

УДК 902.01, 903-03
DOI 10.17223/19988613/38/17

А.С. Савельева, П.В. Герман

БРОНЗЫ ИЗ КУРГАННОГО МОГИЛЬНИКА ТАГАРСКОЙ КУЛЬТУРЫ НЕКРАСОВО II (ПО МАТЕРИАЛАМ РАСКОПОК 1970 г.)

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проект № 15-06-02325 А).

Приводятся результаты типолого-морфологической классификации и атомно-эмиссионного анализа погребального инвентаря из сплавов на основе меди, происходящего из курганного могильника северо-западного ареала тагарской археологической культуры Некрасово II. Исследование произведено в рамках современного осмысления итогов изучения памятников тагарской археологической культуры, локализованных в Мариинской лесостепи, раскопки которых осуществлялись в 1956–1976 гг. Данные элементного состава некрасовских бронз получили предварительную характеристику в сравнении с синхронным сарыташским металлом Среднего Енисея.

Ключевые слова: тагарская культура; типология; атомно-эмиссионный анализ; Мариинская лесостепь.

Могильник из 19 курганов Некрасово II располагался в 0,5 км к северо-востоку от бывшей д. Некрасово (Тисульский район Кемеровской области). Памятник был открыт в 1968 г. и полностью раскопан Кузбасской археологической экспедицией Кемеровского государственного педагогического института под руководством А.И. Мартынова в 1970 г. Погребальные комплексы могильника датированы автором раскопок в пределах IV–II вв. до н.э. и атрибутированы тагарской археологической культурой [1. С. 287–288].

Погребальный инвентарь из раскопок курганного могильника Некрасово II хранится в музее «Археология, этнография и экология Сибири» Кемеровского государственного университета (КМАЭЭ, ОФ-29/1-355, ВА 25). В настоящее время коллекция включает 355 изделий из бронзы, камня, стекла и кости. К сожалению, это далеко не все находки из могильника. О печальной судьбе тагарских художественных бронз из фондов музея ранее отмечалось в работах [2; 3. С. 10]. Следует добавить, что после многочисленных переездов музея и потоков недостач считались не только бронзовых предметов, но и изделий из кости, рога, камня и глины. Большая же часть оставшихся вещей была депортирована.

Предпринимаемое авторами исследование коллекции Некрасово II связано с необходимостью получения образцов для определения состава бронзовых изделий тагарской культуры в ее северо-западном ареале. При этом принципиально важным было установить принадлежность каждой вещи к конкретному погребению. Для атрибуции вещей по погребальным комплексам в нашем распоряжении были следующие источники: 1) публикация по результатам раскопок [1]; 2) музейная опись 1970 г. [4]; 3) современная музейная опись. Кроме этого, в архиве музея сохранились полевые чертежи и дневники о ходе раскопок могильника, однако ни те ни другие дополнительной информации не дали. Дневники в большей части оказались «чистовыми», т.е. черновиками текста публикации, а не полевыми записями. Сопоставление указанных источников осложнялось многочисленными несоответствиями.

Материалы курганного могильника Некрасово II, наряду с другими раскопанными А.И. Мартыновым тагарскими памятниками Мариинской лесостепи, обобщены в монографии «Лесостепная тагарская культура» [5]. В иллюстрациях к ней с подписью «Некрасово II» встречаются предметы, которые в публикации материалов 1973 г. отсутствуют (например: [5. Табл. 16, 1; 19, 4]), а происхождение некоторых предметов обозначено как «из Некрасовского могильника» или «Некрасово». Поясним, что в 1971 г. А.И. Мартынов начал раскопки курганного могильника Некрасово I, в котором были исследованы два кургана и материалы которого не были опубликованы. По всей видимости, в монографии 1979 г. под названиями «Некрасово II» и «Некрасовский могильник» оказался смешанный погребальный инвентарь из курганных могильников Некрасово I и Некрасово II.

В публикации материалов Некрасово II [1] приведены краткое описание, чертежи исследованных погребальных комплексов, а также рисунки большей части инвентаря. При сопоставлении публикации с архивными материалами и сохранившимися в фондах музея предметами был выявлен ряд несоответствий. Суть их заключается в расхождении данных по количественному и качественному составу инвентаря в отдельно взятых погребальных комплексах могильника Некрасово II, а также присутствию в изучаемой коллекции вещей из других памятников. Учитывая несоответствия данных архивных и опубликованных источников, было решено при атрибуции предметов по комплексам руководствоваться их рисунками из статьи 1973 г. Эта публикация материалов Некрасово II [Там же] была принята нами за основной источник, поскольку именно она представляет собой окончательный результат обработки полевых данных и к ней апеллируют исследователи. Однако в тексте и иллюстрациях публикации также имеются расхождения, например некоторые из приведенных на рисунках предметов не упомянуты в тексте. Относительно иллюстраций 1973 г. следует отметить, что рисунки некоторых предметов отдаленно схожи с оригиналами, у большин-

ства из них отсутствуют необходимые разрезы и / или профили. Это актуализирует создание и публикацию качественных иллюстраций предметов из курганного могильника Некрасово II. Новые рисунки погребального

инвентаря из некрасовской коллекции выполнены С.Н. Леонтьевым. Не были нарисованы изделия со значительными утратами. В подписях к рисункам в скобках указаны номера иллюстраций по публикации 1973 г.

