

## О СИНТАШТИНСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ (бронзовый век Южного Урала)<sup>1</sup>

А.В. Епимахов

*Анализируются свидетельства знакомства с земледелием синташтинского населения. Большая часть комплекса орудий, трактуемых как земледельческие, может быть отнесена к сфере металлопроизводства и деревообработки. Карпологические свидетельства представлены единичными примерами, палинологические анализы также не дают однозначного ответа в силу культурно-хронологической неопределенности образцов. Аналогичные проблемы связаны и с гидротехническими сооружениями. Расчеты урожайности и изотопный анализ антропологических останков показывают, что доля растительной пищи в системе питания синташтинского населения была очень скромной.*

**Бронзовый век, Южный Урал, памятники синташтинского типа, земледелие.**

### Введение

Экономика древних обществ привлекает все более пристальное внимание специалистов, не стал исключением и бронзовый век [Обыденнов, Домрачева, 2005; Ландшафты голоцена..., 2008; Матвеев, Аношко, 2009; и т.д.], правда, комплексный, по-настоящему междисциплинарный характер такого исследования обеспечить непросто. В рамках данной работы акцент сделан на одном из аспектов системы жизнеобеспечения населения Южного Урала в эпоху бронзы. Довольно давно сложилась устойчивая историографическая традиция, в той или иной степени признающая заметную роль продукции земледелия в питании, что воплотилось в терминах «земледельческо-скотоводческий», позднее «скотоводческо-земледельческий» характер экономики. Особенно широко такое словоупотребление фигурирует в отношении синташтинского населения, период существования которого относится к первым векам II тыс. до н.э. (калиброванная радиоуглеродная шкала) [Епимахов, 2007].

### Возможности диагностирования земледелия

Признаки существования отрасли могут быть сгруппированы следующим образом: орудия, палеоботанические анализы (биоморфный, палинологический и карпологический [Рябогина, 2006]), производственные памятники (древние поля и ирригационные сооружения). Иногда в качестве косвенного аргумента используется оседлый образ жизни [Сидоров, 1986; и др.]. Еще реже для обоснования привлекается анализ антропологических останков для определения системы питания по химическому составу костей (см. обзор [Ражев, 2009]). В некоторых случаях может быть привлечен видовой состав домашних животных, часть которых не может существовать без продукции земледелия.

Интерпретация ряда изделий как серпов, пестов, зернотерок и пр. — историографически первый и до сей поры широко используемый аргумент. Надо подчеркнуть, что выводы делались (да и продолжают зачастую делаться) на основе визуального, морфологического анализа, без привлечения данных трасологии. Внешне очевидные заключения далеко не всегда являются единственно возможными.

Прямым доказательством существования отрасли являются находки зерен, широко представленные в земледельческих культурах Восточной Европы начиная с каменного века [Пашкевич, 2000]. Для обоснования специалистами привлекается пыльца злаков и сорняков. Палинологические индикаторы деятельности человека, по мнению ряда специалистов [Ландшафты голоцена..., 2008, с. 58], подразделяются на три группы антропогенных сорняков: сегетальную, пасквальную, рудеральную. Из этого перечня только первая позиция связана с земледелием, вторая — с животноводством, третья — с близостью домов и дорог. Карпологические образцы могут быть представлены как собственно находками культурных растений (либо сегетальных сорняков), так и их отпечатками (например, в пригарах посуды или глиняном тесте).

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проекты 08-06-00380-а и 09-06-91330-ННИОа.

Следы обработки почвы в древности, в отличие от остатков ирригационных сооружений, трудно опознаваемы по целому ряду причин. Но и для оросительных систем всегда есть проблема датирования объектов, зачастую не содержащих культурно диагностируемых остатков. Последнее замечание актуально почти для всех групп свидетельств земледелия за вычетом орудий.

