

Анкушев М.Н., Юминов А.М., Зайков В.В., Носкевич В.В. Медные рудники бронзового века в Южном Зауралье // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2018. Т. 23. С. 87–110.

Кузьминых С.В. Металлургия меди: изучение технологии. В книге Каргалы, том III: Селище Горный: Технология горно-металлургического производства: Археобиологические исследования / Сост. и науч. ред. Е.Н. Черных. М. Языки славянской культуры, 2004. 320 с.

Купцова Л.В., Файзуллин И.А. Родниковое поселение – поликультурный памятник эпохи бронзы с территории Оренбуржья // Проблемы дослідження пам'яток археології Східної України. Луганськ: Видавнично-поліграфічний центр ТОВ «Елтон-2», 2012а. С. 246–252.

Купцова Л.В., Файзуллин И.А. Родниковое поселение позднего бронзового века в Западном Оренбуржье // Археологические памятники Оренбуржья Вып.10. Оренбург: ОГПУ, 2012б. С. 70–100.

Файзуллин И.А. Погребения на поселениях эпохи бронзы на территории Западного Оренбуржья // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 14. № 3. Самара, 2012. С. 226–230.

Файзуллин И.А. Датирование детского погребения с Родникового поселения по результатам естественнонаучных данных // Этнические взаимодействия на Южном Урале. Мат. VI Всерос. науч. конф. Челябинск: Челябинский государственный краеведческий музей, 2015. С. 177–180.

Файзуллин И.А., Усачук А.Н. Коллекция изделий из кости Родникового поселения позднего бронзового века в степном Оренбуржье // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2018. № 3. С. 172–186.

Ankushev M., Artemyev D. Blinov I., Bogdanov S. Bronze Age metallurgical slags from the South Urals: types, mineralogy and copper sources // Journal of Archaeological Science: Reports (в печати).

С.А. Григорьев

*Институт истории и археологии УрО РАН, г. Челябинск,
stgrig@mail.ru*

Типы руды и сплавов в Европе и Евразии (сравнительный анализ в социально-экономическом контексте)

Ранее нами рассмотрена проблема относительно строгого соответствия типов используемой руды типам лигатур в древнем металлургическом производстве (Григорьев, 2017, 2018; подробнее Grigoriev, 2017, 2018). И в основе этого процесса в обоих регионах были социальные изменения, и связанный с этим рост потребления металла. Ограниченные возможности получения больших объемов меди при плавке чистого малахита без формирования шлака стимулировал переход к плавке руды с рудовмещающей породой и отделением шлака от меди, и затем к медно-железным сульфидам. Соответственно, первый переход привел к появлению медных и медно-сурьмяных сплавов, а второй, напротив, лишил возможности получения этих сплавов, так как окислительные и высокотемпературные процессы вели к испарению легирующих компонентов. В результате, произошел переход на оловянные лигатуры, добавлявшиеся непосредственно в металл. И, поскольку олово является относительно редким металлом, для обеспечения функционирования наращивавших мощь металлургических центров появилась необходимость создания широкой сети обмена и торговли. И теперь уже эта сеть начинает оказывать обратное воздействие на социально-экономические процессы.

При общей универсальности вышеназванных принципов, они несколько по-разному проявляются в Европе и в Евразии, так как на реальную ситуацию, помимо этих универсальных закономерностей, обусловленных физико-химическими законами и трендами технологического развития, оказывали влияние также геологические условия и культурные контакты.

Первое, что бросается в глаза при обсуждаемом сопоставлении, это отсутствие в Евразии фазы преимущественного использования блеклых руд, характерной для РБВ Центральной и Северо-западной Европы. Это вызвано чисто геологическими факторами, а именно обилием подобных руд в Центральной Европе. В районах с обилием мышьяковых минералов (например Иберия и Иран) эта фаза тоже не наступает. Более того, внедрение оловянных лигатур в них происходит с запозданием относительно иных регионов. Но есть ситуации, когда этот геологический фактор явно не работает. При одновременном переходе на оловянные лигатуры в Европе и Евразии в первом регионе мы видим столь же массовый переход на плавку медно-железных сульфидов, чего не происходит в Евразии, несмотря на наличие подобных руд. Некоторое количество этой руды использовалось, но основу производства составляли окисленные руды. Вероятно, как в подавляющем большинстве районов с использованием сульфидной руды, ее плавка была вынесена за пределы поселений, и реальная ее доля была выше, чем нам показывают анализы. Но обильное использование окисленных руд документируется шлаковыми материалами отчетливо. И это отсутствовало в Европе в силу меньшей рентабельности их эксплуатации.