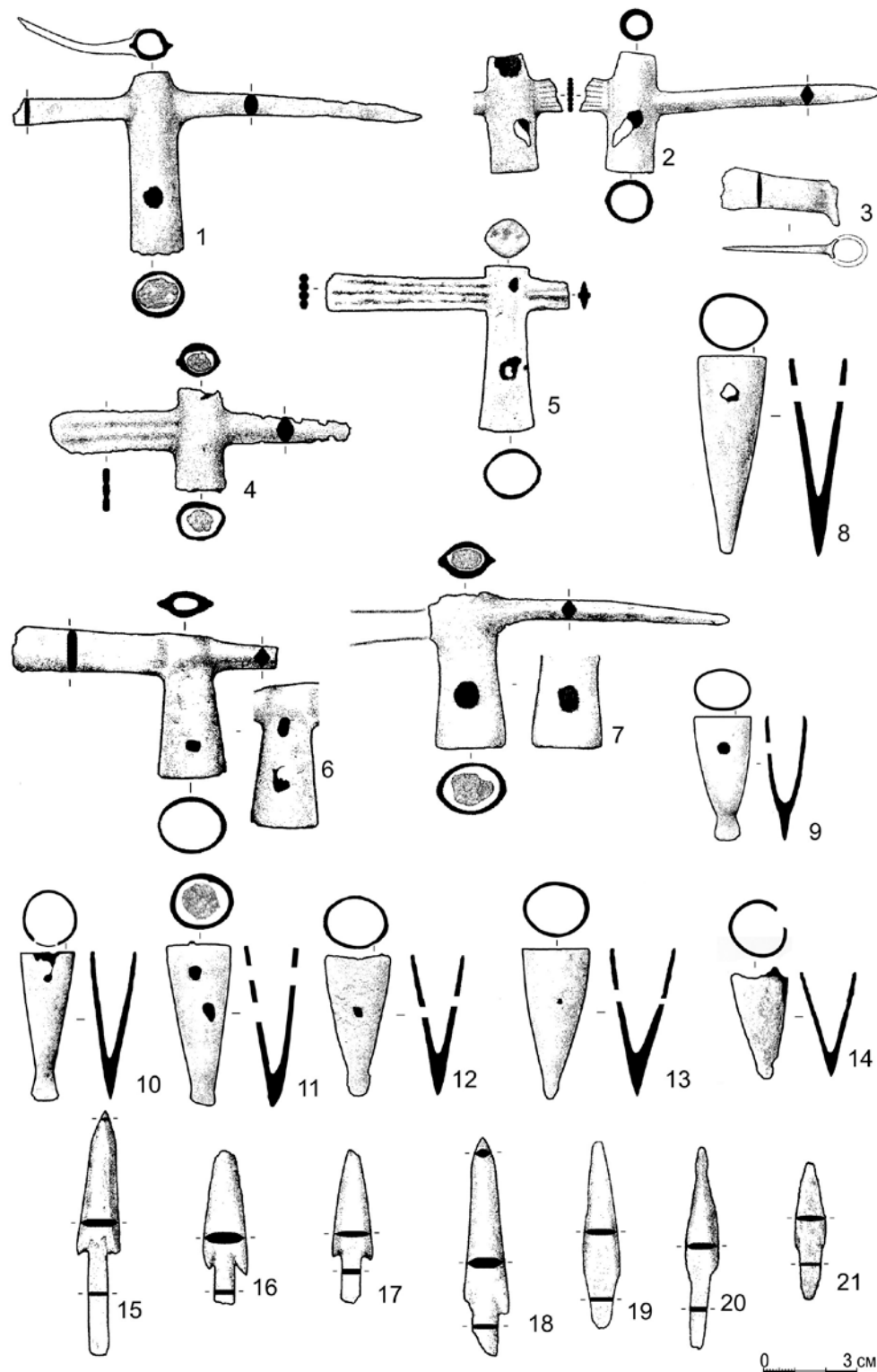


Рис. 1. 1 – № 87 (к. 2, м. 1) (здесь и далее по иллюстрациям Мартынов, 1973: 14 – 16); 2 – № 176 (к. 13, м. 1) (84 – 7); 3 – 240 (к. 8, м. 3) (53 – 7); 4 – № 108 (к. 13, м. 1) (84 – 5); 5 – № 310 (к. 1, м. 2) (9 – 25); 6 – № 73 (к. 12, м. 1) (80 – 19); 7 – № 155 (к. 8, м. 1) (46 – 8); 8 – № 78 (к. 9, м. 1) (57 – 7); 9 – № 269 (к. 13, м. 1) (84 – 6); 10 – № 82 (к. 2, м. 1) (14 – 11); 11 – № 188 (к. 11, м. 2) (73 – 14); 12 – № 263 (к. 19, м. 2) (103 – 13); 13 – № 98 (к. 5, м. 1) (31 – 16); 14 – № 282 (к. 12, м. 2) (80 – 18); 15 – № 244 (к. 9, м. 4) (63 – без номера); 16 – № 182 (к. 11, м. 1) (70 – 31); 17 – № 258 (к. 19, м. 2) (103 – 19); 18 – № 158 (к. 10, м. 1) (66 – 9); 19 – № 214 (к. 11, м. 1) (70 – 24); 20 – № 259 (к. 19, м. 2) (103 – 15); 21 – № 307 (к. 19, м. 2) (103 – 18). 1–14 – бронза; 15–21 – кость

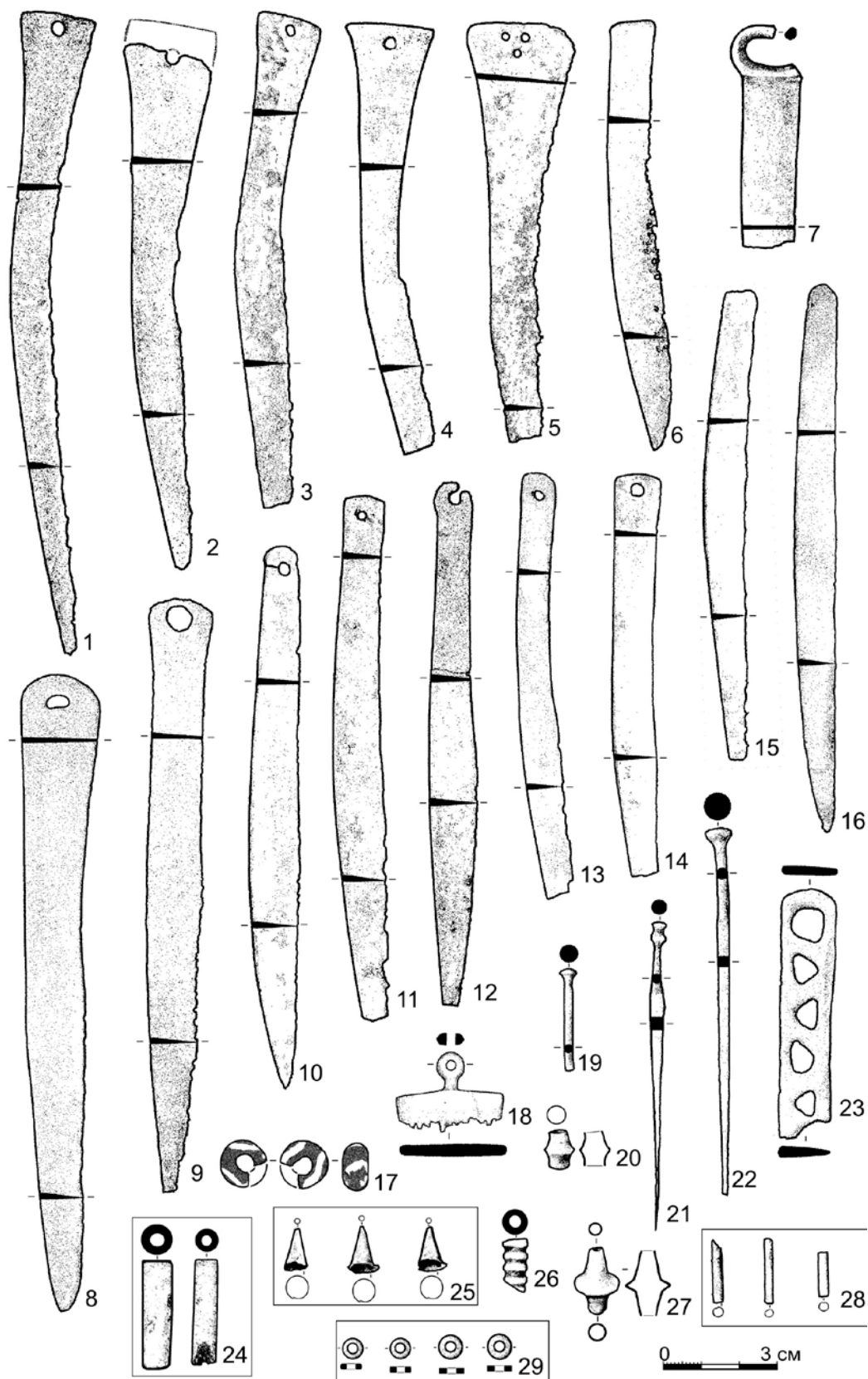


Рис. 2. 1 – № 10 (к. 3, м. 1) (23 – 14); 2 – № 61 (к. 1, м. 2) (9 – 2); 3 – № 41 (к. 1, м. 2) (9 – 1); 4 – № 132 (к. 2, м. 2) (17 – 18); 5 – № 279 (к. 13, м. 1) (84 – 1); 6 – № 121 (к. 2, м. 2) (17 – 26); 7 – № 86 (к. 2, м. 1) (14 – 9); 8 – № 275 (к. 13, м. 1) (85 – 13); 9 – № 144 (к. 8, м. 1) (46 – 4); 10 – № 146 (к. 8, м. 1) (46 – 3); 11 – № 123 (к. 2, м. 2) (17 – 4); 12 – № 12 (к. 1, м. 1) (6 – 2); 13 – № 134 (к. 2, м. 2) (17 – 17); 14 – № 287 (к. 17, м. 1) (103 – 1); 15 – № 291 (к. 12, м. 2) (80 – 15); 16 – № 95 (к. 5, м. 1) (31 – 6); 17 – № 274 (к. 17, м. 1) (103 – 5); 18 – № 297 (к. 1, м. 2) (9 – 7); 19 – № 164 (к. 10, м. 2) (66 – 7); 20 – № 254 (к. 11, м. 1) (70 – 3); 21 – № 110 (к. 7, м. 2) (42 – 10); 22 – № 147 (к. 1, м. 2) (9 – 26); 23 – № 112 (к. 7, м. 2) (41 – 14); 24 – 26; 27 – № 255 (к. 16, м. 1) (97 – 3); 28 – № 238 (к. 11, м. 1) (70 – 1); 29 – № 255 (к. 16, м. 1) (97 – 3). 1–16, 19–23, 25, 27, 28 – бронза; 17 – стекло; 18 – кость; 24, 29 – камень; 26 – паста

