3 – каменные нательные кресты; 4, 5 – миниатюрные нательные кресты из медного сплава; 6 – крест-энколпион из медного сплава

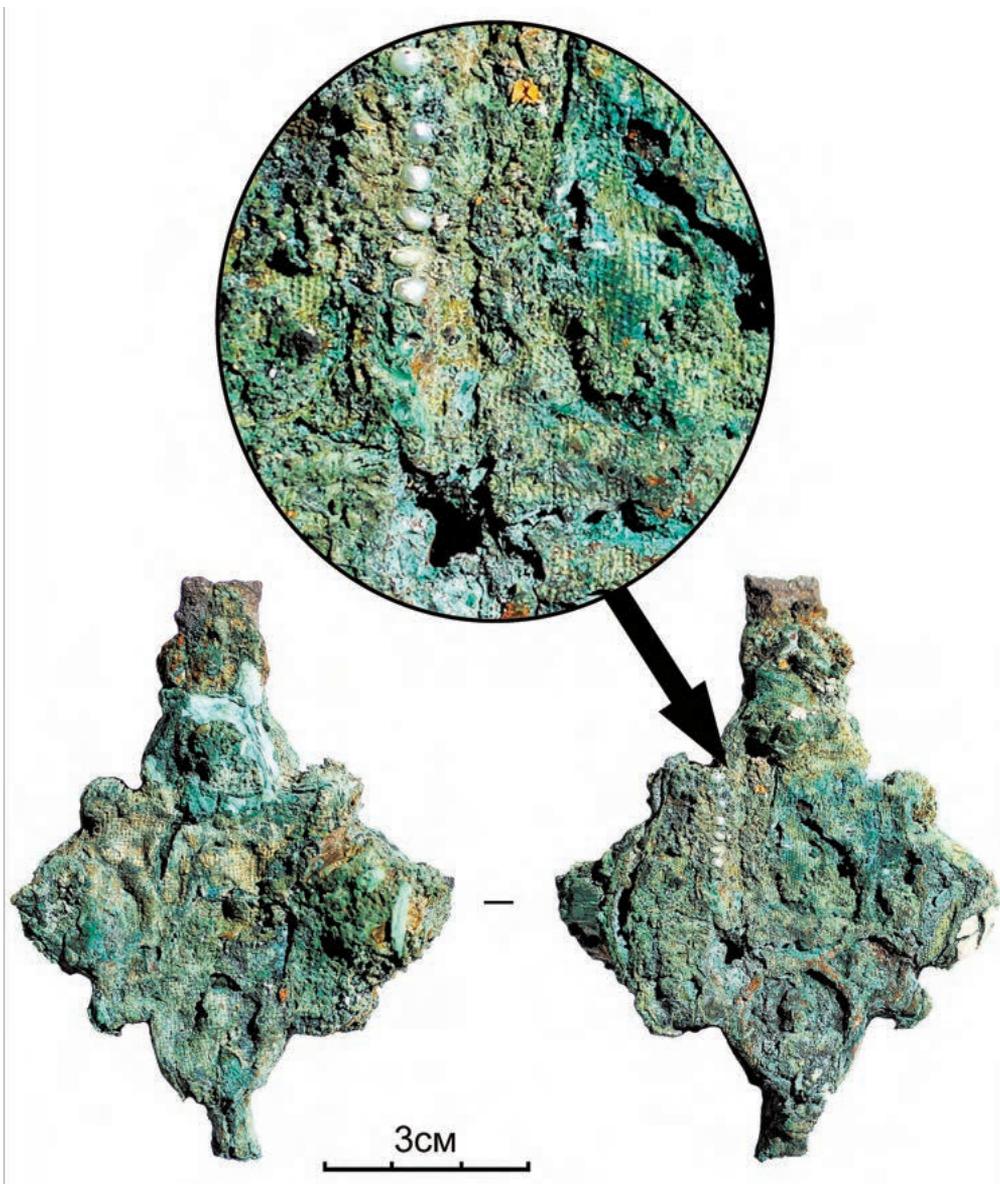


Рис. 186. Энколпион-квадрифолий из медного сплава с отпечатком шелковой ткани, расшитой речным бисером.



Рис. 187. Керамические скребки для тела (1–3 – Иран, XII – XIII вв., из коллекции музея Метрополитен, Нью-Йорк; 4–6 – Болгар, вторая половина XIII – XIV в. 4 – CLXII – 2017 – 1498; 5 – CLXII – 2013 – 272; 6 – CLXXIX – 2015 – 1042)

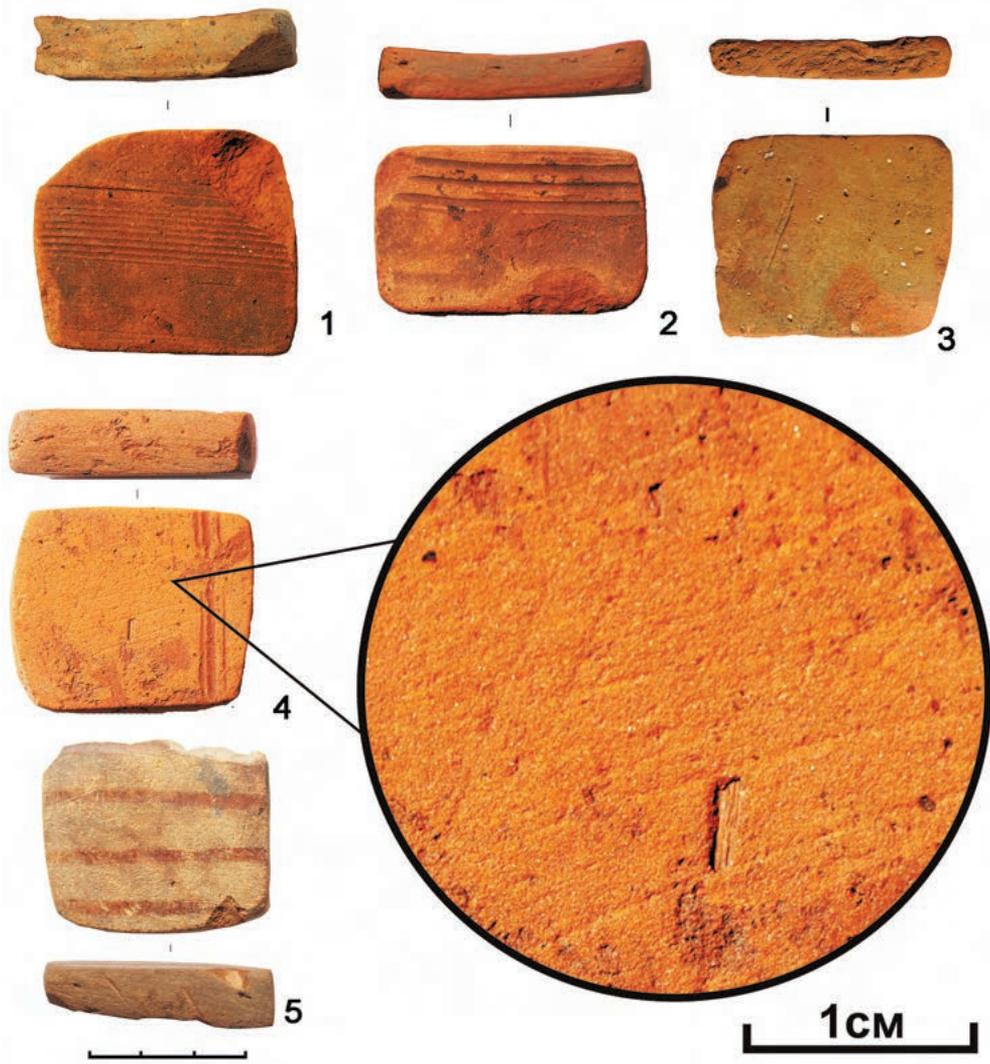


Рис. 188. Скребки для обработки шкур животных из обломков керамики группы I. 1 – CLXXIX – 2014 – 811; 2 – CLXII – 2015 – 375; 3 – CLXII – 2018 – 201; 4 – CLXII – 2015 – 430; 5 – CLXXIX – 2015 – 1070

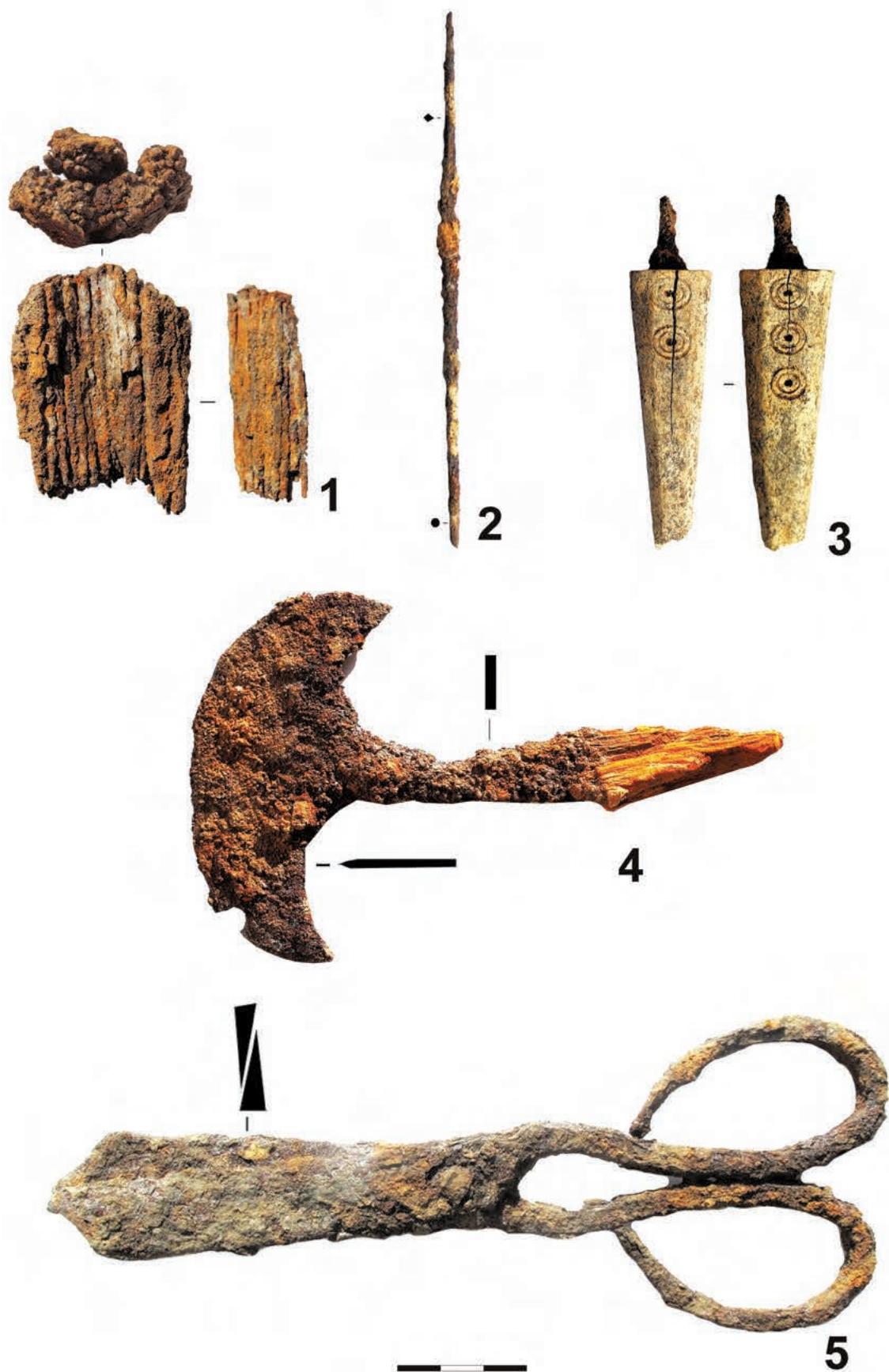


Рис. 189. Инструменты для изготовления изделий из шкур и кож животных. 1 – набор железных игол; 2 – шило железное ромбовидного сечения; 3 – железного шила с костяной рукоятью обломок; 4 – нож для раскроя кож с остатками деревянной рукояти; 5 – ножницы шарнирные железные