#### **Синташтинские материалы по земледелию**

*Орудия.* В реконструкции основ синташтинской экономики практически с первых публикаций [Зданович, 1989, 1995, 2002; и др.] земледелие признавалось одной из ключевых отраслей. Этот тезис во многом «унаследован» из историографии бронзового века, в частности андроновской [Кривцова-Гракова, 1948; и др.] и абашевской [Сальников, 1967; и др.]. Например, К.В. Сальников высказывался в отношении абашевской культуры по данному вопросу вполне определенно со ссылкой на конкретные орудия. Так, среди материалов Мало-Кизильского селища он упоминает мотыгу [1967, с. 51–53], внешне не противоречит такому заключению и рисунок [1967, рис. 5, 10]. Однако личное ознакомление с артефактом не оставляет сомнения, что это каменный ручной молоток, рабочая поверхность которого имеет соответствующие следы. Не менее проблематично привлечение каменных плит, ударных орудий и металлических серповидных изделий, которые широко встречаются и в последующие эпохи [Дергачев, Бочкарев, 2002]. Часть последних явно выполняла деревообрабатывающие функции, поскольку была снабжена двумя противоположащими черенами [Епимахов, 2003б], другие могли быть полифункциональны [Горбунов, 1992, с. 15], не говоря уже о невозможности разграничения орудий земледелия и собирательства.

Собственно синташтинские серповидные орудия (9 экз. плюс литейная форма) обнаружены в погребениях и на поселениях [Дегтярева, 2006, с. 56–57]. Морфология не исключает применения для деревообрабатывающих работ по аналогии с некоторыми абашевскими. Впрочем, полностью отвергать возможность использования этих орудий для сбора урожая также не следует. Правда, многочисленность останков домашних животных в коллекциях поселений скорее наталкивает на мысль о заготовке кормов. Для синташтинских поселений, ныне изученных очень большими площадями (Синташта — более 7000 м<sup>2</sup>; Аркаим — более 8000, Устье — более 3000; Каменный Амбар (Ольгино) — 1500 м<sup>2</sup> и т.д. [Генинг и др., 1992; Зданович, Батанина, 2007; Виноградов, 2004; и др.]), пока не выявлены достоверные примеры ям-хранилищ зерна. Многочисленные углубления в материковом грунте в границах котлованов вряд ли могли выполнять эту роль, поскольку без обмазки и обжига они были доступны для норных животных, кости которых очень широко представлены в коллекциях поселений.

Синташтинские каменные орудия не имеют существенных отличий от абашевских ни в морфологии, ни в материале изготовления. В свете значительного числа свидетельств металлургии и металлообработки в коллекциях поселений [Зданович, 1997; Виноградов, 2007; и др.] и некрополей [Епимахов, 2003а; и др.] следует более пристально рассмотреть массивные каменные орудия именно с этой точки зрения. К сожалению, полноценных трасологических исследований в нашем распоряжении нет, но для других памятников эпохи бронзы [Зданович, Коробкова, 1988; Коробкова, Виноградов, 2004; Килейников, 1984; Доно-волжская абашевская культура, 2001, с. 83–97; и др.] выводы вполне однозначны — подавляющее большинство каменных изделий было задействовано в сфере производства и обработки металла.

*Данные естественных наук.* Привлечение этих данных пока однозначного результата не дало. Карпологические исследования на памятниках эпохи бронзы проведены в недостаточном объеме, но имеющиеся результаты наличие земледелия подтвердили только для южной части Восточной Европы и только во второй половине периода поздней бронзы [Лебедева, 1996; Антипина, Лебедева, 2005, с. 73]. Очень сходные с этим общим выводом результаты получены в результате реализации программы по изучению отрасли в Тоболо-Ишимском междуречье, где первые единичные следы датируются рубежом бронзового и раннего железного веков [Ландшафты голоцена..., 2008, с. 59]. Целенаправленный поиск следов знакомства с земледелием в микрорайоне Каменный Амбар (одноименное укрепленное поселение) при участии специалистов Франкфуртского университета также пока не дал никаких результатов [Корякова и др., 2010].

Вместе с тем следует перечислить свидетельства «за». В качестве таковых называются единичные находки чешуй проса и ячменя (Аркаим, Аландское) [Зданович, 2002, с. 38], а также палинологические анализы с территории, примыкающей к поселению Аркаим, — так называемо-

го «огорода» [Лаврушин, Спиридонова, 1999, с. 95, 102]. Правда, есть существенные расхождения между списком сеgetальной группы сорняков Н.Е. Рябогиной [Ландшафты голоцена..., 2008, с. 58] и перечнем, фигурирующим в публикации Ю.А. Лаврушина и Е.А. Спиридоновой [1999, с. 102]<sup>2</sup>. К тому же авторы этой работы относят большое количество пыльцы культурных злаков (как и характерный набор пыльцы сорняков) к постсинташтинскому периоду.

