

## О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ КОЛОДЦЕВ ЭПОХИ БРОНЗЫ

Первые колодцы эпохи бронзы были обнаружены В.С. Сорокиным на поселении Тасты-Бутак I (1962 г.) в Западном Казахстане. Впоследствии их число стало расти, и колодцы появились в материалах раскопок срубных и алакульских поселений от Приуралья до Центрального Казахстана. Но наиболее массовыми эти находки стали с началом исследования городищ синташтинской культуры Южного Зауралья, где колодцы были непременным атрибутом каждого жилища, а их на сегодняшний день изучено несколько десятков (Генинг и др., 1992; Зданович, 1997; Алаева, 2002). Базовым представлением о функции колодцев является совершенно справедливое мнение о том, что они служили для водоснабжения, и оно не требует каких-то дополнительных обсуждений или аргументаций. Но некоторые аспекты этой проблемы обсуждения, всё же, требуют.

Во всех синташтинских жилищах колодцы связаны с печью. Обычно они или непосредственно пристроены к печи, или соединены с ней небольшой канавкой. Проведенные нами экспериментальные работы показали, что в случае перекрытия колодца куполом, воздух из колодца поступал в печь и шел по кругу, и это обеспечивало равномерный прогрев печной полости (Григорьев, Русанов, 1995). Присутствие рядом с печами остатков металлургического производства позволило сделать вывод о том, что эти печи использовались в металлургическом производстве, но нами подчеркивалось и то, что они на синташтинском этапе были полифункциональными, то есть служили также для иных бытовых нужд. В случае их использования для металлургии недостаточность дутья из колодца компенсировалась концентрированным дутьем из воздуходувных мехов, направленным в центр печи, а колодец обеспечивал общий прогрев печной полости. В то же время колодцы использовались не только для обеспечения тяги в печь, но, главным образом, для водоснабжения, а также для хранения скоропортящихся продуктов, что маркируется иногда наличием уступов, на которых могут находиться кости животных (Григорьев, 1999, с. 24).

В принципе, этот подход стал достаточно общепринятым. Работой И.П. Алаевой он получил даже статистическое подтверждение, так как в 43 синташтинских постройках она насчитала 45 случаев функционирования этой системы «печь – колодец» (Алаева, 2002, с. 8). Тем не менее, это положение требует некоторых корректировок. Дутье из колодца, действительно, достаточно для бытовых нужд. При горении дров тяга из колодца великолепная и какие-то дополнительные усилия для ее поддержания не требуются. Но при плавке руды эта тяга недостаточна. Поэтому и использовались воздуходувные мехи. Но воздуходувными мехами можно регулировать дутье и интенсифицировать его вплоть до избыточного. Дутье из колодца при этом не требуется. Можно допустить, что печи были многофункциональными, поэтому дутье из колодца было необходимо лишь для бытового его использования. Но, во-первых, некоторые пристроенные к колодцу печи, например, на поселении Синташта, слишком углублены, чтобы быть исключительно бытовыми печами. Во-вторых, почему так мало изолированных металлургических печей?

Решение этой проблемы пришло с исследованием энеолитической печи на поселении Остров Веры 4, где к печи подходил длинный воздуходувный канал,

который не мог обеспечить достаточно интенсивный приток воздуха (Григорьев, 2011). Но его выдалбливали в скальном грунте, затратив на сооружение значительные усилия, что указывает на его необходимость для успешного металлургического процесса.

Единственный вывод, который можно сделать из этого парадокса, сводится к тому, что для успешной плавки было необходимо дутье без давления с незначительной подачей кислорода. Причины этого лежат на поверхности. Восстанавливающим реагентом при металлургических реакциях является газ монооксид углерода (CO). Однако первоначально при сгорании угля формируется диоксид углерода (CO<sub>2</sub>). Для того чтобы сформировался монооксид, диоксид должен пройти через слой угля и прореагировать с ним. Скорость этой реакции зависит уже от температуры, но она не мгновенна. В наших и зарубежных экспериментах отмечено, что этот газ формируется на расстоянии около 15 см от воздуходувного сопла, и только дальше этой зоны в печи появляется восстановительная атмосфера, без которой плавить руду, особенно окисленную, затруднительно (Tylecote, Merkel, 1992, p. 10; Grigoriev, 2011). Поэтому колодцы были идеальным агрегатом для генерации монооксида углерода, поскольку дутье из них осуществлялось без значительного давления, и поступающий в печь воздух шел по кругу вдоль стенок, долго проходя через слой угля и успевая перейти сначала в диоксид углерода, а затем в монооксид.