Отсутствие масштабной добычи медно-железных сульфидов объясняется тем, что существовала огромная разница между социально-экономическими характеристиками этих регионов. В Европе, начиная с неолита, основой хозяйства было земледелие, а с энеолита – пахотное земледелие. Это обеспечивало огромную демографическую базу и плотность населения, немыслимую для Евразии с ее хозяйством охотников и рыболовов в северных районах и скотоводов – в южных. Но в Европе это давало и более высокую производительность для отдельных хозяйств, позволявшую приобретать большее количество металла, и возникала потребность в большем потреблении этого металла. В результате, объемы потребляемого металла различаются на порядки, и вероятно, весомой объем всего металла синташтинской культуры (которую у нас порой считают металлоносной) вполне сопоставим с весомым объемом одного или трех богатых кладов Центральной Европы. Таким образом, в данном случае именно более низкий уровень социально-экономического развития приводил к этой разнице, а не геологический фактор. Поэтому рассуждения о кланах металлургов здесь не имеют под собой ни фактологических, ни теоретических оснований.

При переходе на оловянные бронзы и более тугоплавкое сырье везде наблюдается рост количества металлических изделий. Эти процессы начали проявляться в Европе в конце РБВ, но особенно контрастно в СБВ, когда Карпатский бассейн становится медиатором микенской торговли с севером, потоки меди идут из Восточного Средиземноморья на запад и из Альпийской зоны в направлении Британии, а навстречу им движутся потоки олова. И это совпадает с бумом металлопотребления почти во всех европейских регионах (рис. 1). Обусловлено это, прежде всего, тем, что экономическое развитие приводило и к новым социальным отношениям, и появились новые стимулы, социальные организаторы и регуляторы потребления металла и торговых отношений.

Тот же социально-экономический фактор оказывает решающее воздействие на характер обмена и торговли сырьем. В Европе резкий скачок в производстве и потреблении металла происходит в младшей фазе РБВ, когда формируется глобальная сеть обмена медью, оловом, бронзой, янтарем и прочими товарами, в которую оказались втянуты не только все европейские регионы, но и Восточное Средиземноморье. Это отчетливо видно при региональном сопоставлении доли оловянных бронз в РБВ и СБВ (табл. 1). В РБВ она выше в тех регионах, где известны источники олова: на Британских островах и в Италии. А в СБВ (за исключением случаев, когда наша база данных ограничена и статистически недостоверна) эта региональная разница исчезает, и во всех районах эта цифра стремится к 100 %. Это означает, что в это время функционирует прекрасно налаженная торговая сеть, охватывавшая всю Европу, и не зависевшая от расстояния, родственности культур или этнической близости.

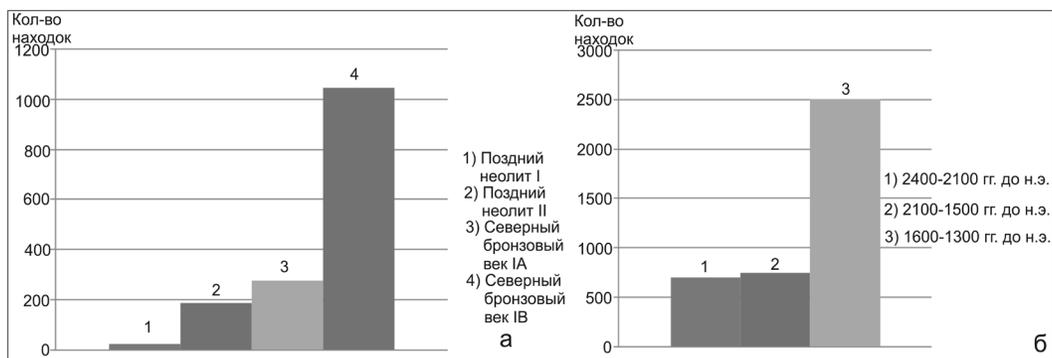


Рис. 1. «Взрыв» металлопотребления около 1600 г. до н.э. в Скандинавии (а) и Ирландии (б) (по [Vandkilde, 2010/11 и O'Brien, 2004]).

Таблица 1

Доля оловянных бронз в РБВ и СБВ Европы

	Северные Балканы	Греция	Северная и Восточная Италия	Южная Италия, Сардиния и Сицилия	Иберия	Ирландия	Британия и Шотландия	Карпатский Бассейн	Южная Франция	Франция	Альпы	Южная Германия и Чехия	Центральная и Северная Германия, Польша и Скандинавия
РБВ													
Число анализов	432	155	652	59*	744	1158	312	3732	525	419	2885	4659	4488
Доля оловянных бронз (%)	38.89	38.06	63.5	67.8	31.18	63.13	79.49	54.1	39.05	47.97	37.4	22.39	51.58
СБВ													
Число анализов	68	34*	96	97	74	15*	61*	78	79	488	262	54*	416
Доля оловянных бронз (%)	97.06	17.65	96.87	80.41	100	100	100	93.59	97.47	99.59	96.18	100	94.95

Примечание. * Статистически недостоверная выборка.