Перечисленные находки как будто говорят «за» возможность знакомства синташтинского населения с продукцией земледелия, как и часть анализов пригаров сосудов [Гайдученко, Зданович, 2002; Гайдученко, 2003]. Методика изучения последних пока не опубликована, поэтому трудно судить о самой возможности опознания *видовой* принадлежности зерновых по *размолотым* фрагментам. Если обнаруженные в культурном слое фрагменты действительно датируются синташтинским временем, не может не удивлять отсутствие семян культурных растений на других поселениях и мизерное число находок. Вряд ли состоятельна в этой связи ссылка на особенности почвы, исключающей сохранение органических материалов. Личный опыт и опыт коллег по раскопкам колодцев на поселении Каменный Амбар (Ольгино) демонстрирует прекрасную сохранность разнообразных органических материалов ниже уровня грунтовых вод. Однако в придонной части этих сооружений, многие из которых содержали большое количество илов, следы культурных растений также пока не выявлены.

*Гидротехнические сооружения.* Следует остановиться подробнее на объекте «Аркаимский огород», который, по мнению автора раскопок, может быть «уверенно интерпретирован как памятник древнего орошаемого земледелия» [Зданович Г.Б., Зданович Д.Г., 2005, с. 118] и признается доказательством реального функционирования отрасли [Зданович, Батанина, 2007, с. 48–51; Аркаим, 2009, с. 138–139]. В качестве «уникального объекта древнейшего на Урале земледелия» фигурирует уплощенный участок высокой пойменной террасы 130–140 на 45 м, ограниченный параллельными старичными руслами реки, в непосредственной близости от поселения Аркаим. Поверхность этого участка через каждые 3–5 м (в другом описании — через 2,5–3 м) рассечена канавками, расположенными *вдоль* склона, перпендикулярно руслам. Трудности датирования производственных памятников общеизвестны, в данном случае неопределенности добавляет использование гумуса в качестве материала для радиоуглеродного датирования. Приводимые результаты — 4100 лет назад [Лаврушин, Спиридонова, 1999, с. 85–86] — существенно, примерно на полтысячелетия, древнее основного интервала синташтинских памятников. Нередко фигурирующие в работах хронологические рамки — начало II тыс. до н.э. — получены в результате калибровки. Калибровка датировок (ГИН-6167, 4130±100; и ГИН-6233, 4100±50) из цитируемой публикации дает следующие значения: 1880–2580 (2920–2460) гг. до н.э. и 2860–2570 (2880–2490) гг. до н.э.<sup>3</sup> соответственно. В этой связи трудно сделать однозначные заключения о реальном возрасте «огорода».

Многочисленные сомнения в предложенном варианте интерпретации вызывают и другие обстоятельства. Во-первых, этот объект остается единственным, несмотря на весьма интенсивные поиски близ иных памятников. Во-вторых, характер расположения «арыков» таков, что они должны способствовать уничтожению (смыву) плодородного слоя, а не поливу. К тому же лиманный вариант орошения предполагает *однократное* весеннее увлажнение с помощью системы дамб [СХЭС, 1989, с. 274], наличие которых в данном случае только предполагается, канавы же *удержанию* влаги способствовать не могут. Сама необходимость ирригационного варианта земледелия (особенно лиманного) для предполагаемых Г.Б. Здановичем сельскохозяйственных культур (просо и ячмень) не вполне очевидна. В последних по времени публикациях определение «лиманный» уже не фигурирует, да и описание варианта использования сооружений этому определению не соответствует, поскольку речь идет о накоплении и спуске «речной воды в специальные водохранилища, для которых использованы были естественные понижения рельефа» [Аркаим, 2009, с. 138].

Если, отбросив сомнения, принять версию об «огородах», засеянных просом и ячменем, можно провести элементарные расчеты. Посевная площадь (включая канавки) составляет 0,6 га. Округление до полугектара с учетом «ирригационных сооружений», видимо, не будет

<sup>2</sup> Полное совпадение касается только василька (*Centarea cyanus*) и, возможно, крестоцветных. Спорыш (*Polygonum aviculare*), зачисленный Ю.А. Лаврушиным и Е.А. Спиридоновой в свидетельства земледелия, произрастает близ жилья и дорог, т.е. входит в рудеральную группу растительности.

<sup>3</sup> Калибровка выполнена с помощью программы OxCal 3.10. Вне скобок приведены значения с вероятностью 68,2 %, в скобках — 95,4 %.