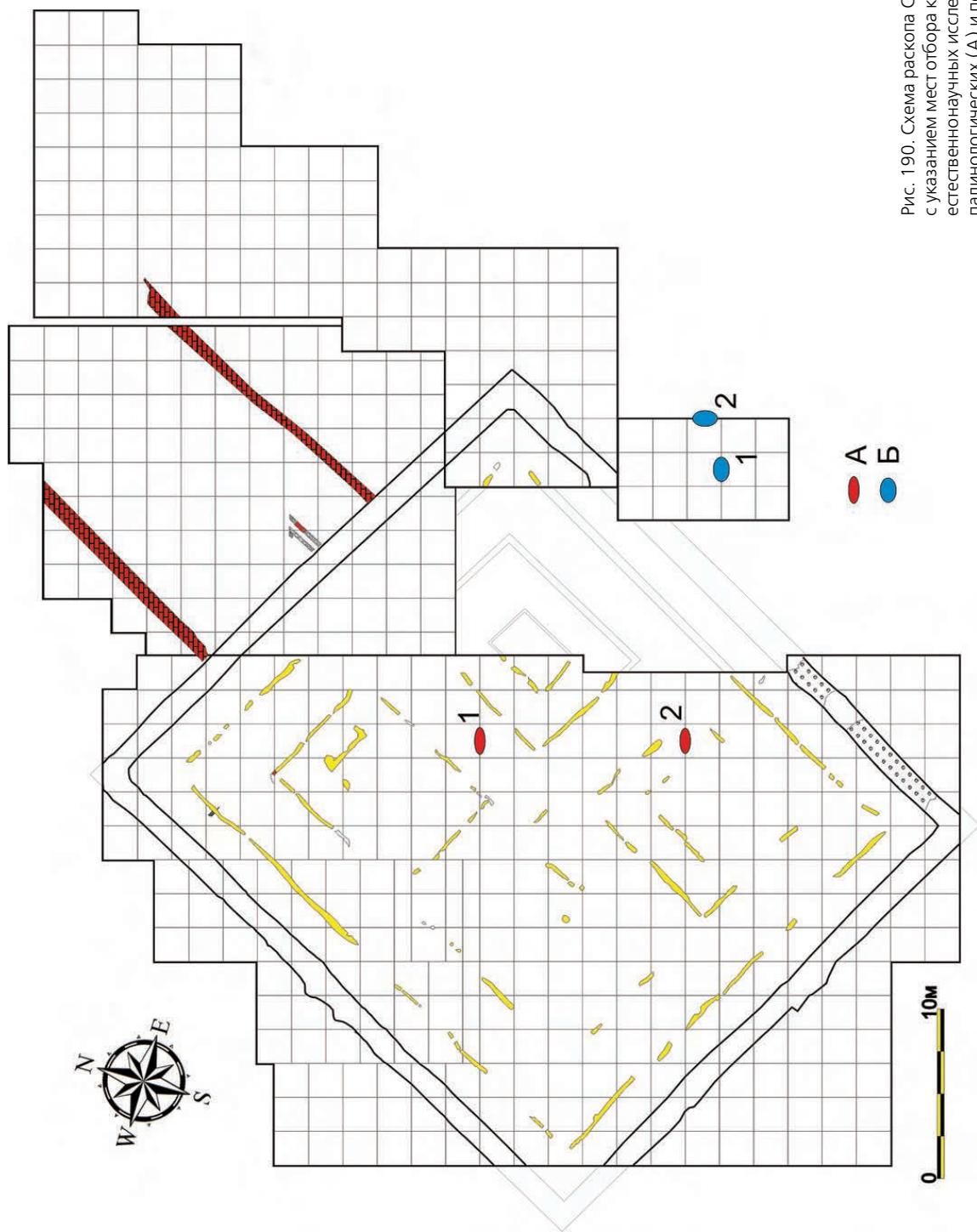
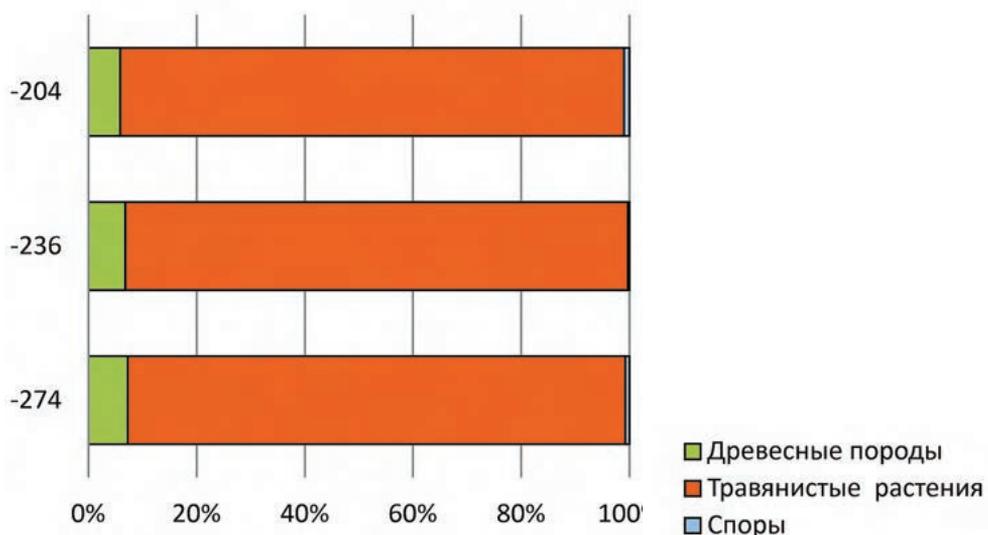
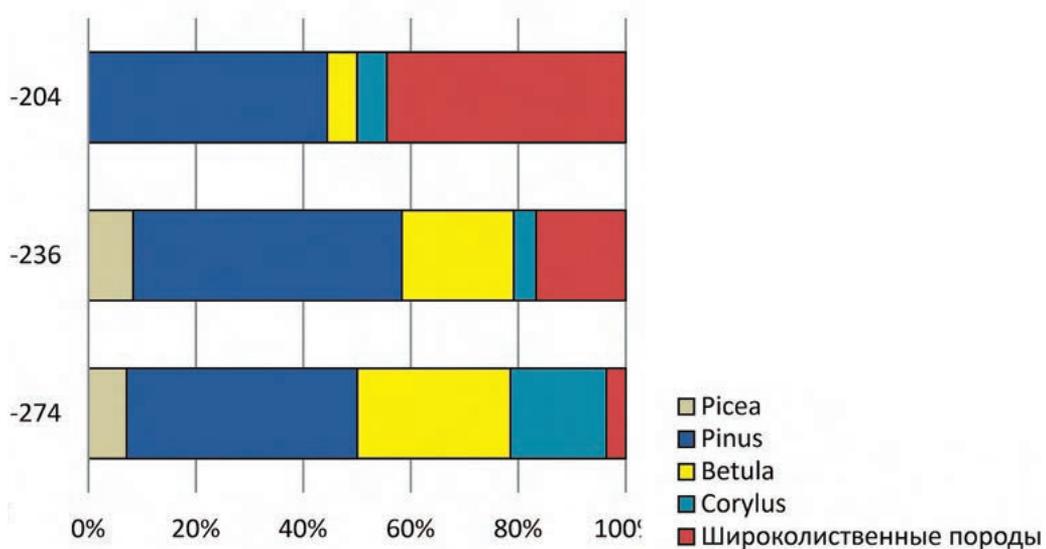


Рис. 190. Схема раскопа CLXXIX с указанием мест отбора колонок для естественнонаучных исследований: палинологических (А) и почвенных (Б)