Вторая деталь, которая требует решительной корректировки, это идея о купольном перекрытии колодца. Неоднократно, раскапывая колодцы, мне не раз на разных поселениях приходилось пить из них воду. Но я не могу вспомнить случай, чтобы я это делал во время экспериментальных работ. По той простой причине, что добывать воду через отверстие в центре купола очень неудобно. С этой задачей, конечно, с трудом, но можно справиться, но постоянное использование колодца рано или поздно приведет к обрушению его купола. А использование колодцев в качестве своеобразных холодильников в этом случае и вовсе исключено. Поэтому для обеспечения дутья, а также безопасности колодец должен быть перекрыт, но перекрытие вовсе не обязательно должно быть купольным, оно, скорее всего, было плоским, сделанным из ивняка или досок, обмазанных глиной или обтянутых шкурой для обеспечения герметичности.

Идея куполов над колодцами была стимулирована тем, что во многих из них в заполнении присутствуют линзы глины, опускающиеся ко дну. Они не могли быть результатом разрушения окружающих колодец стенок, поскольку редко это завалы глины по краям, чаще они сплошные, относительно равномерно полностью перекрывающие заполнение колодца. И ошибочность этой идеи обозначилась при раскопках большой серии алакульских колодцев на поселении Мочище I (Григорьев и др., 2006). Во многих из них были зафиксированы эти линзы глины, опускающиеся сверху вниз и перекрывающие все заполнение колодца (рис. 1, рис. 2). При этом в ряде случаев встречена не одна, а две-три линзы. И они не могли означать существование двух-трех куполов над колодцами. Трудно представить и то, что они были завалами. При заваливании грунта он рассыпается неравномерно. Такие равномерные слои образуются лишь при равномерном проседании первоначально горизонтального слоя. Показательна ситуация с одним из колодцев в жилище 18, где на одной из линз был обнаружен прокол с четкими очажными очертаниями, а на другой — развал сосуда. Но допустить наличие двух одновременно проседающих слоев тоже нельзя.

На понимание ситуации нас натолкнул один из колодцев, над которым сохранился стратиграфический разрез до дневной поверхности. Практически до дневной поверхности вертикально от колодца шел более влажный грунт. По колодцу, как по капиллярному сосуду, влага поднимается вверх, даже если он

засыпан. Поэтому, если колодец приходил в негодность, его засыпали и перекрывали гидроизолирующим слоем, то есть, глиной, которая служила полом жилища. Но плотность слежавшегося и рыхлого грунта различается существенно, и со временем даже искусственно уплотненная засыпка старого колодца будет уплотняться, а новый глиняный фрагмент пола существенно проседать. Это требовало новых подсыпок и нового слоя обмазки. В связи с этим мы и фиксируем в колодцах до нескольких слоев просевшей глиняной обмазки. Это общая ситуация для всех колодцев, а не только для синташтинских. Поэтому для колодцев эпохи поздней бронзы мы можем задаться вполне правомерным вопросом: откуда брался грунт для досыпок? Естественно, из прежнего культурного слоя. Следовательно, в засыпках может оказаться любой материал данного поселения, как одновременный, так и более ранний.

Естественно, в случае ликвидации старого колодца жители постройки были вынуждены делать новый. Это объясняет существование двух-трех колодцев в одном жилище или на одной площадке. На алакульских поселениях из учтенных 35 колодцев в 24 жилищах только 15 из них представлены в единственном экземпляре, а в двух случаях выявлено 5 колодцев (Алаева, 2002, с. 8). На поселении Каменный Амбар в одном жилище могло быть по несколько колодцев и предполагается, что часто они функционировали одновременно, хотя для наиболее одиозных случаев (7-11 колодцев на жилище) допускается и разновременное существование (Епимахов, Берсенева, 2012). Этого, конечно, не может быть. Нет необходимости в сооружении даже двух колодцев рядом друг с другом. От этого суммарный объем воды значительно не возрастет. Поэтому необходимости в этой трудоемкой, бессмысленной и даже вредной (сокращение полезной площади помещения) процедуре не было.