## О синташтинском земледелии...

серьезной натяжкой. Рассмотрим возможности возделывания каждой из культур в отдельности. Просо в современных условиях имеет норму посева 8–30 кг/га, среднюю урожайность 10,2 ц/га [СХЭС, 1989, с. 433]. Не менее принципиален и другой показатель: для XIX в. в благоприятных условиях Кизлярского района (Северный Кавказ) просо давало урожай сам-10 [Милов, 2001, с. 190]. Подчеркнем, что превышение нормы посева не ведет к увеличению урожайности. Таким образом, по современным нормам с описанного участка можно получить 5,1 ц, а при технологическом и агрономическом уровне сельского хозяйства XIX в. — максимум 150 кг (0,03 ц/га \* 0,5 га \* 10).

В современных условиях ячмень имеет норму посева 1,8–2,5 ц/га, урожайность — 15,8 ц/га [СХЭС, 1989, с. 621], исторические источники по Южному Уралу для XIX в. определяют урожайность культуры как сам-4 [Голикова и др., 2000]. Для анализируемой площади можно прогнозировать получение 7,4 ц (по современным нормативам) и максимум 5 ц (по «нормативам» XIX в.) (2,5 ц/га \* 0,5 га \* 4).

Приведенные максимальные цифры (150 и 500 кг) прямо свидетельствуют о ничтожной роли земледельческой отрасли в системе обеспечения продовольствием. В этой связи не приходится удивляться отсутствию специализированных хранилищ зерна. Стоит вспомнить, что демографические оценки для поселения Аркаим колеблются от 800–1000 до 4000 чел. Принятие даже нижней оценки сводит норму потребления к одному (!) килограмму в год (для взрослого населения). Г.Б. Зданович же оценивает долю продукции земледелия в рационе менее 10 % [2002, с. 40]. Как явствует из проведенных расчетов, и эта цифра слишком оптимистична. В одной из недавних работ использован более осторожный термин в отношении данного вида деятельности — «точечное земледелие» [Плеханова и др., 2007, с. 109]. Косвенным подтверждением служат результаты изотопного анализа человеческих костей Большекараганского могильника, выполненного К. Приват, согласно которым «растительная пища не играла большой роли в... питании» [Privat, 2002, с. 171].

Есть еще один, хотя и косвенный, контраргумент. Реконструируемый Г.Б. Здановичем вариант земледелия предполагает довольно большой объем земляных работ. Нет сомнений в том, что синташтинское население владело соответствующим инструментарием и навыками, однако строительство плотин [Зданович, Батанина, 2007, с. 49–50] и арыков давало столь малую отдачу, что трудно поверить в упорное следование данной традиции (гидротехнические сооружения явно требовали постоянного внимания и заботы). Более вероятно все-таки, что объект является эрозионными размывами [Петров, 2009, с. 37], которые отнюдь не редкость в зауральских степях.

### Заключение

Сделанный обзор пока не позволяет сделать абсолютно однозначное заключение о наличии или отсутствии земледелия в структуре синташтинской экономики, поскольку в значительной степени базируются на отсутствии прямых доказательств. Вполне очевидно, что растительная составляющая диеты имела место, но каким образом она формировалась, сказать сложно. Земледелие, если и имело место, явно играло вспомогательную роль [Лебедева, 2005], наряду с присваивающими отраслями.

Важно отметить, что для синташтинских поселений тезис об орошаемом земледелии «лимманного типа» появился уже в первые годы исследования Аркаима [Зданович, 1989]. Начиная с этой публикации и далее Г.Б. Зданович использовал земледелие в качестве одного из аргументов цивилизационной (протогородской) версии интерпретации памятника. Дальнейшие исследования пока не создали надежную базу для выводов по этому сектору экономики, а трактовка зауральских укрепленных поселений в качестве протогородов также не нашла широкой поддержки.

Благодарю П.А. Косинцева (ИЭРиЖ УрО РАН) за плодотворное обсуждение проблем хозяйственной деятельности синташтинского населения.

---

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

---

- Антипина Е.Е., Лебедева Е.Ю. Опыт комплексных археобиологических исследований земледелия и скотоводства: модели взаимодействия // РА. 2005. № 4. С. 70–78.  
Аркаим: У истоков цивилизации / Науч. ред. Г.Б. Зданович. Челябинск: Аркаим, 2009. 224 с.