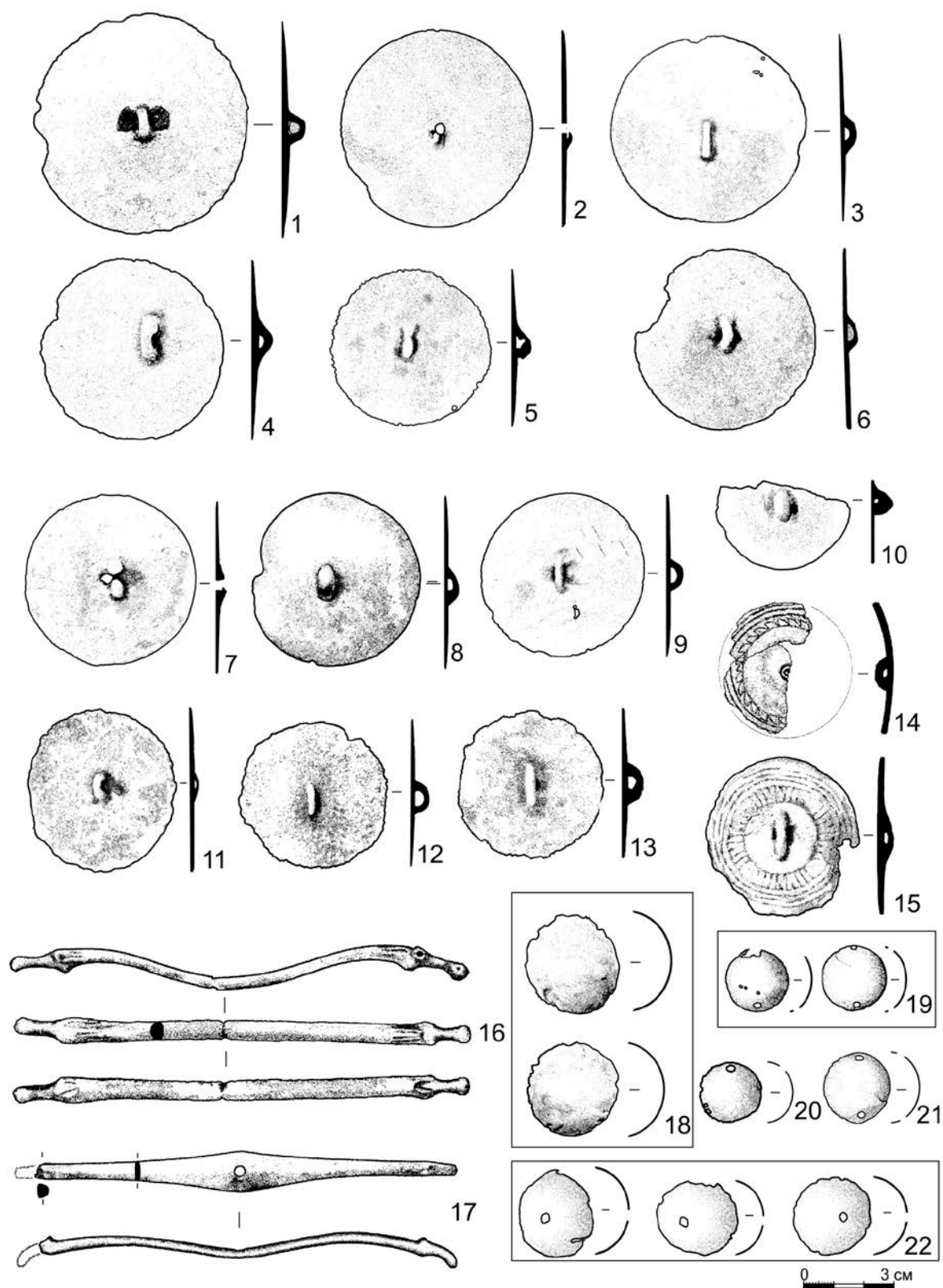


Рис. 3. 1 – № 265 (к. 13, м. 1) (85 – 19); 2 – № 161 (к. 10, м. 1) (66 – 4); 3 – № 292 (к. 14, м. 1) (89 – 3); 4 – № 174 (к. 3, м. 2) (23 – 12); 5 – № 299 (к. 17, м. 1) (103 – 4); 6 – № 294 (к. 12, м. 1) (77 – 5); 7 – № 217 (к. 11, м. 1) (70 – 30); 8 – № 55 (к. 11, м. 1) (70 – 19); 9 – № 169 (к. 10, м. 1) (66 – 8); 10 – № 173 (к. 3, м. 2) (23 – 11); 11 – № 280 (к. 13, м. 1) (85 – 14); 12 – № 271 (к. 13, м. 1) (85 – 12); 13 – № 186 (к. 11, м. 2) (73 – 19); 14 – № 64 (колл. 15) (к. 13, м. 1) (84 – 11); 15 – № 277 (могильник Некрасово I) (Мартынов, 1979, табл. 53 – 1); 16 – № 244 (к. 11, м. 2 (1?)) (71 – 7); 17 – № 126 (к. 2, м. 2) (17 – 19); 18 – № 262, 264 (к. 16, м. 1) (97); 19 – № 248 (к. 10, м. 2) (66 – 19); 20 – № 125 (к. 2, м. 2) (17 – 18); 21 – № 154 (к. 8, м. 1) (46 – 13); 22 – № 212 (к. 11, м. 1) (77 – 6–8). Все бронза

Состав коллекции. При описании погребального инвентаря могильника Некрасово II использовалась типологическая схема, предложенная А.В. Субботиным [3], как наиболее полно отражающая вариативность тагарского предметного комплекса. При характеристике категорий по возможности указывалось количество изделий, утраченных, неатрибутируемых и проанализированных методом атомно-эмиссионной спектроскопии.

Кинжалы (2 экз.). Один экземпляр утрачен. № 19 и 228 представляют собой предметы вооружения уменьшенных размеров. Сохранились только фрагменты клинков. Для кинжала № 228 из могилы 1 (?) кургана 11 известен изначальный облик [1. Рис. 71, 16]. По классификации А.В. Субботина, он относится к типу 6, без перекрестия [3. Табл. 9]. Металл обоих изделий проанализирован.

Чеканы (7 экз.) (рис. 1, 1–7). Семь экземпляров утрачены. Изделия разной степени сохранности. Все чеканы уменьшенных размеров, втульчатые. Четыре экземпляра – № 108 (рис. 1, 4), 155 (рис. 1, 7), 176 (рис. 1, 2), 310 (рис. 1, 5) – имеют рифленые обушки и относятся к типу 5. Для чекана № 155 форма обуха известна по монографии [1. Рис. 46, 8]. Три других изделия имеют гладкий плоский обух. У чеканов № 87 (рис. 1, 1) и 73 (рис. 1, 6) длинная втулка – они относятся к типу 3. Металл всех чеканов проанализирован.

Втоки (7 экз.). 12 экземпляров утрачены. Изделия уменьшенных размеров. Четыре втока – № 82 (рис. 1, 10), 188 (рис. 1, 11), 263 (рис. 1, 12), 269 (рис. 1, 9) – с расширением книзу относятся к типу 2. № 98 (рис. 1, 13), 282 (рис. 1, 14) – к типу 5 – заступовидное. № 78 (рис. 1, 8) – к типу 4 – трапецевидное. Как отмечает А.В. Субботин, данные типы втоков характерны именно для лесостепного ареала тагарской культуры [3. С. 59]. Состав металла всех втоков проанализирован.

Ножи (33 экз.) (рис. 2, 1–16, 23). Утрачены 24 экземпляра. Девять ножей – № 95 (рис. 2, 16), 134 (рис. 2, 13), 135, 143, 146 (рис. 2, 10), 203, 221, 227, 287 (рис. 2, 14) – относятся к типу 1 – дугообразнообушковые с закругленным навершием; к типу 2 – дугообразнообушковые с угловатым навершием – относятся два изделия – № 123 (рис. 2, 11), 291 (рис. 2, 15); к типу 4 – дугообразнообушковый с кольчатым навершием – нож № 86 (рис. 2, 7); к типу 6 – четыре ножа – № 12 (рис. 2, 12), 144 (рис. 2, 9), 245, 275 (рис. 2, 8) – с изогнутым обушком и отверстием на рукояти; к типу 7 – змейчатобушковые с трапецевидной рукояткой – 12 экземпляров – № 10 (рис. 2, 1), 41 (рис. 2, 3), 61 (рис. 2, 2), 66, 83, 132 (рис. 2, 4), 197, 200, 243, 273, 279 (рис. 2, 5), 298. Сохранилась ажурная рукоять от ножа из могилы 2 кургана 7 (рис. 2, 23). Целостный вид изделия известен по публикации [1. Рис. 41, 14, 15]. Из погребения 2 кургана 2 происходят 6 атрибутированных ножей. Здесь сочетаются типы 1, 2 и 7. Вопреки утверждению А.В. Субботина [3. С. 59], анализировавшего некрасовскую коллекцию по иллюстрациям публикации 1973 г., среди «кемеровских» материалов присут-

ствуют ножи типа 2. Состав металла всех ножей проанализирован.

Шилья (8 экз.). 22 экземпляра утрачены. Все шилья с четырехгранным сечением острия и длинной шейкой. К типу 1 – с одной уплощенной шляпкой – относятся два шила – № 147 (рис. 2, 22) и 196. Большинство изделий с двурусной шляпкой – № 110 (рис. 2, 21), 201, 257, 301, 306 – тип 2. Одно шило – с полусферической (грибовидной) шляпкой – № 164 (рис. 2, 19) – относится к типу 7. Проанализирован состав металла семи шильев.