ОБЩИЙ СОСТАВ



ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ



ТРАВЯНИСТЫЕ РАСТЕНИЯ

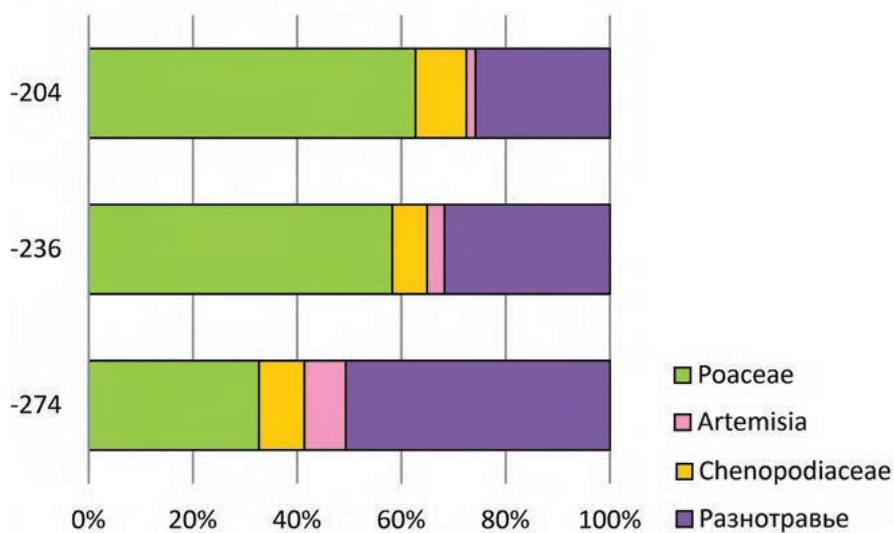


Рис. 193. Распределение пыльцы и спор в образцах из ямы 12

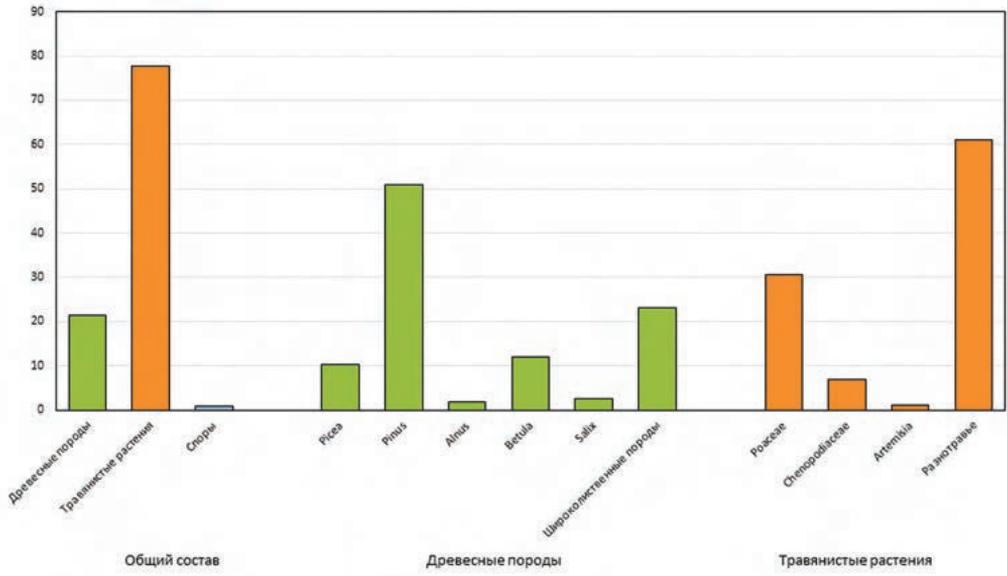


Рис. 194. Распределение пыльцы и спор в образце из ямы 31

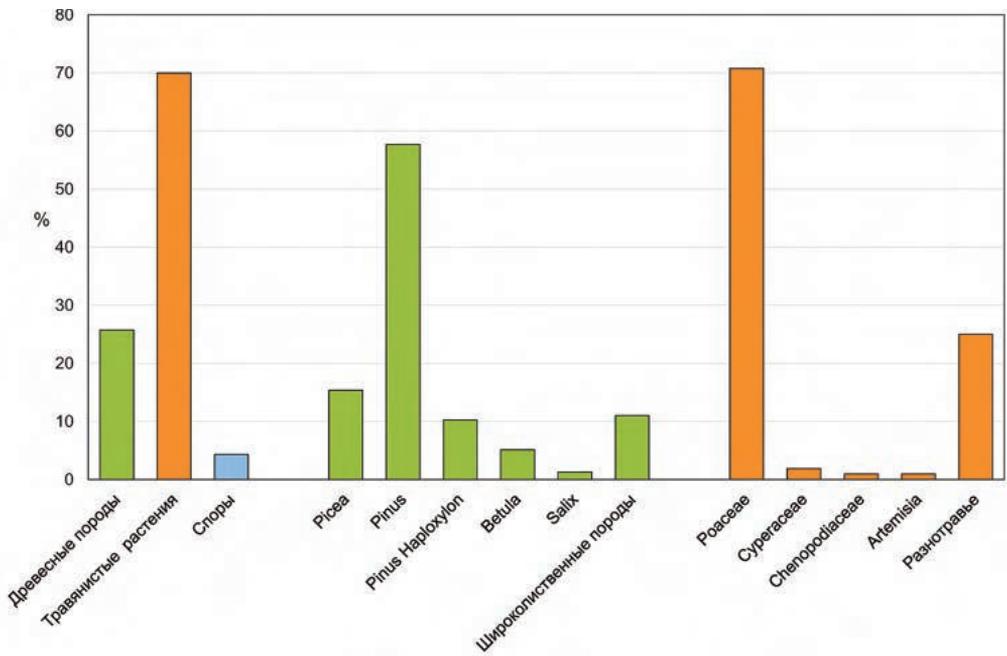


Рис. 195. Распределение пыльцы и спор в образце из ямы 43

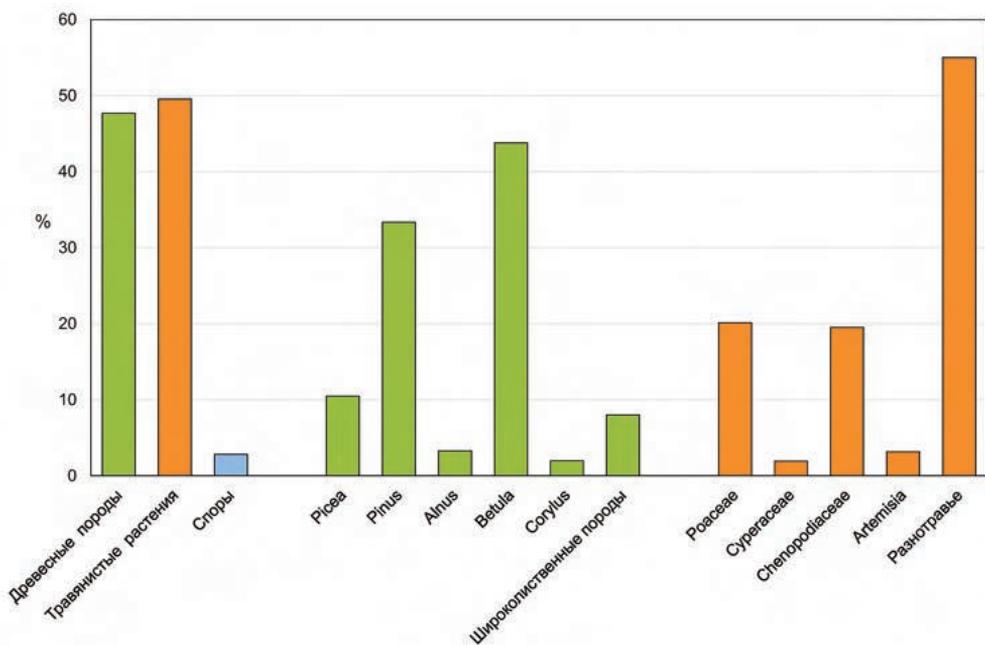
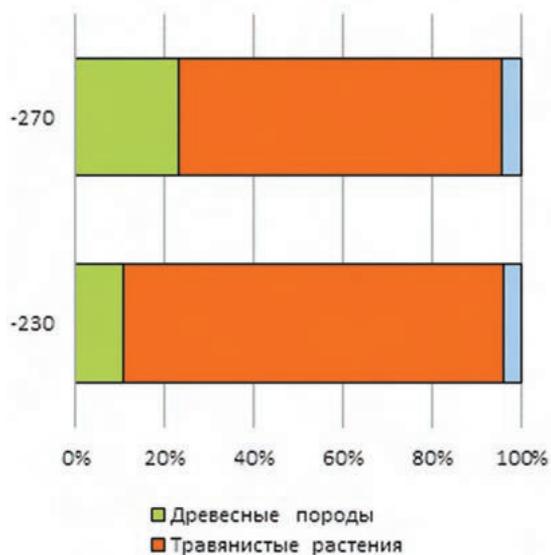
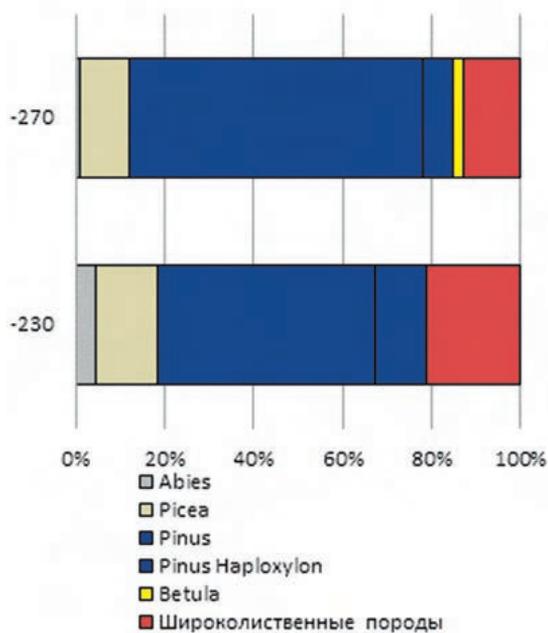