## А.В. Епимахов

- Виноградов Н.Б.* Культурно-исторические процессы в степях Южного Урала и Казахстана в начале II тыс. до н.э. (памятники синташтинского и петровского типа): Автореф. дис. ... д-ра. ист. наук. М., 2007. 46 с.
- Виноградов Н.Б.* Синташтинские и петровские древности Южного Урала: Проблема соотношения и интерпретации // Памятники археологии и древнего искусства Евразии. М.: ИА РАН, 2004. С. 261–284.
- Гайдученко Л.Л.* Новый источник получения массовой информации об особенностях питания населения древности // Древняя керамика: Проблемы и перспективы комплексного подхода. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 2003. С. 71–76.
- Гайдученко Л.Л., Зданович Д.Г.* Пищевые пригары на сосудах 25 Большекараганского могильника // Аркаим: Некрополь (по материалам кургана 25 Большекараганского могильника). Кн. 1 / Сост. Д.Г. Зданович. Челябинск: Южно-Урал. кн. изд-во, 2002. С. 120–128.
- Генинг В.Ф., Зданович Г.Б., Генинг В.В.* Синташта. Археологический памятник арийских племен Урало-Казахстанских степей. Челябинск: Южно-Урал. кн. изд-во, 1992. Т. 1. 408 с.
- Голикова С.В., Денисевич М.Н., Мотревич В.П.* Зерновое хозяйство // Уральская историческая энциклопедия. Екатеринбург: Академкнига, 2000. С. 215–216.
- Горбунов В.С.* Бронзовый век Волго-Уральской лесостепи. Уфа: Изд-во БГПИ, 1992. 223 с.
- Дегтярева А.Д.* Металлические орудия труда синташтинской культуры // ВИАЭ. 2006. № 7. С. 49–75.
- Дергачев В.А., Бочкарев В.С.* Металлические серпы поздней бронзы Восточной Европы. Кишинев: Высш. антропол. шк., 2002. 348 с.
- Донско-волжская абашевская культура* / А.Д. Пряхин, В.И. Беседин, Е.Ю. Захарова и др. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2001. 169 с.
- Епимахов А.В.* Относительная и абсолютная хронология синташтинских памятников в свете радиоуглеродных датировок // Проблемы истории, филологии, культуры. М.; Магнитогорск; Новосибирск, 2007. Вып. 17. С. 402–421.
- Епимахов А.В.* Атрибуты производственной специализации в погребальных памятниках Урала эпохи бронзы // Международное (XVI Уральское) археологическое совещание. Пермь: ПГУ, 2003а. С. 81–82.
- Епимахов А.В.* Верхне-Кизильский клад: варианты интерпретации // Археология, этнография и антропология Евразии. 2003б. № 4 (16). С. 96–102.
- Зданович Г.Б.* Феномен протоцивилизации бронзового века Урало-Казахстанских степей: Культурная и социально-экономическая обусловленность // Взаимодействие кочевых культур и древних цивилизаций. Алма-Ата: Наука, 1989. С. 171–179.
- Зданович Г.Б.* Аркаим. Арии на Урале, или несостоявшаяся цивилизация // Аркаим. Исследования. Поиски. Открытия. Челябинск: Каменный пояс, 1995. С. 21–42.
- Зданович Г.Б.* Аркаим — культурный комплекс эпохи средней бронзы Южного Зауралья // РА. 1997. № 2. С. 47–62.
- Зданович Г.Б.* Урало-казахстанские степи в эпоху средней бронзы: Автореф. дис. ... д-ра. ист. наук. Челябинск: Южно-Урал. кн. изд-во, 2002. 55 с.
- Зданович Г.Б., Батанина И.М.* Аркаим — Страна городов: Пространство и образы (Аркаим: горизонты исследований). Челябинск: Крокус: Южно-Урал. кн. изд-во, 2007. 260 с.
- Зданович Г.Б., Зданович Д.Г.* Проблема освоения Евразийских степей в бронзовом веке и «Страна городов» Южного Зауралья // Археология Урала и Западной Сибири. Екатеринбург: Изд-во УрГУ, 2005. С. 110–128.
- Зданович С.Я., Коробкова Г.Ф.* Новые данные о хозяйственной деятельности населения эпохи бронзы (по данным трасологического изучения орудий труда с пос. Петровка II) // Проблемы археологии Урало-казахстанских степей. Челябинск: ЧелГУ, 1988. С. 60–79.
- Килейников В.В.* Каменные горнометаллургические и металлообрабатывающие орудия Мосоловского поселения // Эпоха бронзы Восточно-европейской лесостепи. Воронеж: ВГУ, 1984. С. 108–123.
- Коробкова Г.Ф., Виноградов Н.Б.* Каменные и костяные предметы из поселения Кулевчи III // Вестн. ЧГПУ. Сер. 1: Ист. науки. Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2004. № 2. С. 57–87.
- Корякова Л.Н., Краузе Р., Епимахов А.В.* и др. Новейшие исследования поселений эпохи бронзы в долине р. Карагайлы-Аят // XVIII Уральское археологическое совещание. Уфа, 2010. В печати.
- Кривцова-Гракова О.А.* Алексеевское поселение и могильник // Тр. ГИМ. 1948. Вып. 17. С. 57–164.
- Лаврушин Ю.А., Спиридонова Е.А.* Основные геолого-палеоэкологические события конца позднего плейстоцена и голоцена на восточном склоне Южного Урала // Природные системы Южного Урала. Челябинск: ЧелГУ, 1999. С. 66–103.
- Ландшафты голоцена и взаимодействие культур в Тоболо-Ишимском междуречье* / В.А. Зах, О.Ю. Зимина, Н.Е. Рябогина и др. Новосибирск: Наука, 2008. 212 с.
- Лебедева Е.Ю.* Археоботаника и изучение земледелия эпохи бронзы в Восточной Европе // OPUS: Междисциплинарные исследования в археологии. М.: ИА РАН, 2005. Вып. 4. С. 50–68.
- Лебедева Е.Ю.* О земледелии в степях и лесостепях Восточной Европы в эпоху бронзы // XIII Уральское археологическое совещание. Уфа: Вост. ун-т, 1996. Ч. 1. С. 53–55.
- Матвеев А.В., Аношко О.М.* Зауралье после андроновцев: Бархатовская культура. Тюмень: Тюм. дом печати, 2009. 416 с.