Наконечники стрел (7 экз.). Утрачены 18 костяных и четыре бронзовых экземпляра. В коллекции присутствуют только экземпляры из кости. Все изделия черешковые. Четыре наконечника – с пером треугольной формы с двумя шипами – № 158 (рис. 1, 18), 182 (рис. 1, 16), 244 (рис. 1, 15), 258 (рис. 1, 17) – относятся к типу 5. Три изделия – с линзовидным сечением пера без шипов – № 214 (рис. 1, 19), 259 (рис. 1, 20), 307 (рис. 1, 21) – относятся к типу 7.

Зеркала (16 экз.). Утрачены 25 экземпляров. С некоторой долей условности, учитывая сохранность и деформации, 15 из них следует отнести к типу 2 – плоские с полукруглой петелькой (рис. 3, 1–13). Необычно зеркало из кургана (к.) 13, могилы (м.) 1 (рис. 3, 14). Оно имеет слегка выгнутый профиль и полукруглую петельку посередине вогнутой поверхности. На выпуклой поверхности зеркала в низком контррельефе выполнен орнамент в виде концентрических кругов, один из которых оформлен «лепестками». В числе предметов из Некрасово II находилось и орнаментированное зеркало из неопубликованного могильника Некрасово I. Его рисунок также приводим (рис. 3, 15). Состав металла всех зеркал проанализирован.

Полусферические бляшки (б/п) (17 экз.). Утрачены 75 экземпляров. Все бляшки относятся к типу 1 – одинарные полусферические. В их числе к подтипу 1 – без отверстий – относятся 4 экземпляра – № 261, 262 (рис. 3, 18), 264 (рис. 3, 18), 266 – из м. 1 к. 16; к подтипу 2 – с отверстием по центру – 4 экземпляра – № 212 (рис. 3, 22) – из м. 1 к. 11; к подтипу 3 – с двумя противолежащими отверстиями по краю – 7 экземпляров – № 18, 125 (рис. 3, 20), 130, 154 (рис. 3, 21), 248 (рис. 3, 19), 256. Помимо количества отверстий для крепления или их отсутствия бляшки отличаются своими габаритами. Диаметр всех изделий подтипа 1 около 30 мм, подтипа 2 – около 25 мм, подтипа 3 – 20 мм. Проанализирован состав металла 13 экземпляров.

Оленные бляшки (б/о) (3 экз.). Неатрибутируемых два экземпляра. Во всех случаях сохранились лишь небольшие фрагменты фигурок туловищ. Состав металла трех бляшек проанализирован.

Диадема (1 экз.) и **ножные браслеты** (2 экз.). Изделия разной степени сохранности. Морфологически представляют собой стандартные предметы погребального инвентаря из коллективных могил сарагашенского этапа тагарской культуры. Все три украшения проанализированы.

Иглы (2 экз.). Утрачены 4 экземпляра. Данная категория изделий морфологически однородна. В нашем распоряжении имелись изделия с обломанным ушком. В неповрежденных тагарских погребальных комплексах металлические иголки, как правило, входили в набор принадлежностей – «несессер», – состоящий из шила и / или зеркала и / или ножа.

Предмет неизвестного назначения (ПНН) (2 экз.). Два изделия утрачены. По классификации Д.Г. Савинова, оба предмета – № 244 (рис. 3, 16) и 126 (рис. 3, 17) – относятся к типу III [6. С. 64]. На торцах изделий оформлены головки копытных (лосей?). Хронология ПНН III полностью привязана к датировке сарагашенских комплексов тагарской культуры. Металл обоих изделий проанализирован.

Бусины (39 экз.). Преобладают изделия из камня и бронзы. *Каменные* бусины двух типов: 1) цилиндрические (рис. 2, 29); 2) пронизки (рис. 2, 24). *Бронзовые* бусины трех типов: 1) пронизки (рис. 2, 28); 2) конические (рис. 2, 25); 3) биконические (рис. 2, 20, 27). Одна рельефная бусина-пронизка из *пасты* (рис. 2, 26). Еще одна бусина – *стеклянная полихромная* (рис. 2, 17) – не упоминается в тексте монографии и описи 1970 г., а есть только на рисунке. Проанализирован состав металла пяти бронзовых бусин.

Гребень из рога (1 экз.). № 297 (рис. 2, 18). Миниатюрный, с ручкой, снабженной отверстием для подвешивания. Все 13 зубцов сломаны.

Погребальный инвентарь могильника Некрасово II имеет многочисленные аналогии среди материалов развитого (сарагашенского) этапа тагарской культуры (V–III вв. до н.э.). В исследуемой коллекции выявлены два изделия, не характерные для комплексов данного этапа тагарской культуры. Это орнаментированное зеркало (к. 13, м. 1) и полихромная стеклянная бусина (к. 17, м. 1). Э.Б. Вадецкая датирует появление на территории Южной Сибири полихромных бус из стекла периодом со II в. до н.э. по II в. н.э. [7. С. 164–174]. Комплексы с орнаментированными зеркалами А.И. Мартынов относит ко II–I вв. до н.э. [5. С. 55]. К сожалению, в связи с многочисленными разночтениями в источниках, вопрос абсолютной хронологии некрасовских комплексов остается открытым. В составе погребального инвентаря могильника Некрасово II также обращает на себя внимание отсутствие ажурных и колоколовидных наверший и чеканов с фигурным навершием обушка. В совокупности с незначительным количеством оленных блях, ПНН, кинжалов это обстоятельство позволяет отнести могильник Некрасово II к разряду наиболее «бедных» тагарских некрополей с отсутствием дифференциации по комплексам.

Результаты исследования элементного состава. Элементный состав металла 98 изделий из могильника Некрасово II был проанализирован методом атомно-эмиссионной спектроскопии. 16 уменьшенных копий

предметов вооружения, 42 украшения и 40 орудий происходят из 21 могилы 14 курганов.

Атомно-эмиссионный анализ выполнялся в Центре коллективного пользования (Научно-аналитическом центре исследования химического состава и структуры углеродистых веществ) Кемеровского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно связанной плазмой Thermo Scientific iCAP 6500 DUO LA (аналитик – канд. хим. наук, зав. лаб. кафедры химии твердого тела Кемеровского госуниверситета, науч. сотр. Кемеровского Центра коллективного пользования Кемеровского научного центра СО РАН Р.П. Колмыков). Образцы предоставлялись аналитику в виде металлической стружки, отобранной в одной точке изделия при помощи мини-дрели Hammer MD170A с использованием гибкого вала. Методика анализа, химические тонкости осуществляемых аналитических процедур и получаемых результатов изучения археологических образцов подобным способом в общем виде уже опубликованы в [8, 9].

Полученные данные (таблица) показали, что в основе металла всех исследованных предметов из Некрасово II – медь.

В ходе статистической обработки данных нормальное распределение концентраций основных примесей зафиксировано для графиков серебра, золота, кобальта, железа, висмута и сурьмы. Эти элементы являются геохимическими примесями в медных рудах различной природы. Руководствуясь практикой отношения к числу импортов предметов, имеющих отличия в наборе геохимических примесей, следует считать бусину № 254 из к. 11, м. 1, в составе которой отсутствует цинк, нож № 12 – из к. 3, м. 1, полусферическую бляшку № 18 – из к. 1, м. 1, зеркало № 161 – из к. 10, м. 1, металл которых не содержит примесей золота. В одной из бусин выявлен 1,4% никеля (к. 12, м. 1), этот образец выбивается из общей картины распределения концентраций никеля в некрасовских бронзах. Можно констатировать некоторую исключительность металла и этого изделия в ряду прочих.

Границей легирования свинцом условно будем считать 1%. В числе свинцовых сплавов – металл девяти изделий (четыре ножа, четыре зеркала и одно шило). Свинца в металле коллекции от 0,024% (бусина из к. 12, м. 1) до 4,6% (нож из к. 2, м. 2). Следует подчеркнуть, что график распределения концентраций свинца позволяет во всех случаях считать его естественной рудной примесью. Лишь понимание изменений свойств сплавов с различными концентрациями свинца (увеличение тягучести и затруднение горячейковки с ростом его содержания) требует выделения металлургического типа свинцовых бронз, происхождение которых не обязательно связано с искусственным легированием меди свинцом или свинцовыми рудами в металлургическом процессе.