Рис. 196. Распределение пыльцы и спор в образце из ямы 58

ОБЩИЙ СОСТАВ



ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ



ТРАВЯНИСТЫЕ РАСТЕНИЯ

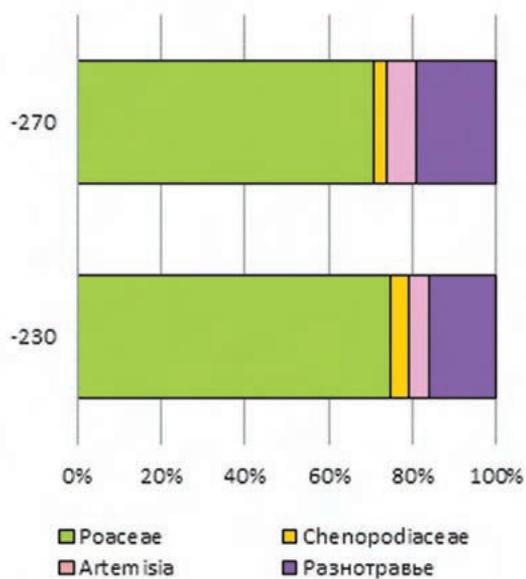


Рис. 197. Распределение пыльцы и спор в образцах из ямы 103

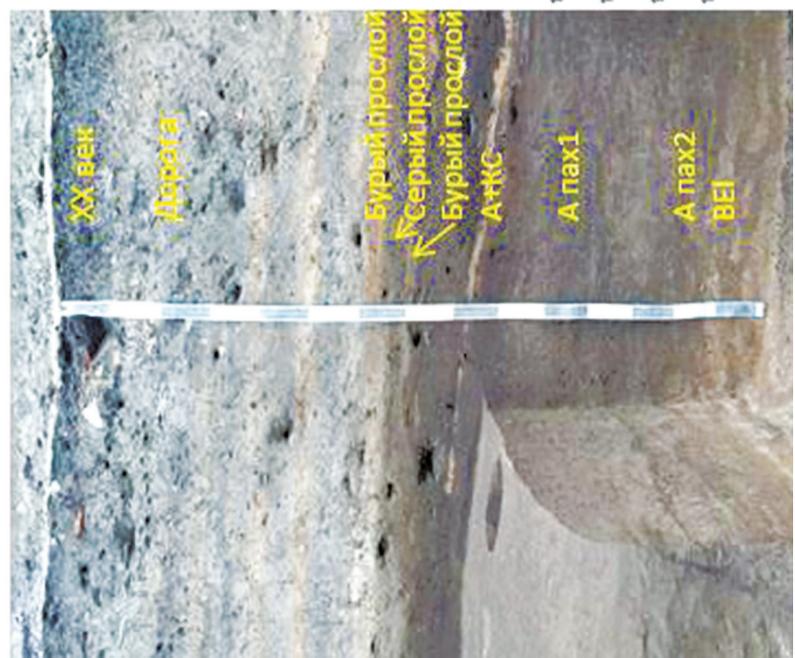
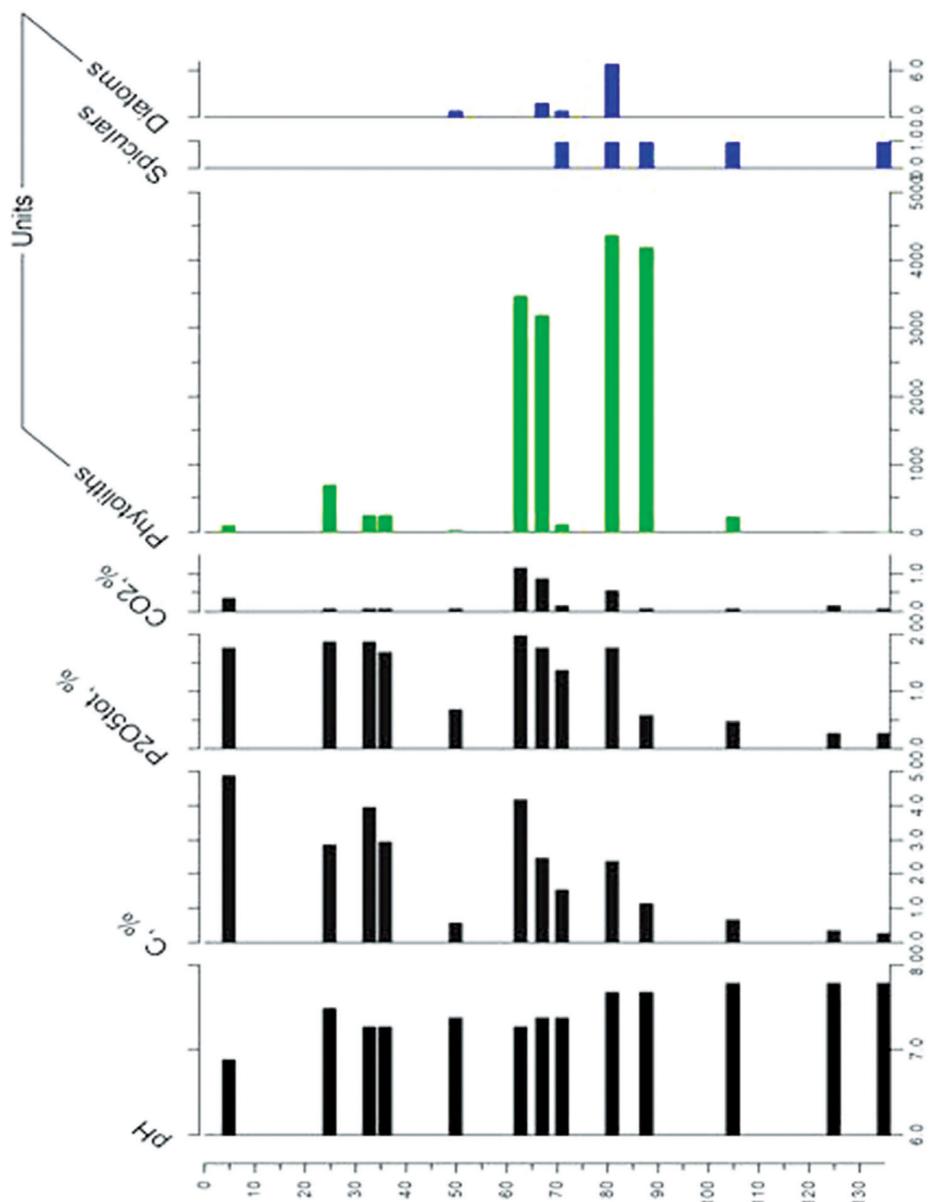


Рис. 198. Квадрат 244, южная стенка. Общий вид стенки, основные химические свойства и состав кремниевых микроиоморф по горизонтам, слоям и прослоям

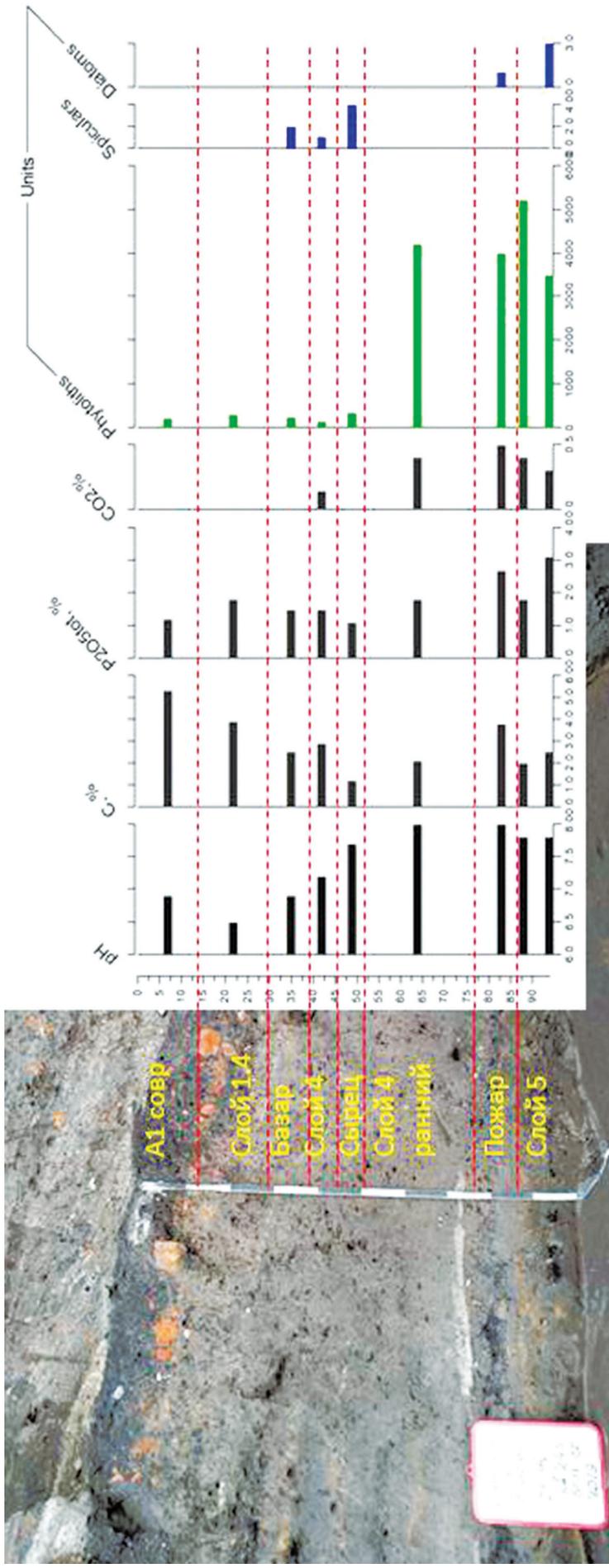


Рис. 199. Квадрат 245, восточная стенка. Общий вид стенки, основные химические свойства и состав кремниевых микроформ по горизонтам, слоям и прослоям

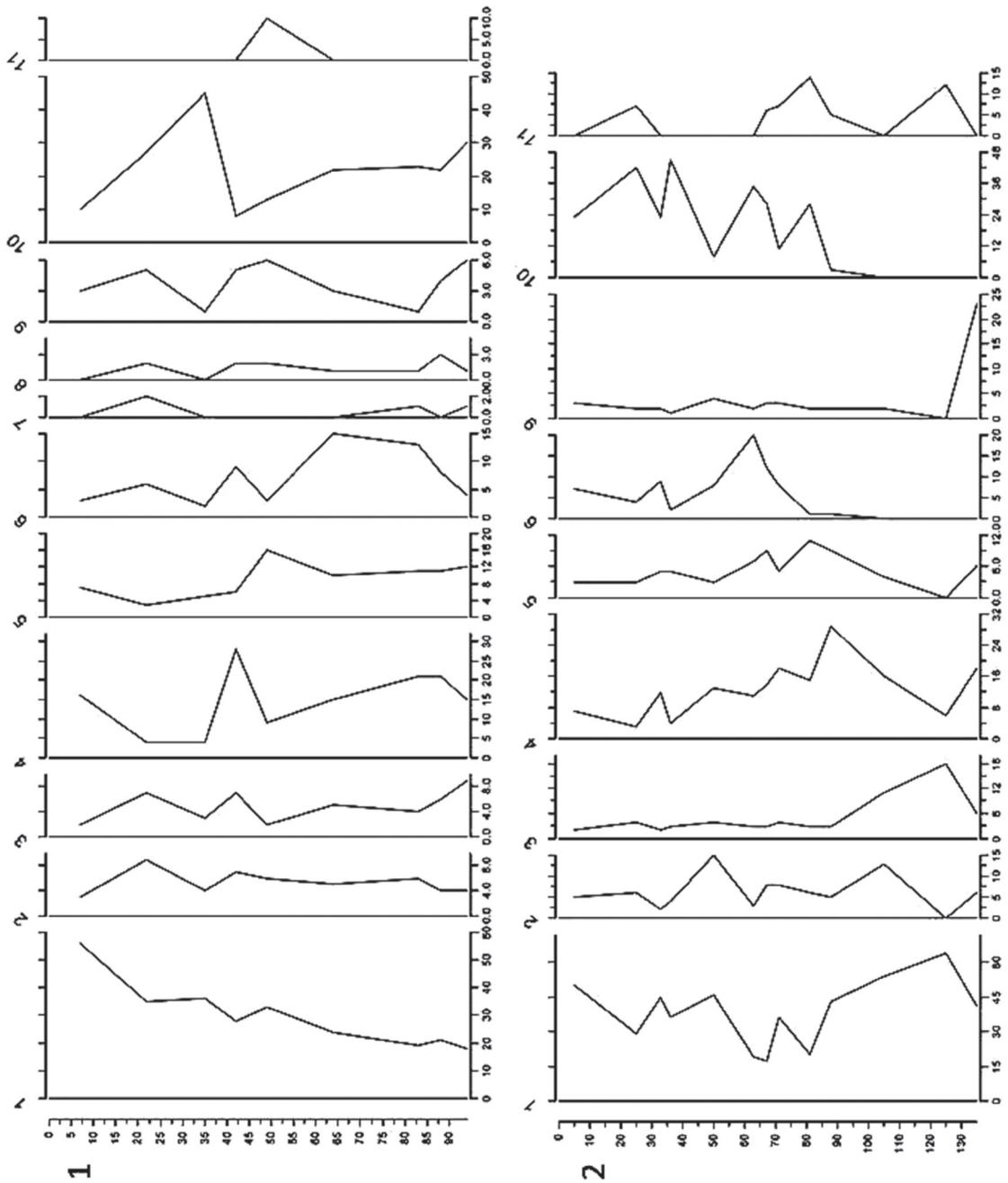


Рис. 200. Распределение групп фитолигов (%): 1 Квадрат 245, восточная стенка. 2 Квадрат 244, южная стенка. Цифрами показаны следующие растительные сообщества: 1 – двудольные травы, 2 – иллы хвойные, 3 – лесные злаки, 4 – луговые злаки, 5 – степные злаки, 6 – культурные злаки, 7 – сорная флора (крапива, конопля), 8 – аридные травы, 9 – гидрофильная флора (тростник/камыш), 10 – мхи, 11 – не диагностируемые обломки