В то же время в Евразии мы наблюдаем совершенно иную картину, характерную скорее для европейского РБВ. При сопоставлении некоторых культур ПБВ (что синхронно СБВ Европы) Зауралья и Восточной Европы мы видим максимальную долю оловянных бронз в федоровской культуре Зауралья. В алакульской культуре того же региона она заметно снижается, а в срубной культуре Приуралья становится лишь немного ниже, чем в алакуле Зауралья, но резко падает на Дону (рис. 2а). Какие выводы из этого можно сделать? Во-первых, наблюдается снижение этих цифр с востока на запад по мере удаления от оловянных источников Восточного Казахстана. Во-вторых, в одном и том же регионе Зауралья наблюдается резкая разница в доле оловянных бронз между алакульской и федоровской культурами. Высокая доля этих сплавов в федоровской культуре объясняется ее восточными корнями, и, следовательно, сохранением связей с родственными племенами в районах добычи сырья. И в этом плане показательно сравнительно небольшое снижение в срубной культуре Приуралья относительно зауральского алакуля. Поскольку генетически эти культуры родственны, это снижение объяс-

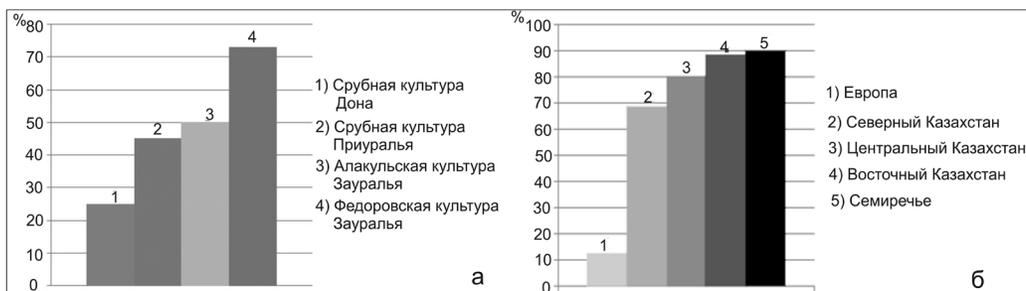


Рис. 2. Доля оловянных бронз в культурах ПБВ (а) и финального бронзового века (б) степной Евразии.

няется исключительно географическим фактором, как и относительно резкое падение доли оловянных бронз на Дону. Из этого мы можем сделать важный вывод. В ПБВ Северной Евразии, в отличие от одновременной ситуации в Европе, рынок обмена и торговли металлом не был сформирован в полной мере, и функционировал в форме межплеменного обмена, результативность которого зависела от расстояния и от родственности культур.

Ситуация мало изменилась и в последующую эпоху финальной бронзы (рис. 2б). В азиатской зоне Евразийской металлургической провинции наблюдается плавное снижение доли оловянных бронз по мере удаления от источников сырья, и резкое ее падение в европейской зоне. Этот тренд зависит от расстояния, но он явно непропорционален расстоянию. То есть, на фактор расстояния накладывается и фактор культурной близости. Соответственно, в этот период в Евразии тоже не происходит кардинальных изменений в характере производства и обмена его результатами.

Причина обсуждаемых резких отличий евразийской ситуации от европейской кроется именно в различиях социально-экономической ситуации: земледельческая экономика с большой плотностью населения в Европе и скотоводческая экономика с низкой плотностью населения в Евразии. В результате, в Евразии не получает бурного развития производство меди, основанное на больших объемах плавки медно-железных сульфидов, и налаженная сеть торговли и обмена металлами не формируется. Таким образом, помимо безусловно важных для истории металлургического производства вопросов рудной базы и адекватной технологии, решающим фактором был социально-экономический, который стимулировал развитие технологий и выбор месторождений того или иного типа.

Литература

Григорьев С.А. Технологии плавки руды и причины смены типов легирования в древней металлургии Евразии // Геоархеология и археологическая минералогия-2017. Миасс: ИМин УрО РАН. 2017. С. 150–154.

Григорьев С.А. Динамика изменения типов используемой руды и лигатур в металлургии эпохи бронзы Европы // Геоархеология и археологическая минералогия–2018. Миасс: ИМин УрО РАН, 2018. С. 95–103.

Grigoriev S. Social processes in Ancient Eurasia and development of types of alloys in metallurgical production // Archaeoastronomy and Ancient Technologies. 2017. 5(2). P. 17–44.

Grigoriev S.A. Social processes in ancient Europe and changes in the use of ore and alloys in metallurgical production // Archaeoastronomy and Ancient Technologies. 2018, 6(2). P. 1–30.

O'Brien W. Ross Island. Mining, Metal and Society in Early Ireland. Galway: National University of Ireland, 2004.

Vandkilde H. Cultural Perspectives on the Beginnings of the Nordic Bronze Age // Offa. Berichte und Mitteilungen zur Urgeschichte, Frühgeschichte und Mittelalterarchäologie. Band 67/68, 2010/11. P. 51–78.