Результаты атомно-эмиссионного анализа элементного состава металла инвентаря могильника Некрасово II
(во всех случаях медь – основа)

Инв. номер	Предмет	Sn	Pb	As	Sb	Bi	Fe	Zn	Ni	Co	Au	Ag
25/237	Б/о	9	0,28	0,28	0,012	0,015	0,11	0,0079	0,038	0,006	0,0017	0,028
25/162	Б/о	10,25	0,2	0,051	0,017	0,018	0,62	0,02	0,057	0,008	0,0023	0,036
25/17	Б/о	5,7	0,64	0,24	0,025	0,01	0,095	0,001	0,09	0,013	0,001	0,04
25/264	Б/п	1,2	0,12	0,98	0,036	0,066	0,32	0,012	0,076	0,014	0,002	0,06
25/262	Б/п	1,34	0,11	0,99	0,037	0,059	0,31	0,011	0,072	0,014	0,002	0,08
25/125	Б/п	0,57	0,07	0,2	0,014	0,035	0,023	0,0036	0,04	0,0027	0,0048	0,05
25/248	Б/п	1,7	0,17	0,63	0,007	0,018	0,79	0,015	0,1	0,031	0,005	0,07
25/256	Б/п	0,04	0,049	3,08	0,026	0,016	0,12	0,037	0,067	0,009	0,0068	0,097
25/130	Б/п	6,2	0,66	0,05	0,014	0,0038	0,11	0,0027	0,04	0,0022	0,0008	0,018
25/266	Б/п	1,29	0,118	0,094	0,035	0,04	0,3	0,011	0,067	0,013	0,0017	0,05
25/261	Б/п	1,29	0,11	0,9	0,034	0,03	0,29	0,01	0,066	0,013	0,001	0,089
25/15	Б/п	7	0,7	0,38	0,02	0,011	0,15	0,001	0,068	0,005	0,0007	0,045
25/18	Б/п	8,5	0,078	1,1	0,019	0,006	0,2	0,006	0,05	0,006	–	0,04
25/154	Б/п	0,6	0,083	0,2	0,014	0,02	0,046	0,003	0,059	0,0033	0,0038	0,039
25/150	Б/п	3,1	0,2	0,34	0,0158	0,024	0,028	0,004	0,08	0,007	0,0036	0,07
25/212	Б/п	1,5	0,23	0,62	0,0076	0,033	0,236	0,0018	0,05	0,007	0,0031	0,026
25/238	Бусина	4,5	0,058	0,61	0,008	0,008	0,139	0,001	0,052	0,0073	0,001	0,036
25/304	Бусина	0,17	0,024	1,67	0,06	0,036	0,06	0,012	1,4	0,0026	0,0068	0,05
25/226	Бусина	6,25	0,06	0,7	0,014	0,004	0,23	0,002	0,053	0,0066	0,001	0,047
25/107	Бусина	6,1	0,19	0,05	0,014	0,003	0,12	0,002	0,05	0,006	0,001	0,02
25/254	Бусина	6,1	0,12	0,52	0,01	0,026	0,24	–	0,05	0,007	0,003	0,054
25/263	Вток	0,99	0,24	0,1	0,006	0,008	0,026	0,04	0,022	0,0017	0,0013	0,023
25/188	Вток	5,5	0,19	0,23	0,013	0,025	0,17	0,13	0,04	0,004	0,002	0,03
25/98	Вток	2,8	0,43	0,18	0,025	0,016	0,035	0,04	0,05	0,003	0,001	0,05
25/282	Вток	4,03	0,256	0,41	0,04	0,008	0,055	0,017	0,069	0,009	0,003	0,09
25/82	Вток	6,5	0,26	0,36	0,04	0,013	0,093	0,0019	0,096	0,017	0,0031	0,06
25/269	Вток	4,11	0,28	1,03	0,037	0,033	0,057	0,0222	0,07	0,015	0,003	0,06
25/78	Вток	9,9	0,17	0,56	0,005	0,044	0,28	0,0027	0,016	0,0021	0,0015	0,03
25/159	Диадема	1,6	0,11	1,2	0,08	0,05	1,3	0,04	0,12	0,057	0,004	0,075
25/272	Зеркало	6,5	0,034	0,3	0,023	0,033	0,016	0,004	0,061	0,01	0,002	0,046
25/292	Зеркало	1,76	0,046	0,39	0,04	0,044	0,24	0,026	0,127	0,011	0,005	0,06
25/213	Зеркало	0,3	0,115	1,11	0,08	0,116	0,46	0,07	0,16	0,05	0,0088	0,09
25/173	Зеркало	5,15	3,8	0,64	0,065	0,022	0,019	0,15	0,09	0,01	0,0023	0,15
25/174	Зеркало	3,6	2,27	0,22	0,014	0,01	0,05	0,053	0,04	0,0037	0,005	0,03
25/55	Зеркало	2,1	0,21	1,3	0,028	0,024	0,1	0,036	0,04	0,0058	0,0015	0,019
25/299	Зеркало	7,3	0,19	0,18	0,028	0,009	0,022	0,048	0,073	0,007	0,0036	0,035
25/242	Зеркало	1,6	0,287	0,1	0,006	0,014	0,037	0,002	0,075	0,0079	0,0026	0,078
25/217	Зеркало	8,5	0,14	0,16	0,014	0,01	0,16	0,039	0,025	0,007	0,0006	0,016
25/161	Зеркало	1,3	0,395	0,04	0,009	0,002	0,034	0,01	0,02	0,01	–	0,0075
25/169	Зеркало	7,8	0,36	0,48	0,019	0,024	0,12	0,04	0,05	0,0048	0,0025	0,036
25/294	Зеркало	6,4	0,24	0,23	0,02	0,012	0,03	0,1	0,06	0,014	0,001	0,039
25/280	Зеркало	0,13	0,14	1,59	0,126	0,59	0,02	0,012	0,084	0,002	0,012	0,085
25/265	Зеркало	8,3	0,12	0,29	0,035	0,137	0,096	0,005	0,058	0,0057	0,007	0,0965
25/271	Зеркало	5,4	1,977	0,28	0,021	0,015	0,17	0,025	0,073	0,016	0,005	0,056
25/186	Зеркало	4,6	1,26	2,3	0,07	0,04	0,43	0,04	0,09	0,02	0,002	0,08
25/228	Кинжал	8,8	0,117	0,33	0,016	0,01	0,15	0,066	0,04	0,006	0,0011	0,024
25/19	Кинжал	9,3	0,22	0,2	0,01	0,01	0,1	0,005	0,05	0,0086	0,001	0,037
25/273	Нож	4,5	0,034	0,31	0,025	0,036	0,014	0,04	0,068	0,012	0,002	0,053
25/275	Нож	0,84	0,56	1,14	0,13	0,08	0,33	0,003	0,113	0,046	0,0056	0,11
25/245	Нож	8,35	0,096	0,17	0,006	0,0136	0,027	0,065	0,034	0,004	0,0025	0,023
25/95	Нож	2,08	0,037	0,58	0,024	0,018	0,05	0,06	0,06	0,009	0,002	0,026
25/90	Нож	7,4	0,51	0,19	0,018	0,018	0,038	0,021	0,087	0,013	0,002	0,026
25/128	Нож	4,2	1,1	0,87	0,048	0,014	0,077	0,013	0,13	0,021	0,0028	0,12
25/291	Нож	4,08	1,1	0,27	0,02	0,016	0,033	0,012	0,056	0,0065	0,0026	0,075
25/66	Нож	8,9	0,33	0,5	0,019	0,024	0,039	0,0009	0,077	0,014	0,002	0,025
25/227	Нож	3,7	0,09	0,266	0,016	0,011	0,044	0,045	0,043	0,0063	0,0029	0,037
25/298	Нож	8,7	0,32	0,38	0,028	0,01	0,047	0,016	0,069	0,0125	0,001	0,05
25/200	Нож	11,8	0,5	0,4	0,025	0,025	0,12	0,014	0,059	0,01	0,004	0,056
25/303	Нож	6,5	0,27	0,57	0,02	0,025	0,14	0,009	0,077	0,01	0,003	0,058
25/279	Нож	6,9	0,34	0,7	0,052	0,029	0,5	0,02	0,145	0,015	0,0036	0,08
25/132	Нож	6,5	4,6	0,18	0,05	0,02	0,24	0,03	0,066	0,0025	0,002	0,27
25/287	Нож	6,07	0,33	0,44	0,026	0,019	0,07	0,001	0,08	0,0089	0,0035	0,077
25/221	Нож	6,7	0,138	0,27	0,013	0,013	0,16	0,4	0,042	0,0063	0,0015	0,027
25/203	Нож	5,3	0,88	0,5	0,014	0,095	0,11	0,025	0,058	0,0078	0,0036	0,07
25/197	Нож	11,5	0,19	0,21	0,008	0,016	0,56	0,05	0,049	0,008	0,0006	0,014
25/135	Нож	4,7	0,057	0,5	0,0266	0,013	0,061	0,09	0,07	0,0056	0,003	0,04
25/83	Нож	13,2	0,57	0,4	0,037	0,023	0,07	0,042	0,085	0,019	0,002	0,055
25/121	Нож	6,4	0,31	0,45	0,026	0,023	0,25	0,05	0,06	0,0087	0,002	0,15