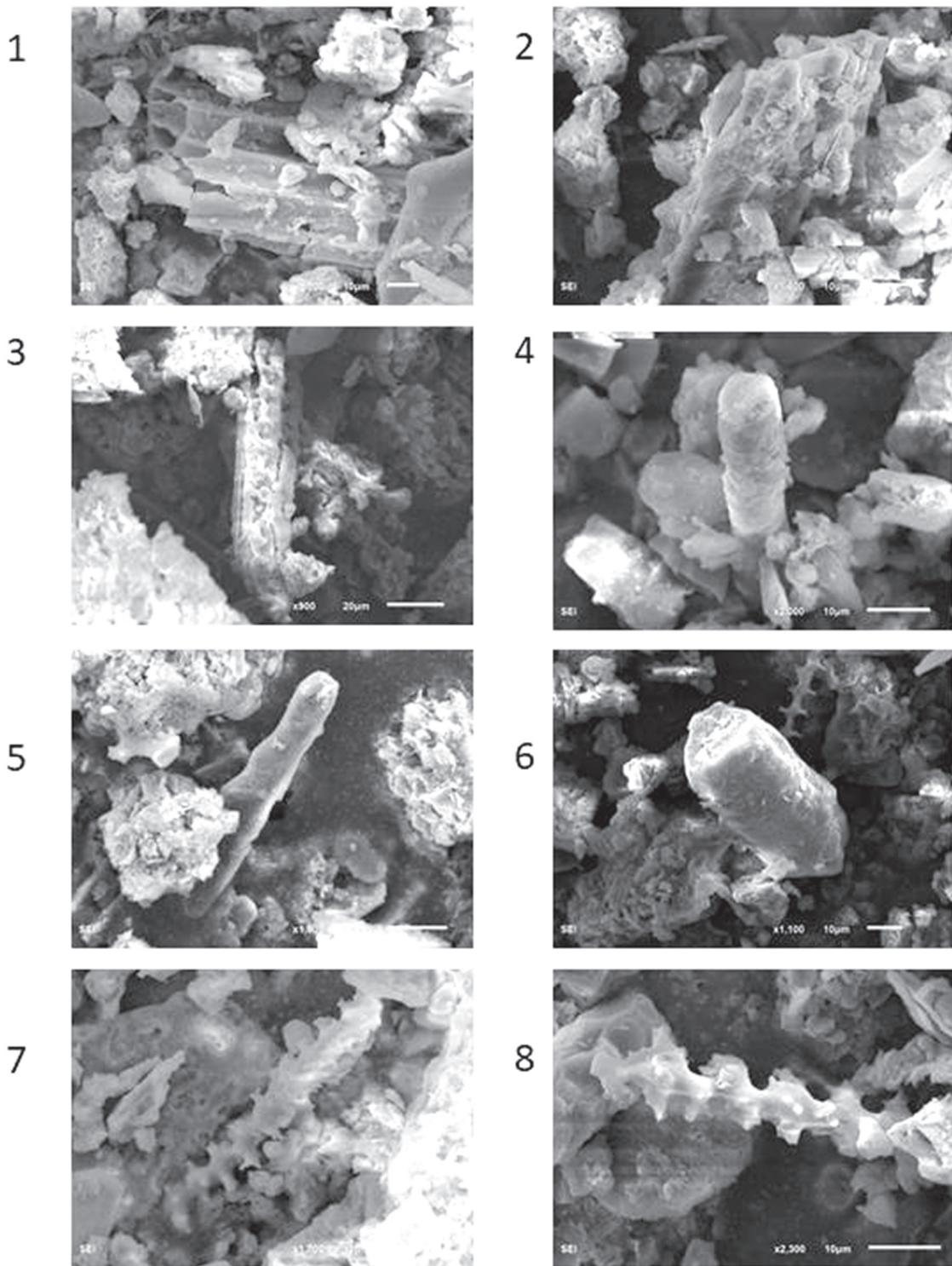


Рис. 201. Квадрат 245, восточная стенка. Состав микробиоморфной фракции в слое 5 (86–90 см): 1, 2 – древесный детрит, 3 – кутикулярный слепок культурного злака. Фитолиты: 4 – округлая вытянутая форма двудольных трав, 5 – лопастная форма луговых злаков, 6 – тростник, 7, 8 – дендровидные формы культурных злаков (микрофото)

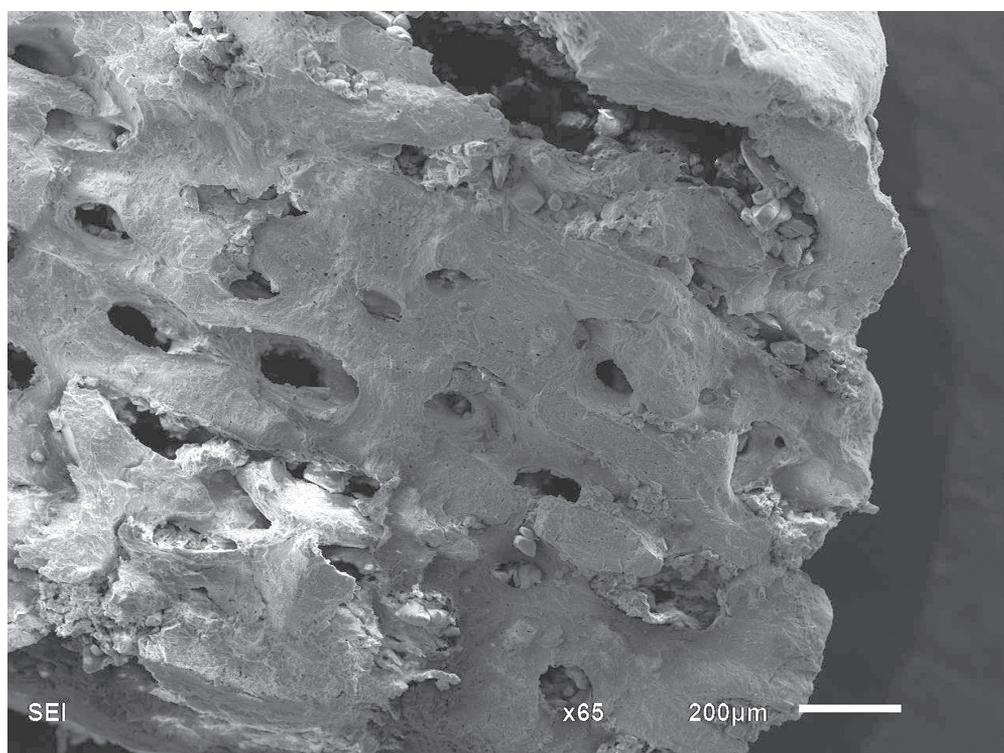


Рис. 202. Жженая кость из современного огородного горизонта (микрофото)

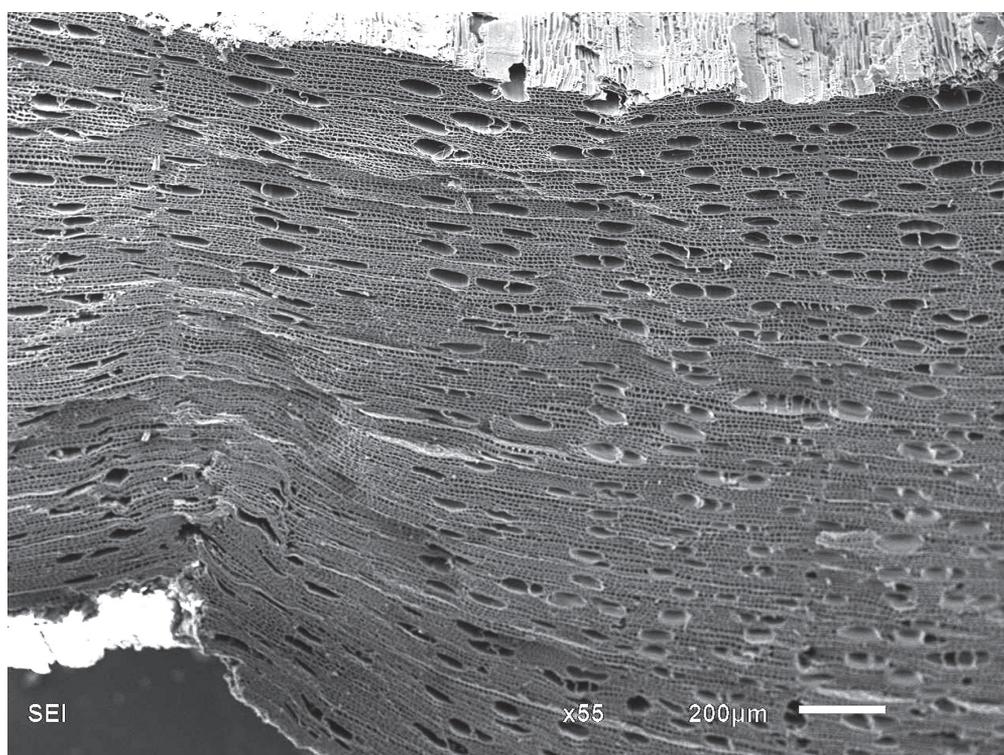


Рис. 203. Древесина из культурного слоя (микрофото)