Обращает на себя внимание и то, что в синташтинских жилищах количество колодцев на одно жилище на разных поселениях различается. Для поселения Синташта типичен один колодец. Но на Аркаиме, в особенности в его внутреннем круге, можно встретить два и даже три колодца. Разница эта обусловлена резким различием подстилающих грунтов: тяжелая плотная глина на Синташте и супесь или легкий суглинок на Аркаиме. Это вызывало и существенную разницу в водоснабжении. Вода, находящаяся близко к поверхности, называется верховодкой. Запас ее обычно невелик и источником формирования в водоносных слоях служат дождевые и паводковые воды. Поэтому весной количество воды в таких колодцах максимально, а летом, в случае особенно сухого года, колодец может и вовсе пересыхать. Обычно колодцы, сделанные в суглинке и песке (плавунах), обладают малым запасом воды, но большим дебетом, то есть, высокой скоростью поступления. Колодцы же в глинах наоборот — большим запасом и малым дебетом. Колодцы на плавунах имеют еще одну особенность — постоянно проточную воду. Но это имеет и одно следствие — постоянный и более интенсивный размыв стенок колодца, чем в случае с глиняным основанием. Поэтому на Аркаиме не было необходимости в дополнительных колодцах из-за высокого дебета воды, но колодцы эти разрушались более интенсивно, чем колодцы на Синташте.

Стенки колодцев эпохи бронзы, конечно, укреплялись, но укреплялись плетнем, который обнаружен в подводной части очень многих колодцев эпохи бронзы на разных поселениях. Этот плетень не давал стенкам осыпаться, но он не предотвращал их от промыва. В случае такого подмыва нижней части стенок некоторое время это могло компенсироваться перемещением грунта из верхней части, что вело к постепенному проседанию грунта вокруг колодцев. Не случайно вокруг всех колодцев мы видим понижение. Обычно это принято объяснять вытаптыванием грунта из-за более интенсивной эксплуатации этого места, но

почему в местах более частого перемещения людей, на проходах, мы не видим протоптанных тропинок? Поэтому единственной причиной этих понижений является проседание грунта. Какое-то время с этой ситуацией можно было мириться, производя ремонты, но когда-то возможности колодца оказывались исчерпанными. Отремонтировать его было уже невозможно, так как даже грунт вокруг ствола колодца за пределами оплетки становился более рыхлым. Этот колодец можно было только засыпать, а рядом выкопать новый.

Наконец, последний аспект, на котором мне хотелось бы остановиться, это удивительная устойчивость данной, идущей от «синташты», архитектурной традиции. Она сравнительно неплохо представлена на срубных и алакульских памятниках и встречается даже на памятниках эпохи финальной бронзы. По мнению И.П. Алаевой, в эпоху поздней бронзы колодцы не встречаются в жилищах — лишь на межжилищных участках или в хозяйственных постройках, и в это время они уже не связаны с металлургическим производством, а служат исключительно для водоснабжения (Алаева, 2002, с. 9). Однако это мнение совершенно не соответствует действительности. На поселении Мочище только один колодец был обнаружен вне жилища, если мы не упустили, конечно, в этом случае границу наземного жилища без выраженного котлована. Все остальные колодцы были в жилищах. И почти ко всем жилищам была пристроена печь. У некоторых печей обнаружен шлак или капли меди. Ситуация, почти не отличимая от синташтинской. Разница иногда наблюдалась лишь в том, что некоторые печи были сделаны на уступе колодцев, и в случае их проседания и частичного обрушения могли читаться, как прокалы по стенкам.

Не исключено сохранение этой традиции и в срубной среде. Например, на Токском поселении обнаружены два пристроенные к колодцу углубления с каменной обкладкой, которые трактуются как каменные «ванны» для промывки руды, поскольку рядом в большом количестве обнаружены руда, шлак и куски оплавленного песчаника (Халяпина, 2000, с. 85, 86). Но принцип этих конструкций близок пристроенным к колодцам синташтинским печам. На срубном поселении Червонэ Озеро-3 в Донбассе в постройке 2 у колодца выявлены остатки очагов, хотя данных о том, что какой-то из них был соединен с колодцем, как в синташтинской культуре, нет (Бровендер, 2009-2010, с. 207-211). На поселении Атамановка V (Малютина, Петрова, 2009), пристроенные к колодцам печи обнаружены, как в алакульском контексте, так и в контексте финальной бронзы. Мне уже приходилось останавливаться на том, что знаменитые крупные печи Центрального Казахстана на поселениях Атасу и Мыржик являются колодцами, к которым были пристроены печи (Григорьев, 2003).

Поэтому об исчезновении этой традиции говорить неправомерно. Эта традиция сохраняется в эпоху поздней бронзы, хотя и не всегда может сопровождаться металлургическим производством.