Окончание таблицы

Инв. номер	Предмет	Sn	Pb	As	Sb	Bi	Fe	Zn	Ni	Co	Au	Ag
25/143	Нож	4,62	1,1	0,31	0,0356	0,027	0,34	0,009	0,077	0,0072	0,0036	0,0765
25/112	Нож	2,8	0,21	0,57	0,035	0,016	0,05	0,0025	0,054	0,009	0,0045	0,056
25/61	Нож	2,9	0,68	0,14	0,018	0,016	0,024	0,038	0,095	0,01	0,002	0,03
25/123	Нож	8	0,085	0,35	0,02	0,01	0,045	0,054	0,066	0,007	0,0018	0,04
25/86	Нож	8,8	0,7	0,2	0,036	0,015	0,031	0,0013	0,08	0,013	0,0038	0,1
25/144	Нож	4,63	0,14	0,25	0,024	0,013	0,03	0,047	0,079	0,0045	0,0029	0,04
25/12	Нож	6,3	0,13	0,13	0,02	0,006	0,07	0,003	0,042	0,002	–	0,023
25/134	Нож	5,35	0,33	0,23	0,024	0,009	0,518	0,037	0,066	0,014	0,0014	0,048
25/243	Нож	6,3	0,43	0,37	0,02	0,02	0,64	0,14	0,085	0,038	0,011	0,05
25/146	Нож	2,1	0,16	0,13	0,014	0,015	0,057	0,017	0,1	0,007	0,0026	0,044
25/10	Нож	6,9	0,23	0,22	0,04	0,026	0,6	0,1	0,1	0,069	0,035	0,026
25/41	Нож	6,1	0,24	0,17	0,024	0,006	0,086	0,145	0,077	0,009	0,001	0,066
25/96	Браслет	2,9	0,07	0,35	0,024	0,008	0,054	0,002	0,06	0,006	0,0016	0,032
25/218	Браслет	2,56	0,068	0,66	0,038	0,011	0,087	0,0018	0,06	0,0087	0,0025	0,03
25/224	ПНН	1,6	0,21	1,2	0,023	0,0363	0,127	0,037	0,05	0,0078	0,0016	0,06
25/126	ПНН	6,7	0,1	0,6	0,027	0,01	0,1	0,1	0,069	0,0099	0,0018	0,046
25/240	Чекан	3,3	0,137	0,127	0,016	0,019	0,021	0,0089	0,057	0,007	0,0032	0,05
25/310	Чекан	5	0,63	0,176	0,024	0,011	0,022	0,0011	0,07	0,0079	0,0019	0,07
25/176	Чекан	2,76	0,36	0,5	0,056	0,013	0,03	0,19	0,08	0,0076	0,002	0,073
25/73	Чекан	8,7	0,34	0,062	0,008	0,008	0,04	0,0038	0,03	0,005	0,0007	0,018
25/155	Чекан	5,8	0,17	0,2	0,017	0,008	0,29	0,006	0,066	0,013	0,0017	0,047
25/108	Чекан	0,17	0,064	1,16	0,1	0,18	0,11	0,002	0,095	0,015	0,009	0,08
25/87	Чекан	6	0,38	0,45	0,03	0,019	0,04	0,015	0,29	0,012	0,002	0,06
25/301	Шило	1,93	0,072	0,397	0,019	0,03	0,034	0,015	0,057	0,004	0,0019	0,04
25/257	Шило	1,45	0,06	2,3	0,024	0,036	0,39	0,013	0,05	0,011	0,001	0,06
25/110	Шило	3,8	0,09	0,77	0,03	0,008	0,3	0,0148	0,09	0,036	0,006	0,03
25/306	Шило	2,1	0,06	1,4	0,03	0,012	0,12	0,025	0,09	0,015	0,003	0,068
25/201	Шило	4,7	0,31	0,32	0,028	0,01	0,22	0,005	0,168	0,02	0,001	0,06
25/147	Шило	5,4	0,28	0,16	0,023	0,005	0,096	0,003	0,073	0,009	0,0018	0,086
25/196	Шило	1,87	2,1	1,75	0,07	0,024	1,37	0,99	0,09	0,024	0,003	0,1

Условной границей легирования сплавов мышьяком будем считать также 1%. Увеличение концентрации мышьяка влечет изменения физико-химических свойств сплавов на основе меди – повышение показателей ковкости, твердости и жидкотекучести – уже с 0,5%. Однако происхождение мышьяка в бронзе могло иметь непреднамеренный характер. Пороговые значения мышьяка в металле коллекции: от 0,04% (зеркало из к. 10, м. 1) до 3,08% (полусферическая бляшка из к. 16, м. 1).

Условной границей легирования оловом также будем считать 1%. Содержание олова в сплавах фиксируется от 0,04% (полусферическая бляшка из к. 16, м. 1) до 13,2% (нож из к. 2, м. 1). Наибольшую долю составляют сплавы с содержанием олова от 3 до 10% (61 предмет, т.е. 62%). Именно в этом интервале лежат известные значения в 4–6% олова как условие хорошей ковкости и максимальной твердости бронз. В целом содержание олова в некрасовском металле следует оценивать как невысокое.

Таким образом, в коллекции погребального инвентаря могильника Некрасово II выделяются шесть групп сплавов.

1. «Чистая» медь. Медными являются две полусферические бляшки и вток из разных погребальных комплексов.

2. Мышьяковая медь или бронза. Из такого металла изготовлены шесть предметов: два зеркала, нож, чекан, полусферическая бляшка, а также бусина с несколько повышенным содержанием никеля.

3. Оловянистая бронза. Это основной тип сплава в некрасовской коллекции, из него изготовлены 73 предмета: девять зеркал, два кинжала, три оленные бляшки, девять полусферических бляшек, четыре бусины, пять втоков, 28 ножей, ПНН, два ножных браслета, шесть чеканов и четыре шила.

4. Оловянисто-мышьяковая бронза. Из такого металла изготовлены 7 предметов: вток, зеркало, ПНН, полусферическая бляшка, диадема и два шила.

5. Оловянисто-свинцовистая бронза. Из этого типа сплава изготовлены 7 предметов: четыре ножа и три зеркала.

6. Многокомпонентный сплав меди с оловом, мышьяком и свинцом. Использован для изготовления двух предметов из к. 11, м. 2 – зеркала и шила.

Таким образом, 75% некрасовской коллекции представлено оловянистыми бронзами. В целом сопоставимыми можно считать доли оловянисто-мышьяковых (7%), оловянисто-свинцовистых (7%) и мышьяковых сплавов (6%). Немногочисленны примеры медных изделий (3%) и предметов из многокомпонентной бронзы с лигатурами олова, мышьяка и свинца (2 %) (рис. 4).

Все оленные бляшки, браслеты, кинжалы, большинство бусин, шильев, втоков, чеканов, ножей и полусферических бляшек изготовлены из оловянистой бронзы. Наибольшее разнообразие рецептов демонстрирует состав металла зеркал. Проанализированные зеркала изготовлены из всех типов бронзовых сплавов, фиксируемых в некрасовской коллекции.

Из 16 уменьшенных копий предметов вооружения 82% изготовлены из оловянистой бронзы. По одному предмету – из «чистой» меди (вток из к. 19, м. 2), мышьяковой меди или бронзы (чекан из к. 7, м. 1), оловянисто-мышьяковой бронзы (вток из к. 13, м. 1). Обращает на себя внимание отсутствие сплавов с лигатурой свинца. Из оловянистой бронзы изготовлены как чеканы пятого типа (с рифлеными обушками), так и чеканы третьего типа (с длинной втулкой). Схожая ситуация со втками: типы пятый, второй и четвертый изготовлены из оловянистой бронзы.