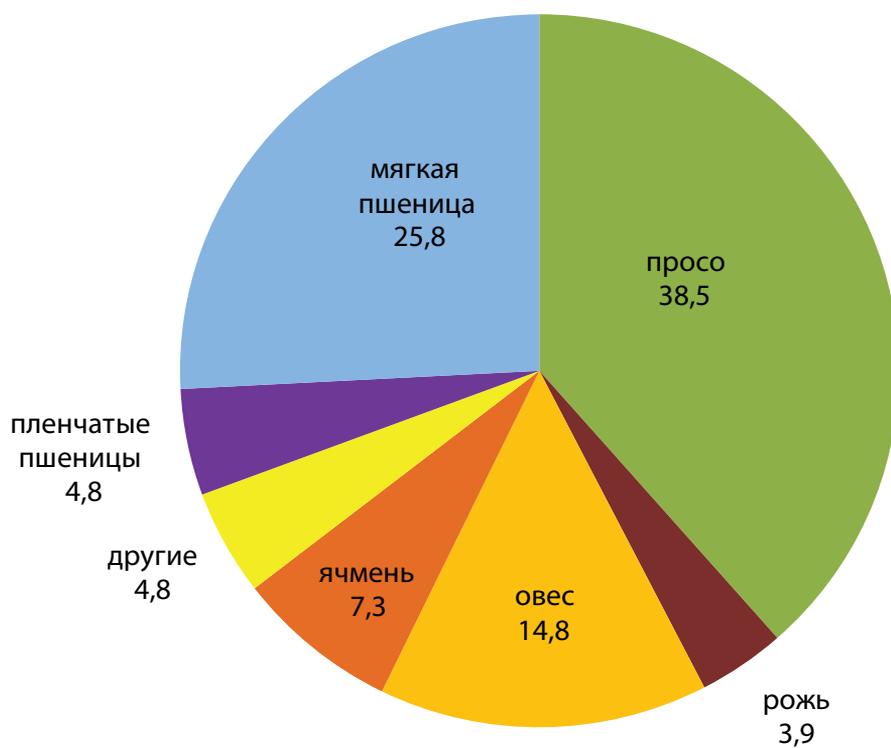


Рис. 204. Археоботанические спектры (АБС) доордынского (вверху) и золотоордынского (внизу) этапов Болгарского городища



Рис. 205. Зерна и мякина злаков: 1–2 – минерализованные и карбонизированные зерновки проса обыкновенного *Panicum miliaceum*; 3–4 – зерна и мякина мягкой пшеницы *Triticum aestivum* ssp. *aestivum*; 5–7 – зерновки, основание колоса, фрагменты метелки и ножки колосков овса *Avena sativa*; 8 – основания и ножки колосков дикого овса *Avena fatua*; 9–11 – зерновки, сегменты колоса и основания цветковых чешуй ячменя *Hordeum vulgare*. Масштабный отрезок: 2 мм



Рис. 206. Зерна и мякина злаков, бобовые и лен: 1–2 – зерна и основания колосков эммера *Triticum turgidum* ssp. *dicocum*; 3–4 – зерна и мякина пшеницы однозернянки *Triticum monococum*; 5–6 – зерна и колосовые сегменты ржи *Secale cereale*; 7 – семена гороха *Pisum sativum*; 8 – семена чечевицы *Lens culinaris*; 9 – семя конопли *Cannabis sativa*; 10–12 – семена, плодоножки и фрагменты коробочек льна *Linum usitatissimum*. Масштабный отрезок: 2 мм

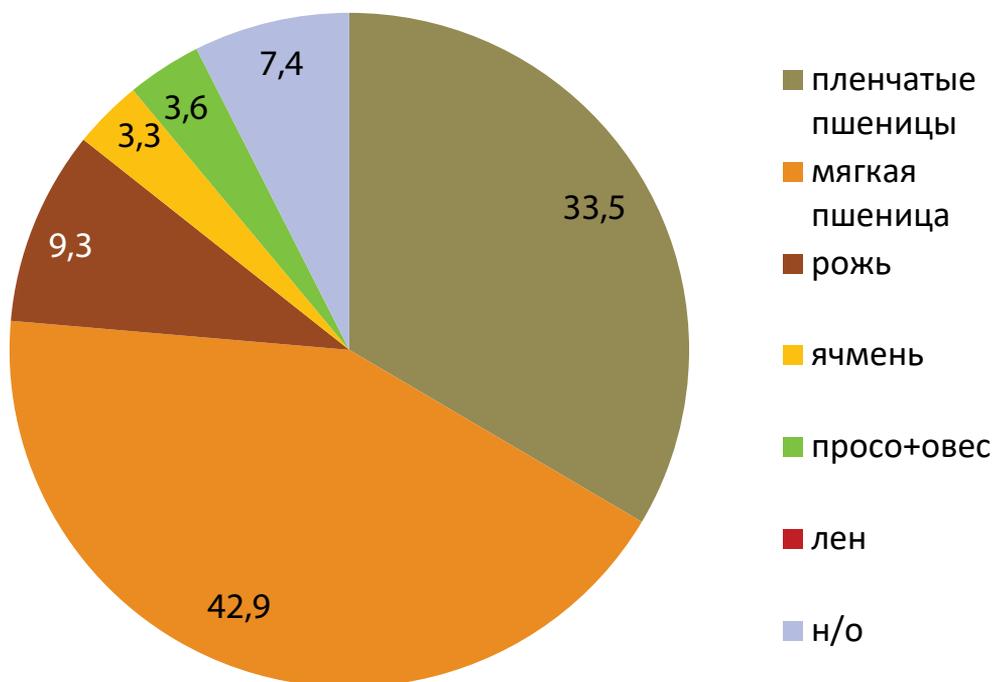
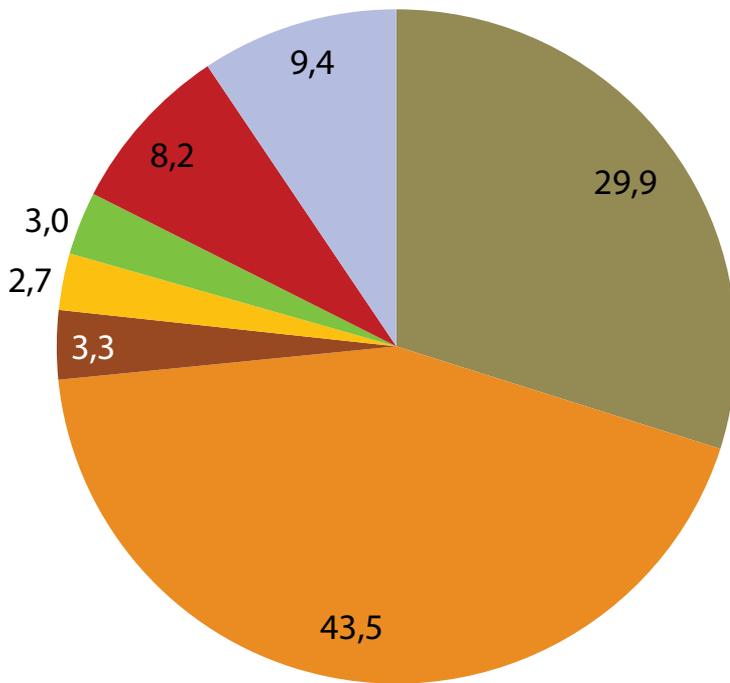


Рис. 207. Таксономический состав колосовых остатков доордынского (вверху) и золотоордынского (внизу) периодов Болгарского городища

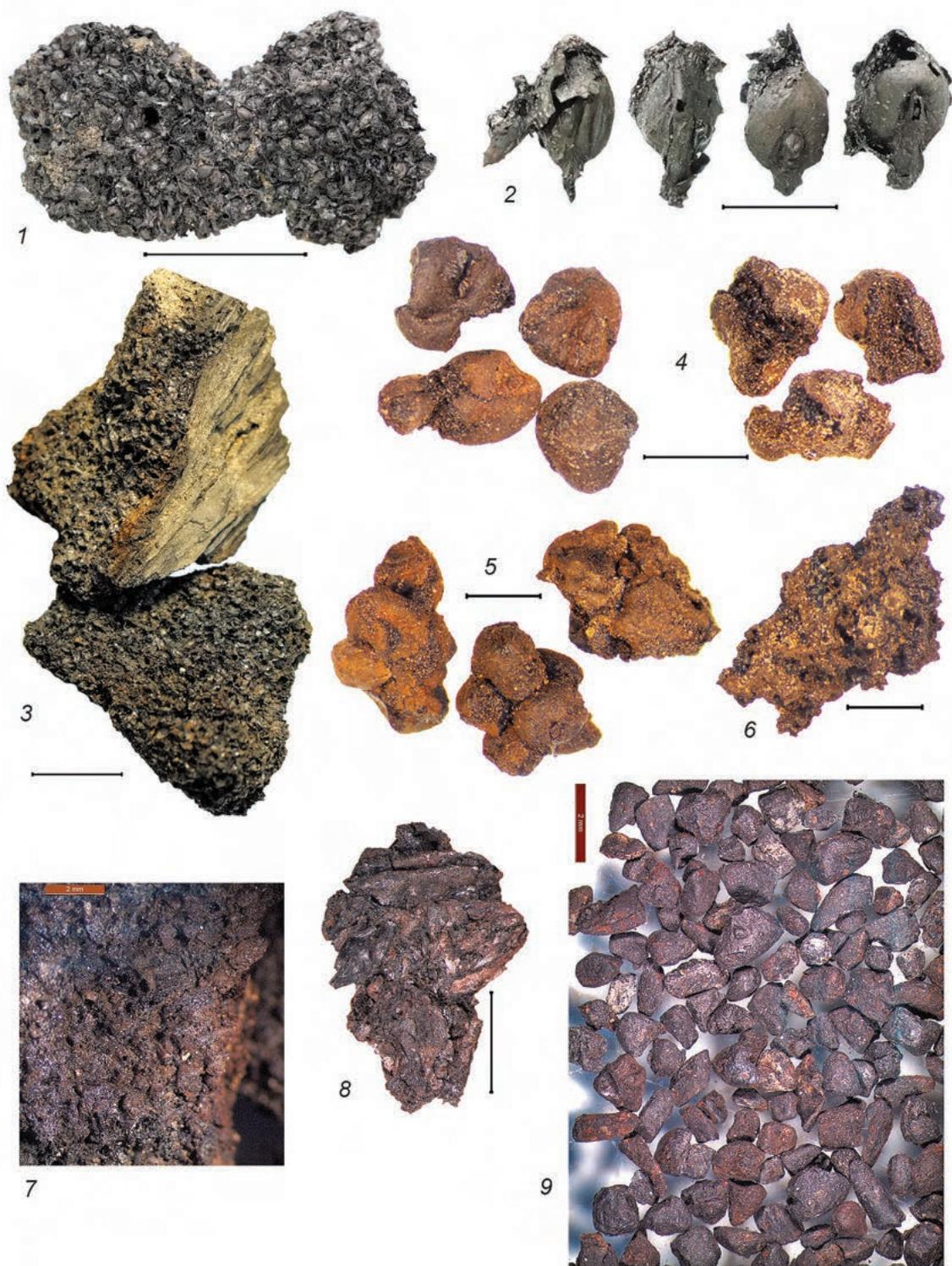


Рис. 208. Материалы из скоплений растительных макроостатков: 1–2 – спекшиеся в комки и отдельные проросшие зерновки проса обыкновенного *Panicum miliaceum*; 3 – комки спекшихся зерен проса с остатками деревянной емкости или пола; 4–5 – деформированные (возможно, вареные) зерновки проса порознь и слипшиеся в небольшие агломераты; 6 – пористая аморфная масса, каша?; 7 – аморфная масса, возможно, остатки пищи (?); 8 – спрессованные чешуи проса; 9 – дробленое зерно (крупа). 1–2 – № ан. 2517; 3–6 – № ан. 2929 и 2930; 7–9 – № ан. 2516. Масштабный отрезок: 1 и 3 – 2 см, остальные – 2 мм