По мнению других авторов, колодцы служили для обеспечения скота зимой водой, когда реки перемерзали, и их исчезновение было обусловлено сменой хозяйственной системы (Епимахов, Берсенева, 2012, с. 167). Но для обеспечения скота удобнее использовать колодцы за пределами дома. Особенно бессмысленны колодцы в жилище в случае с синташтинскими городищами. Достаточно лишь представить эту процедуру. Стадо держалось за пределами городищ, чаще большая часть стада находилась на пастбищах. Но даже если стадо было непосредственно у городища, поить его из этих колодцев было невозможно. Представим эту процедуру. Сначала надо набрать воду берестяным (отпечаток такого в глине мы нашли на Синташте) или кожаным ведром воду из колодца, затем перелить ее в какую-то емкость, например, бурдюк, и вынести ее за пределы не только жилища, но и городища. Но там тоже надо было куда-то эту



воду перелить, то есть устраивать какие-то корыта. При этом одна корова в сутки должна выпивать около 30 литров воды, следовательно, только ради одной коровы надо было проделать эту операцию много раз. Этой суетой должно было заниматься огромное количество населения. И тут было одно существенное ограничение: узость проходов на синташтинских городищах и малое их количество. Содержание молодняка в жилищах зимой вполне допустимо, но всего стада — вряд ли. Во многих скотоводческих культурах эпохи бронзы колодцы не известны, но проблема водоснабжения как-то решалась. Колодцы известны лишь в тех культурах, которые генетически связаны с синташтинской. Они обусловлены традицией, а не необходимостью поения скота в зимнее время.

Чисто теоретически мы можем порассуждать о нефункциональности этих колодцев, поскольку они пересыхают в летнее время. Такие разговоры иногда ведутся. Но нельзя забывать о простом факте: в настоящее время при раскопках колодцев во всех из них стоит вода и на достаточную глубину. Причем, иногда раскопки проходили в условиях очень засушливой погоды и высоких температур, например, на Синташте. Но это не оказывало негативного воздействия на наличие воды. Поэтому данные колодцы были вполне функциональны. Их число в позднюю бронзу уменьшается вовсе не из-за того, что исчезает их связь с металлургическим производством. Особенностью синташтинского архитектурного и производственного комплекса является его удивительный рационализм с проработанностью каждой детали и взаимообусловленностью всех элементов этой сложной системы. Эта детализация рождалась постепенно в течение тысячелетий и была привнесена на Урал в результате миграции (Григорьев, 1999). Укрепленные компактные поселения требовали автономного водоснабжения, что и вело к появлению колодцев в каждом жилище. Эти колодцы, в свою очередь, служили и для иных целей, обсуждавшихся выше. Но с исчезновением укрепленных поселков в стандартных поселениях эпохи бронзы, стоявших у края речной террасы, с выходом к воде, необходимость колодцев исчезает. Вероятно, они сохранялись отчасти как культурная традиция, но и традиция должна быть рационально осмысленной. Возможно, они сохранялись и благодаря своим дополнительным функциям, хотя и не были уже так широко распространены, как прежде.

И главная причина постепенного отмирания этой традиции в том, что это именно неразрывная часть всей синташтинской традиции. И, когда эта традиция начала размываться в эпоху поздней бронзы, колодцы перестали быть непременным атрибутом поселенческих комплексов.

## ЛИТЕРАТУРА

Алаева И.П. Колодцы поселений бронзового века Урало-Казахстанского региона // Северная Евразия в эпоху бронзы: пространство, время, культура. — Барнаул, 2002. — С. 7-9.

Бровендер Ю.М. Поселение Червонэ Озеро-3 Донецкого горно-металлургического центра эпохи бронзы // Донецький археологічний збірник. — 2009-2010. — № 13/14. — С. 203-221.

Генинг В.Ф., Зданович Г.Б., Генинг В.В. Синташта. — Челябинск, 1992. — 408с.

Григорьев С.А. Древние индоевропейцы. Опыт исторической реконструкции. — Челябинск, 1999. — 444 с.

Григорьев С.А. Металлургия эпохи бронзы Центрального Казахстана // Степная цивилизация Восточной Евразии. — Астана, 2003. — С. 136-158.

Григорьев С.А. Медная печь каменного века // Уральский рынок металлов. – 2011. – № 1, 2. – С. 154-155.

Григорьев С.А., Петрова Е.Ю., Тидеман Е.В. Поселение Мочище и проблема эпохи бронзы Северной Евразии // II Северный археологический конгресс. Тезисы докладов. – Екатеринбург, Ханты-Мансийск, 2006. – С. 79-80.

Григорьев С.А., Русанов И.А. Экспериментальная реконструкция древнего металлургического производства // Аркаим. Исследования. Поиски. Открытия. – Челябинск, 1995. – С. 147-158.

Епимахов А.В., Берсенева Н.А. Традиция сооружения колодцев в аридной части Северной Евразии в эпоху бронзы // Культуры степной Евразии и их взаимодействие с древними цивилизациями. Кн. 2. – СПб., 2012. – С. 164-168.