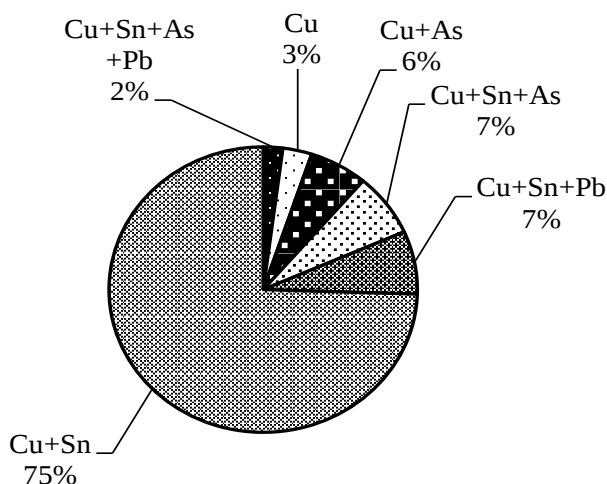


Рис. 4. Соотношение типов сплавов на медной основе инвентаря могильника Некрасово II

79% орудий могильника Некрасово II изготовлены из оловянистой бронзы. Появляются предметы из сплавов со свинцом: шило первого типа с одной уплощенной шляпкой (к. 11, м. 2) из многокомпонентного сплава с лигатурами олова, мышьяка и свинца, а также четыре ножа из свинцовистой бронзы, в том числе по одному атрибутированному экземпляру седьмого (змейчатообушковые с трапециевидной рукояткой, к. 2, м. 2) и первого (дугобразнообушковые с закругленным навершием, к. 8, м. 1) типов. Один из ножей шестого типа изготовлен из мышьяковой меди или бронзы (к. 13, м. 1). Из оловянистой бронзы изготовлены ножи первого, седьмого, шестого, второго (дугобразнообушковые с угловатым навершием) и четвертого (дугобразнообушковые с кольчатым навершием) типов.

В числе исследованных предметов-украшений наименьшая доля изделий из оловянистой бронзы – 66%, при заметном повышении количества предметов из сплавов с мышьяком и схожим с орудийным комплексом значением свинцовых бронз. Как уже отмечалось, все оленные бляшки и браслеты изготовлены из оловянистой бронзы. Типологически схожие ПНН отлиты из оловянистой и оловянисто-мышьяковой бронз (к. 2, м. 2 и к. 11, м. 1 соответственно). Полусферические бляшки первого и второго подтипов изготовлены из оловянистой бронзы. Разнообразен металл бляшек

третьего подтипа (с двумя противолежащими отверстиями по краю): они могли быть как медными (к. 2, м. 2; к. 8, м. 1), так и из мышьяковой меди или бронзы (к. 16, м. 1), из оловянистого (к. 2, м. 2) или оловянисто-мышьякового сплава (к. 1, м. 1). Несмотря на типологическое сходство исследованных зеркал, изготовлены они из разнообразной по компонентам бронзы: мышьяковой (к. 11, м. 1), оловянистой (к. 10, м. 1), оловянисто-мышьяковой (к. 1, м. 2), во втором погребении третьего кургана встречены два зеркала из оловянисто-свинцовистой бронзы. Одно зеркало изготовлено из многокомпонентного оловянисто-мышьяково-свинцовистого сплава (к. 11, м. 2).

Выводы. Таким образом, большая часть погребального инвентаря могильника Некрасово II изготовлена из оловянистой бронзы. Ее доля имеет ведущее значение для металла орудий и уменьшенных предметов вооружения. Состав металла украшений наиболее разнообразен, в нем более заметны доли сплавов с мышьяком. Наблюдаемые закономерности в процентном соотношении типов сплавов в исследуемой коллекции связаны как с технологическими факторами (физико-химическими свойствами оловянистой бронзы, знаниями о которых, очевидно, владели лесостепные тагарские мастера-металлурги на данном историческом этапе культуры), так и с «геополитическими» – олово как лигатура явно было доступно в рассматриваемый хронологический период (V–III вв. до н.э.) в северо-западном ареале тагарской культуры.

По соотношению типов сплавов, а именно по преобладанию оловянистых бронз, некрасовский металл сопоставим с металлом биджинских и сарагашенских памятников Хакасско-Минусинской котловины. Однако в исследованной пока единично лесостепной коллекции доля оловянистых бронз составила 75% при средних концентрациях в 3–10%, тогда как в Хакасско-Минусинской котловине эта доля равна 91% при содержании олова в изделиях до 10–15% [10. С. 97], а по подсчетам для тагарских памятников таежной зоны Среднего Енисея процент легированных оловом изделий равен 80 при количестве олова в сплаве до 15–25% [11. С. 101].

В металле миниатюрных предметов вооружения некрасовского могильника не фиксируются повышенные содержания свинца. А между тем именно улучшение литейных качеств сплава при изготовлении подобного рода изделий могло служить фактором, «объясняющим распространение на сарагашенском этапе трехкомпонентной бронзы (Cu-Sn-Pb)» [12. С. 121]. Кроме того, для сарагашенского металла Хакасско-Минусинской котловины С.В. Хавриным выявлена зависимость состава сплава от характера погребений: «Более 80% изделий из коллективных могил (склепов) содержат повышенное количество свинца (более 0,5%), в то время как в индивидуальных погребениях количество таких бронз составляет менее 15%» [Там же]. Могильник Некрасово II состоит из коллективных могил

(склепов), однако всего около 20% изделий содержат свинца более чем 0,5%.

Обращаясь к вопросу о рудных источниках, использованных при производстве бронз могильника Некрасово II, и в полной мере сознавая всю степень сложности разрешения проблемы рудных источников тагарской цветной металлургии, сделаем лишь некоторые общие замечания. Исходя из наличия маркерных примесей в медной руде, следует учитывать, что большинство медных руд Саяно-Алтая содержат геохимические примеси железа, мышьяка, серебра, цинка, свинца и марганца. В гораздо меньшем числе месторождений содержатся сурьма, золото, никель, кобальт, висмут, магний и кадмий. Анализируя данные по некрасовским бронзам, полагаем, что медные руды, примененные для их составления, должны были содержать сурьму, золото, никель, кобальт, висмут, магний, возможно, мышьяк и свинец. Подобный набор примесей содержат многие месторождения медной и колчеданной руды Рудно-го Алтая, а также окисленные медные руды Тувы.

Новые результаты аналитических исследований, привлечение опубликованных данных по составу лесостепных тагарских бронз из могильников Ягуня и Кондрашка (Тисульский) [13], детальное их сравнение с материалами по минусинскому металлу позволят уточнить природу предварительно сделанных нами наблюдений.

Следует отметить, что сопоставление металлургических групп (рецептур) лесостепных и минусинских бронз осуществляется впервые. А.И. Мартыновым ранее производились попытки выявить геохимическое (рудное) своеобразие лесостепного металла в сравнении с минусинским [Там же. С. 102; 5. С. 107–109].

Заключение. Материалы курганного могильника тагарской археологической культуры Некрасово II, наряду с другими исследованными в 1950–1970-е гг. памятниками, такими как Ягуня, Кондрашка (Тисульский), Шестаково I и Серебряково, составляют фундамент современного представления о тагарской культуре Мариинской лесостепи. Несмотря на массу вопросов по части несоответствия источников (архивных и опубликованных), полностью отказаться от использования этих материалов невозможно. Даже многочисленные утраты предметов оставляют возможность использовать этот значительный массив данных в обобщенном виде как источник по истории развития тагарской материальной культуры в пределах своего северо-западного ареала. Предпринятые исследования тагарских бронз северной лесостепи обусловлены именно этими соображениями, а также перспективой последующего сравнения полученных результатов с данными по цветной металлургии тагарской культуры Минусинских котловин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынов А.И. Материалы раскопок тагарских курганов у с. Некрасово // Известия лаборатории археологических исследований. Кемерово, 1973. Вып. VI. С. 161–291.
2. Китова Л.Ю. Коллекция тагарских художественных бронз из музея «Археология, этнография и экология Сибири» КеМГУ, или То, что мы потеряли для науки // «Музей и наука»: матер. науч.-практ. семинара, посвященного 25-летию музея «Археология, этнография и экология Сибири» Кемеровского государственного университета. Кемерово, апрель 2002 г. Кемерово, 2002. С. 97–99.
3. Субботин А.В. Нелинейный характер развития тагарской культуры (по материалам монографически раскопанных могильников). СПб., 2014. 154 с.
4. Мартынов А.И. Описание материалов Некрасовского могильника, 1970 г. // Научный архив Музея археологии, этнографии и экологии Сибири Кемеровского государственного университета. 1971. Д. 269.
5. Мартынов А.И. Лесостепная тагарская культура. Новосибирск: СО Наука, 1979. 208 с.
6. Савинов Д.Г. ПНН: новые материалы и наблюдения // Южная Сибирь в древности. СПб., 1995. С. 57–66.
7. Вадецкая Э.Б. Таштыкская эпоха в древней истории Южной Сибири. СПб.: Центр «Петербургское Востоковедение», 1999. 440 с. (Archaeologica Petropolitana, VII).
8. Колмыков Р.П. Оптико-эмиссионная спектроскопия с индуктивно связанной плазмой в исследовании артефактов бронзовой эпохи Кемеровской области // Бутлеровские сообщения. 2015. Т. 42, № 6. С. 158–161.
9. Колмыков Р.П. Оптико-эмиссионный спектральный анализ бронзовых артефактов Кемеровской области // Вестник Кемеровского государственного университета. 2015. Т. 5, № 2 (62). С. 165–168.
10. Хаврин С.В. Спектральный анализ бронзовых изделий скифского времени Саяно-Алтая и проблемы хронологии тагарской культуры // Археология Южной Сибири: идеи, методы, открытия. Красноярск, 2005. С. 96–97.
11. Хаврин С.В. Металл памятников I тысячелетия до н.э. таежной зоны Среднего Енисея // II Северный археологический конгресс. Екатеринбург; Ханты-Мансийск, 2006. С. 101–102.
12. Хаврин С.В. Тагарские бронзы Ширина района Хакасии // А.В.: сб. науч. тр. в честь 60-летия А.В. Виноградова. СПб.: Культ-Информ-Пресс, 2007. С. 115–122.
13. Мартынов А.И., Богданова-Березовская И.В. Изделия из бронзы и бронзолитейное производство северо-западного района тагарской культуры // Из истории Западной Сибири. Кемерово: Кемеров. кн. изд-во, 1966. Вып. I. С. 66–103.