Рис. 209. Плоды и семена фруктов, орехов и других импортных растений. 1 – инжир *Ficus carica*, плод; 2 – олива *Olea europaea*, плод; 3 – миндаль *Prunus dulcis*; 4 – грецкий орех *Juglans regia*; 5 – персик *Prunus persica*; 6 – возм., вишня антипка *Prunus* cf. *mahaleb*; 7 – возм., каштан cf. *Castanea sativa*; 8 – возм., фисташка cf. *Pistacia vera*; 9 – абрикос *Prunus armeniaca*; 10 – слива домашняя *Prunus domestica* ssp. *domestica*; 11–15 – тернослива *Prunus domestica* ssp. *insititia*; 16 – возм., прозопис cf. *Prosopis farcta*; 17 – джида, лох узколистый *Elaeagnus angustifolia*. Масштабный отрезок: 1 см



Рис. 210. Плоды и семена фруктов, орехов и других импортных и местных растений.
 1 – кориандр *Coriandrum sativum*, плодики и полуплодики; 2 – инжир *Ficus carica*, семена; 3 – арбуз *Citrulus lanatus*; 4 – возм., дыня *Cucumis cf. melo*; 5 – виноград *Vitis vinifera* ssp. *vinifera*; 6 – груша *Pyrus communis*, семя; 7 – яблоня домашняя *Malus domestica*, семя; 8 – яблоня лесная *Malus silvestris*, плоды.
 Масштабный отрезок: 2 – 1 мм; 1, 3–7 – 2 мм; 8 – 1 см

Русское название	Латинское название	Категория образцов		
		Флоты	Визуальная выборка	Скопление (флот + виз. выб.)
Земляника	<i>Fragaria vesca</i>	●		●
Малина	<i>Rubus idaeus</i>	●		●
Ежевика	<i>Rubus caesius</i>	●		
Костяника	<i>Rubus saxatilis</i>	●		
Лесной орех	<i>Corylus avellana</i>	●	● ●	● ●
Яблоня лесная	<i>Malus silvestris</i>		★	
Черемуха	<i>Prunus padus</i>	● ●		●
Рябина	<i>Sorbus aucuparia</i>	●		
Свекла	<i>Beta vulgaris</i>			●
Кориандр	<i>Coriandrum sativum</i>			●
Нут	<i>Cicer arietinum</i>		●	●
Арбуз	<i>Citrulus lanatus</i>			●
Дыня, возм.	<i>Cucumis cf. melo</i>			●
Виноград	<i>Vitis vinifera ssp. vinifera</i>	●		●
Яблоня домашняя	<i>Malus domestica</i>	●		
Груша	<i>Pyrus communis</i>	●		
Инжир	<i>Ficus carica</i>	●	★	●
Шелковица	<i>Morus sp.</i>			●
Грецкий орех	<i>Juglans regia</i>	●		●
Олива европейская	<i>Olea europea</i>		★	●
Джидра (лох узколистный)	<i>Elaeagnus angustifolia</i>		●	●
Фисташка, возм.	<i>cf. Pistacia vera</i>			●
Каштан, возм.	<i>cf. Castanea sativa</i>			●
Прозопис, возм.	<i>cf. Prosopis farcta</i>			★ ●
Слива домашняя	<i>Prunus domestica ssp. domestica</i>		●	
Тернослива	<i>Prunus domestica ssp. insititia</i>			● ●
Персик	<i>Prunus persica</i>	●		●
Абрикос	<i>Prunus armeniaca</i>		● ●	
Миндаль	<i>Prunus dulcis</i>		●	●
Вишня антипка	<i>Prunus cf. mahaleb</i>			●
Вишня степная	<i>Prunus cf. fruticosa</i>			●
Слива (род)	<i>Prunus spp.</i>	●	●	● ●

Рис. 211. Соотношение находок диких и культурных плодов, ягод и орехов по способу их извлечения из культурного слоя: звезды – плоды и орехи (целые и частично фрагментированные); зеленые круги – семена; оранжевые – фрагменты косточек и скорлупок; красные – целые косточки плодовых

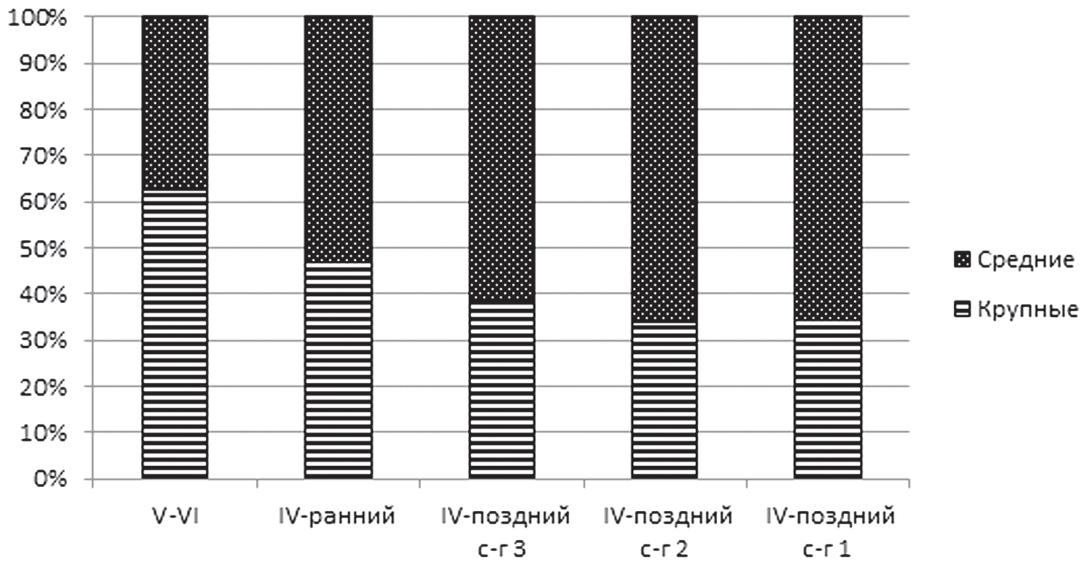


Рис. 212. Соотношение остатков крупных и средних животных среди неопределимых костей млекопитающих по культурно-хронологическим горизонтам раскопа CLXXIX 2012–2013 гг.

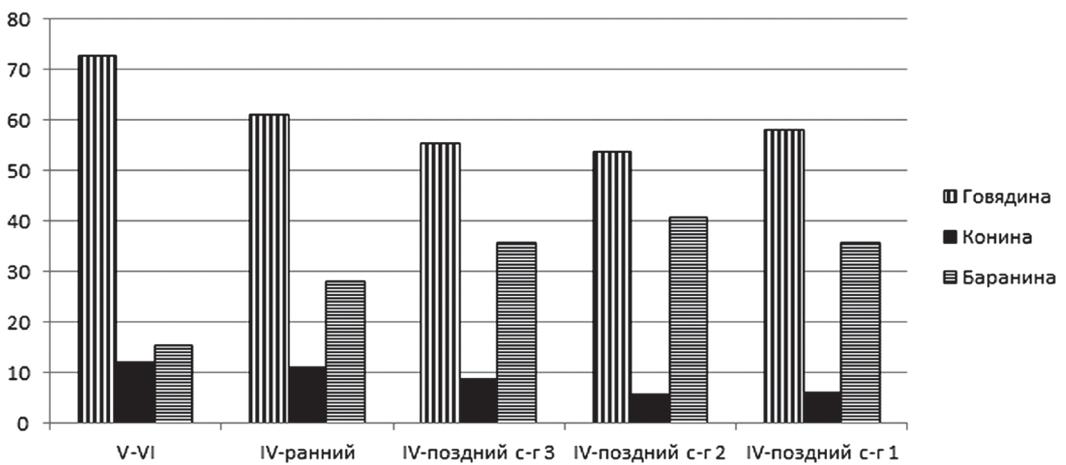


Рис. 213. Спектры мясного потребления по совокупным археозоологическим материалам за 2012–2013 гг. из слоев и объектов раскопа CLXXIX