Зданович Г.Б. Аркаим — культурный комплекс эпохи средней бронзы Южного Зауралья // Российская археология. – 1997. – № 2. – С.47-62.

Малютина Т.С., Петрова Л.Ю. Поселение Атамановка V — многослойный памятник эпохи бронзы Южного Зауралья // Уфимский археологический вестник. – 2009. – Вып. 9. – С. 49-71.

Сорокин В.С. Жилища поселения Тасты-Бутак // Краткие сообщения института археологии. – 1962. – № 91. – С. 51-61.

Халяпина О.А. Картографический и формально-типологический анализ поселений эпохи поздней бронзы из Западного Оренбуржья // Проблемы изучения энеолита и бронзового века Южного Урала. – Орск, 2000. – С. 80-94.

Grigoriev S. Experiments with ancient copper smelting technologies // Experiments with Past Materialities. British archaeological reports. International Series. – 2011. – 2302. – p. 55-65.

Tylecote R.F., Merkel J.F. Experimental smelting techniques: achievements and future // Furnaces and Smelting Techniques in Antiquity. British Museum Occasional Paper. – 1992. – №48.

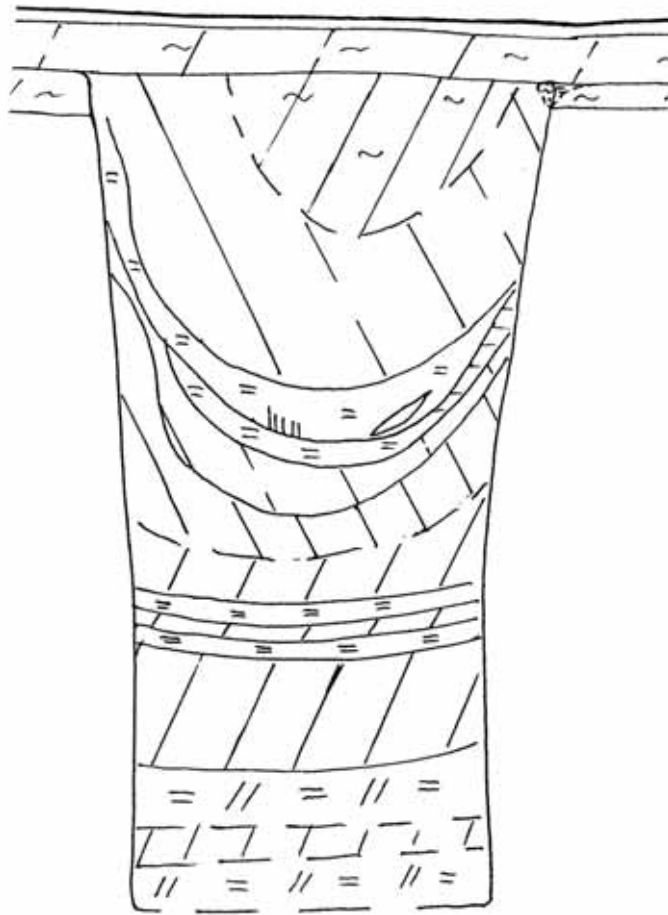


Рис. 1. Разрез колодца на раскопе 1 поселения Мочище I

В разрезе видны несколько слоев глины, обозначенные двумя штрихами.  
 В верхнем слое глины присутствует прокаленный слой очага

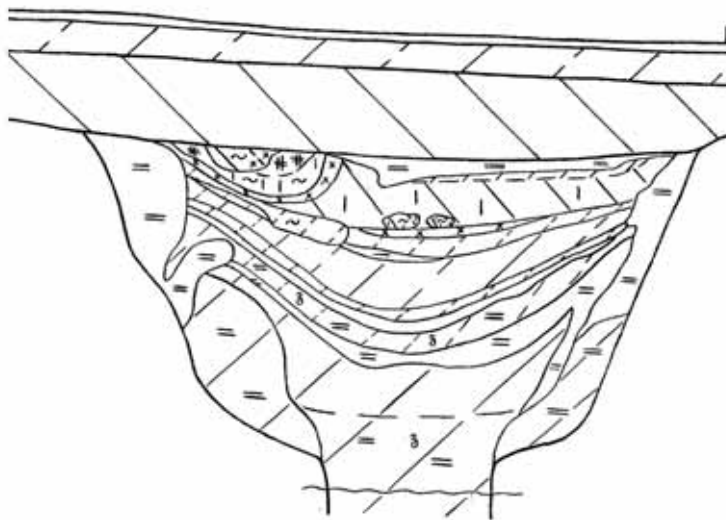


Рис. 2. Разрез колодца на раскопе 7 поселения Мочище I