Savelieva Anna S. Institute of Human Ecology SB RAS (Kemerovo, Russian Federation). E-mail: antverpen@mail.ru; German Pavel V. Institute of Human Ecology SB RAS (Kemerovo, Russian Federation). E-mail: lithos@mail.ru
BRONZES FROM THE TAGAR BURIAL MOUND NEKRASOVO II (RESEARCH BASED ON THE DATA OF EXCAVATIONS IN 1970).

Keywords: the Tagar culture; typology; atomic emission analysis; Mariinsky forest-steppe.

The paper focuses on the research of the items from the Tagar burial mound Nekrasovo II excavated in 1970 under the supervision of A.I. Martynov. The importance of the research is much determined by the location of the site, towards the northwest zone of the Tagar culture. The excavations of a number of archaeological sites were conducted on the territory of Mariinsky forest-steppe in 1956–1976. They resulted in a wide range of archaeological remains. Due to subjective reasons (loss of archaeological finds and their descriptions, illustrations of poor quality, discrepancy between published and archival data) the finds have been studied insufficiently. Meanwhile,

comparison of written records, work with the collection of finds, selection and atomic-emission analysis of metal prove the archaeological finds from the Tagar sites of Mariinsky forest-steppe to be a qualitative source of the material history of the northwest part of the Tagar society. The classification of the grave items from Nekrasovo is made according to the typology suggested by A.V. Subbotin. The types of bronze daggers, stamps, chisels, knives, awls, “mirrors”, hemispherical plaques, bone arrowheads, stone and bronze beads excavated at Nekrasovo are defined in the paper. The objects of unknown purpose from Nekrasovo site are regarded as the third type according to the typology by D.G. Savinov. The typological and quantitative characteristics of Nekrasovo grave items allow the author to conclude that the burial mound Nekrasovo II was a “pure” necropolis dated as of the advanced (Saragash) stage of the Tagar archaeological culture (V–III centuries BC). Statistical treatment of the data obtained from the atomic-emission spectrometry of metals reveals six types of copper-based alloys: “pure” copper, arsenic copper or bronze, tin bronze, tin-arsenic bronze, lead-tin bronze, lead-tin-arsenic bronze. The main type of the alloys from Nekrasovo is tin bronze constituting 75% of the items made of it. The data on the metal alloys from one of the sites of the forest-steppe zone of the Tagar culture can be compared with the metal from other South Siberian archaeological sites of V–III centuries BC. In particular, metal collection from Nekrasovo “is inferior” in the amount of tin bronzes to the metal found in the Khakass-Minusinsk Basin and the Middle Yenisei sites dated as of the Saragash stage. Besides that the metal from Nekrasovo is noted for the low amount of lead alloys. The above mentioned results give additional information about the Tagar nonferrous metallurgy and metal finishing.

REFERENCES

1. Martynov, A.I. (1973) Materialy raskopok tagarskikh kurganov u s. Nekrasovo [Excavations of Tagar mounds in Nekrasovo]. In: Martynov, A.I. (ed.) *Izvestiya laboratorii arkheologicheskikh issledovaniy* [Proceedings of archaeological research laboratory]. Issue 6. Kemerovo: Kemerovo Book Publishing, pp. 161-291.
2. Kitova, L.Yu. (2002) [Tagar bronze art collection of the museum “Archaeology, Ethnography and Ecology of Siberia” of Kemerovo State University or what we have lost]. “*Muzey i nauka*” [The Museum and Science]. Proc. of the Research Seminar devoted to the 25th anniversary of the museum “Archaeology, Ethnography and Ecology of Siberia” of Kemerovo State University. Kemerovo, April 2002. Kemerovo. pp 97-99.
3. Subbotin, A.V. (2014) *Nelineynyy kharakter razvitiya tagarskoy kul'tury (po materialam monograficheskikh raskopannykh mogil'nikov)* [The nonlinear nature of the Tagar culture (based on burial grounds excavated monographically)]. St. Petersburg: RAS.
4. Martynov, A.I. (1971) *Opis' materialov Nekrasovskogo mogil'nika, 1970 g.* [The inventory of materials of Nekrasovsky burial, 1970]. The Scientific Archive of the Museum of Archaeology, Ethnography and Ecology of the Siberian Kemerovo State University. File 269 (1971).
5. Martynov, A.I. (1979) *Lesostepnaya tagarskaya kul'tura* [The forest steppe Tagar culture]. Novosibirsk: Nauka.
6. Savinov, D.G. (1995) PNN: novye materialy i nablyudeniya [Unidentifiable commodity: new materials and monitoring]. In: Savinov, D.G. (ed.) *Yuzhnaya Sibir' v Drevnosti* [Southern Siberia in Ancient Times]. St. Petersburg. pp. 57-66.
7. Vadetskaya, E.B. (1999) *Tashtykская эпоха в древней истории Южной Сибири* [The Tashtyk epoch in the ancient history of Southern Siberia]. St. Petersburg: Peterburgskoe Vostokovedenie.
8. Kolmykov, R.P. (2015) Optiko-emissionnaya spektrometriya s induktivno svyazannoy plazmoy v issledovanii artefaktov bronzovoy epokhi Kemerovskoy oblasti [Optical emission spectrometry with inductively coupled plasma in the study of artifacts from the Bronze Age of Kemerovo Region]. *Butlerovskie soobshcheniya – Butlerov Communications*. 42(6). pp. 158-161.
9. Kolmykov, R.P. (2015) Optical emission spectral analysis of bronze artifacts found in Kemerovo region. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta – Bulletin of Kemerovo State University*. 2 (62). 5. pp. 165-168. (In Russian).
10. Khavrin, S.V. (2005) Spektral'nyy analiz bronzovykh izdeliy skifskogo vremeni Sayano-Altaya i problemy khronologii tagarskoy kul'tury [Spectral analysis of bronze objects of Scythian Sayan-Altaï and problems of the Tagar culture chronology]. In: Korol, G.G. (ed.) *Arkheologiya Yuzhnoy Sibiri: Idei, metody, otkrytiya* [The archeology of Southern Siberia: Ideas, methods, discoveries]. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Pedagogical University. pp. 96-97.
11. Khavrin, S.V. (2006) [The metal of the monuments of the I millennium BC in the Middle Yenisei taiga zone]. II *Severnnyy arkheologicheskii congress* [II Northern Archaeological Congress]. Ekaterinburg – Khanty-Mansiysk. pp. 101-102.
12. Khavrin, S.V. (2007) Tagarskie bronzy Shirinskogo rayna Khakasii [I]. In: Khavrin, S.V. (ed.) A.V.: sb. nauch. tr. v chest' 60-letiya A.V. Vinogradova [A.V. Collection of research papers in the honour of A.V. Vinogradov]. St. Petersburg: Kul't-Inform-Press. pp. 115-122.
13. Martynov, A.I. & Bogdanova-Berezovskaya, I.V. (1966) Izdeliya iz bronzy i bronzoliteynoe proizvodstvo severo-zapadnogo rayona tagarskoy kul'tury [Bronze articles and bronze casting in the northwestern district of Tagar culture]. In: *Iz istorii Zapadnoy Sibiri* [History of Western Siberia]. Kemerovo: Kemerovo Book Publishing. pp. 66-103.