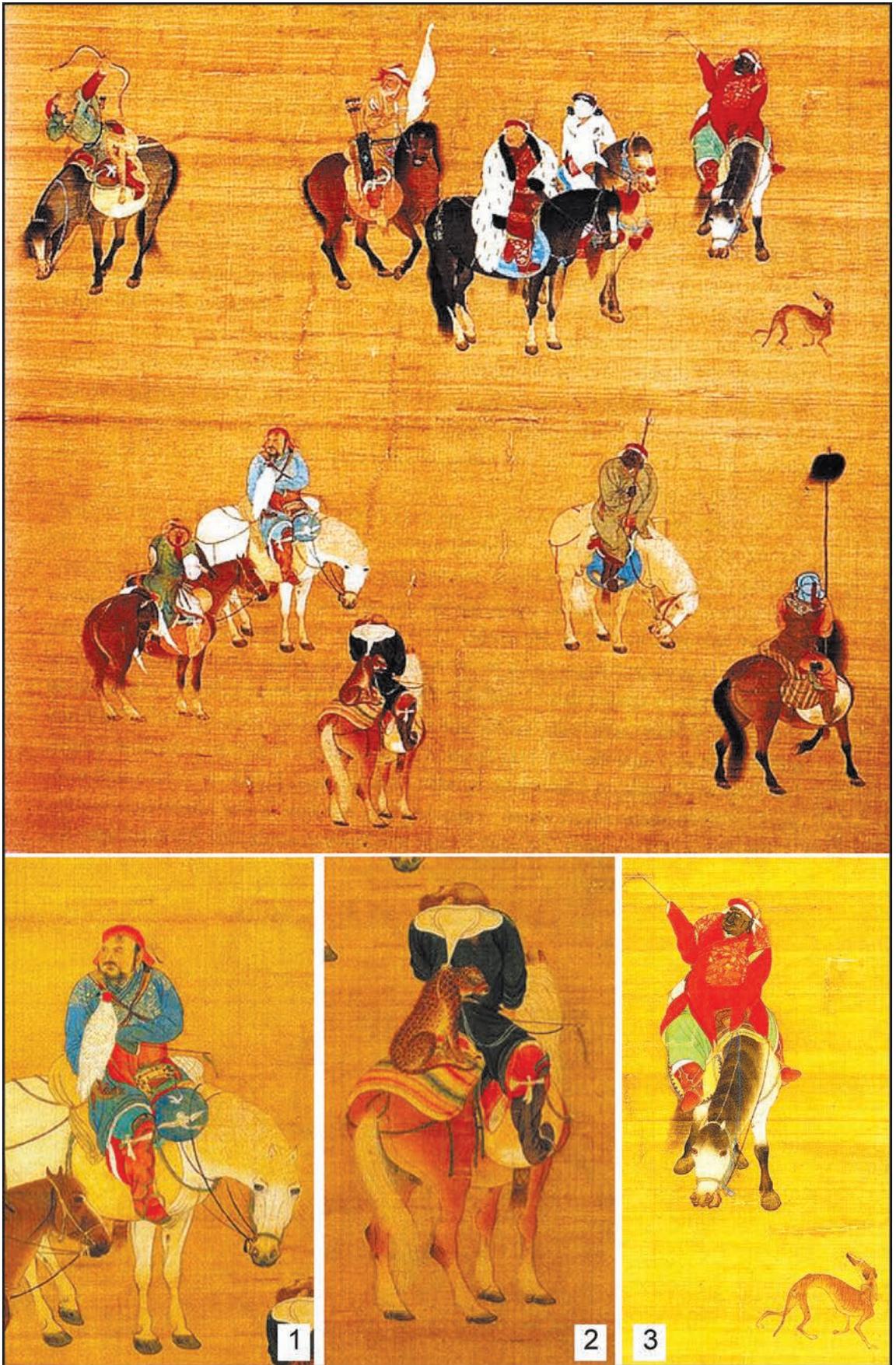


Рис. 214. «Хубилай хан на охоте». Картина на шелке (фрагмент). Лю Гуаньдао. Китай (1280 г.).
1 – сокольничий, 2 – барсник, 3 – псарь



Рис. 215. Снаряжение для охоты (кость, рог): 1, 2 – накладки на колчан (CLXXIX – 2014 – 669, 672); 3–8 – кольца для стрельбы из лука (CLXXIX – 2015 – 325; CLXII – 2011 – 674; 2016 – 1727; 2017 – 423; CXСII – 2017 – 1358; 2018 – 291); 9, 10 – петли наколчаные (CLXXIX – 2012 – 314; CXСII – 2017 – 580)

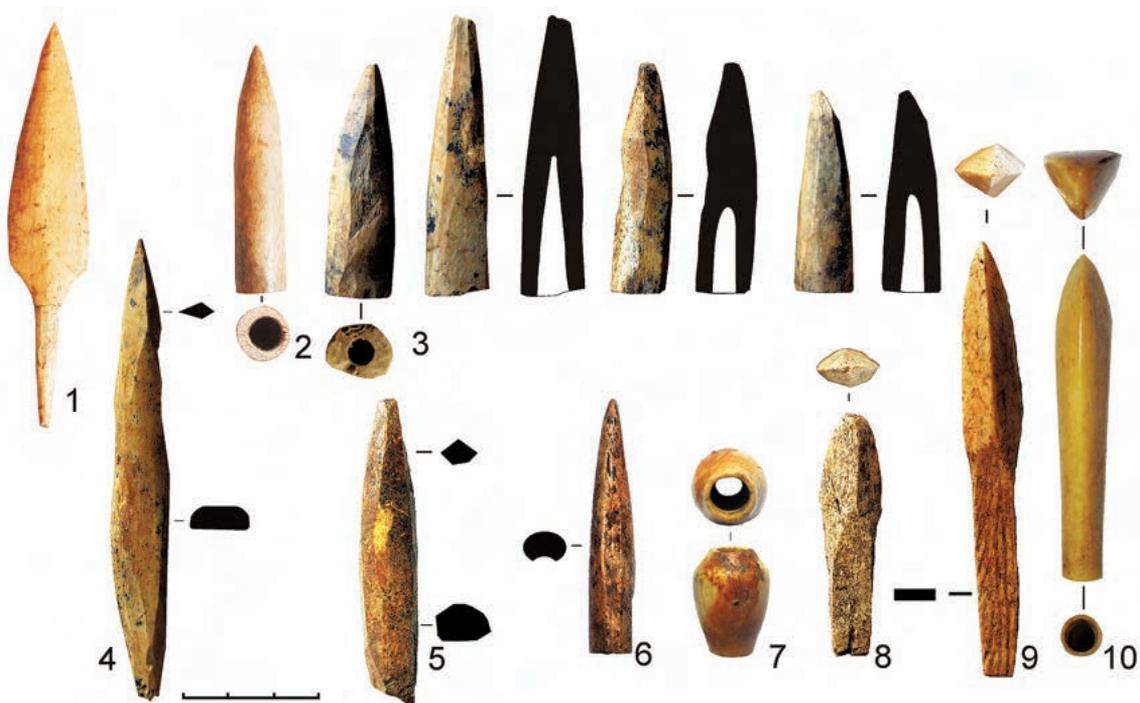


Рис. 216. Костяные наконечники стрел и их заготовки для охоты на птицу и пушного зверя. 1, 4–6, 8, 9 – черешковые (CXСII – 2013 – 184; CLXXIX – 2012 – 392; 2013 – 354, 1452; 2014 – 925, 598); 2, 3, 7 – втульчатые (CXСII – 2013 – 204; CLXXIX – 2012 – 393; CXСII – 2018 – 605; CLXII – 2011 – 693)



Рис. 217. Предметы для охоты с ловчими птицами (1–6) и охотничьи трофеи (7–16).
 1, 2 – муфты под вертлюг костяные (СХСII – 2017 – 1140; 2018 – 606); 3–6 – бубенчики
 линейнопрорезные из медного сплава (СХСII – 2013 – 184; 2015 – 97; 2017 – 1101);
 7 – «амулеты» из лисьих челюстей (CLXXIX – 2013 – 1469; CLXII – 2011 – 728); 8 – «амулет»
 из отростка плотного лосиного рога (СХСII – 2014 – 785); 9 – «амулет» из метоподия крупного
 псового хищника (волк) (CLXXIX – 2013 – 717); 10 – «амулет» из клыка медведя (CLXXIX –
 2016 – 700); 11, 12 – «амулеты» из третьей (когтевой) фаланги медведя (CLXXIX – 2016 – 775;
 СХСII – 2016 – 1986); 13, 14 – «амулеты» из метоподиев зайцев (СХСII – 2016 – 1390, 1460);
 15, 16 – «амулеты» из костей бобра (СХСII – 2014 – 487; CLXXIX – 2013 – 1069)



1



2

Рис. 218. Костные останки охотничьих животных с территории ремесленно-торгового района золотоордынского Болгара: 1 – скелет беркута (*Aquila chrysaetos*) – раскоп CLXXIX, 2013 г.; 2 – скелеты собак из заполнения ямы № 1 (раскоп CXCII, 2013 г.)

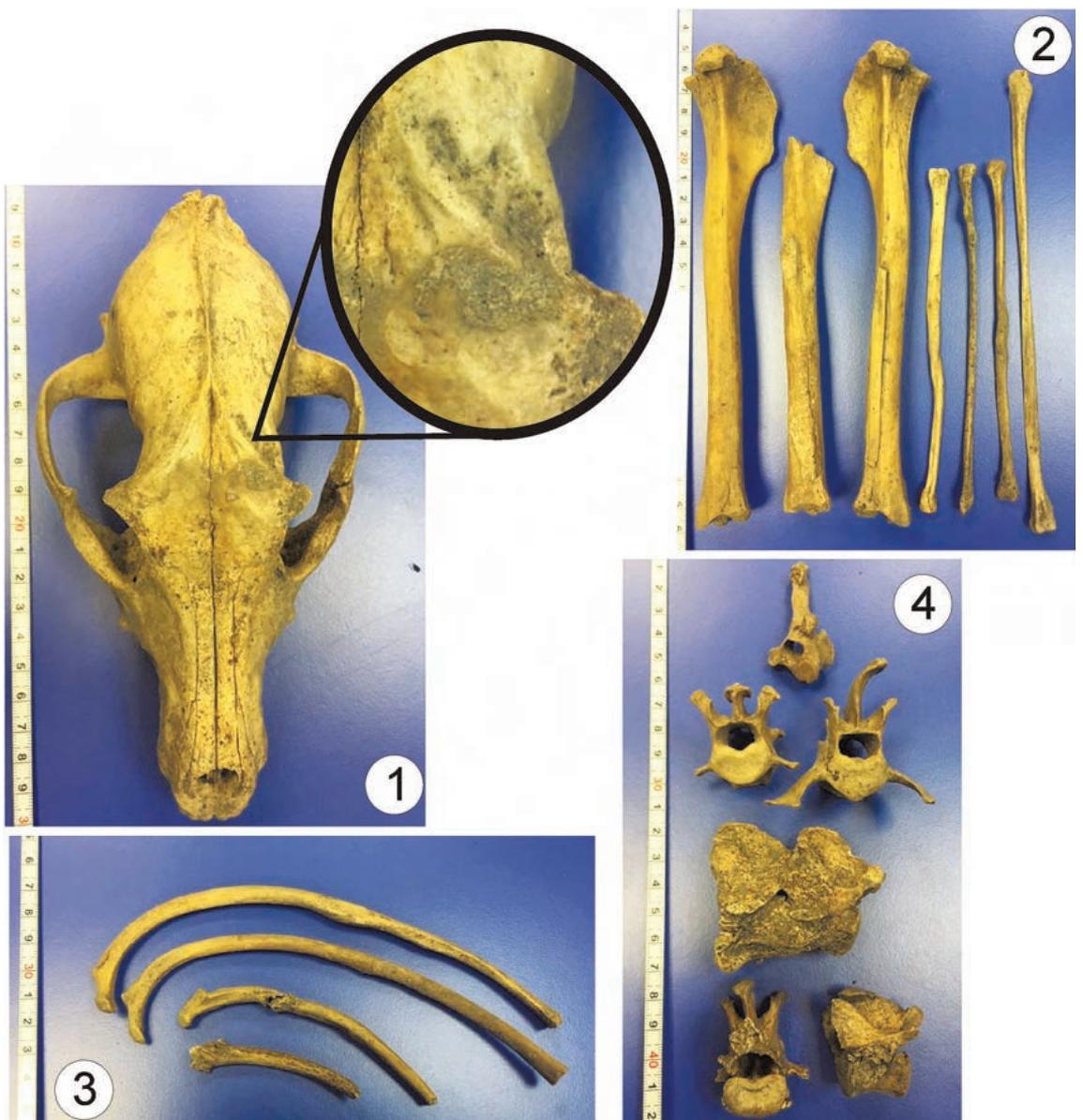


Рис. 219. Следы приобретенных костных патологий у собак: 1 — на черепе; 2 — на берцовых костях; 3 — на ребрах; 4 — на позвонках