### О синташтинском земледелии...

Миров Л.В. Великорусский пахарь и особенности российского исторического процесса. М.: Росспэн, 2001. 576 с.

Обыденнов М.Ф., Домрачева М.Е. Очерки истории экономики и палеодемографии Урало-поволжского региона в древности. Уфа: Юрид. колледж, 2005. 260 с.

Пашкевич Г.А. Земледелие в степи и лесостепи Восточной Европы в неолите — бронзовом веке (палеозитоботанические свидетельства) // STRATUM plus. 2000. № 2. С. 404–418.

Петров Ф.Н. Поселение Аркаим в культурном пространстве эпохи бронзы. Приложение к альманаху «Дубненское наследие». Дубна, 2009. 64 с.

Плеханова Л.Н., Демкин В.А., Зданович Г.Б. Эволюция почв речных долин степного Зауралья во второй половине голоцена. М.: Наука, 2007. 236 с.

Ражев Д.И. Биоантропология населения саргатской общности. Екатеринбург: УрО РАН. 2009. 492 с.

Рябогина Н.Е. Очаги культивирования злаков в древности на территории Западной Сибири по палеоботаническим данным // Вестн. ВОГиС. 2006. Т. 10, № 3. С. 572–579.

Сальников К.В. Очерки древней истории Южного Урала. М.: Наука, 1967. 408 с.

Сельскохозяйственный энциклопедический словарь. М.: Сов. энциклопедия, 1989. 658 с.

Сидоров Е.А. О земледелии ирменской культуры (по материалам лесостепного Приобья) // Палеоэкономика Сибири. Новосибирск: Наука, 1986. С. 54–66.

Privat K. Preliminary report of paleodietary analysis of human and animal remains from Bol'shekaragansky kurgan 25 // Аркаим: Некрополь (по материалам кургана 25 Большекараганского могильника). Кн. 1 / Сост. Д.Г. Зданович. Челябинск: Южно-Урал. кн. изд-во, 2002. С. 166–171.

Челябинск, ИИА УрО РАН,  
Южно-Уральский филиал  
eav74@rambler.ru

*The article considers evidences of the Sintashta population being familiar with agriculture. The most part of the tools treated as agricultural could be related to the field of metal and wood working. Carpological data is represented by single examples, while palynological analyses also lack giving an unambiguous answer, due to cultural and chronological ambiguity of the samples. Similar problems are connected with hydraulic structures. Yield calculations and isotope analysis of anthropological remains show that a portion of vegetation food in the food system was insignificant.*

**Bronze Age, South Urals, sites of the Syntashta type, agriculture.**