

*А.Ю. Тарасов*

## **МЕТРИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ТЕХНИКИ СКОЛА ПРИ АНАЛИЗЕ ПРОДУКТОВ РАСЩЕПЛЕНИЯ КВАРЦА: ОПЫТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ<sup>1</sup>**


Кварц входил в число основных материалов для изготовления каменных орудий на территории современной Карелии в течение всей первобытной эпохи, т.е. периодов мезолита — раннего железного века. Развитая индустрия кварца относится к одним из наиболее заметных особенностей каменной индустрии Карелии, а также Финляндии, Северной Швеции и Норвегии, т.е. территорий, расположенных на Балтийском Штите. Отсутствие здесь сколько-нибудь значительных запасов кремня и окремненных пород сделало необходимым использование местных материалов худшего, по сравнению с кремнем, качества, включая кварц.

Особенности кварцевого сырья, прежде всего его хрупкость, затрудняют его обработку с помощью техник, доступных древнему населению. Данный фактор существенно ограничивал воз-

можности для технологического и типологического усложнения и разнообразия кварцевой индустрии, в силу чего в различные периоды она может выглядеть почти неизменной. Предлагаемую статью можно рассматривать как один из шагов в направлении поиска оснований для выявления отличительных особенностей кварцевых индустрий.

Техника скола, которая выбрана в качестве объекта рассмотрения в работе, относится к одним из ведущих составляющих такого явления, как технология расщепления [Гиря 1997: 46]. Технику скола определяют особенности использования приемов подготовки зоны расщепления, а также характер силового импульса, с помощью которого скол отделяется от ядрища. Силовой импульс зависит от способа приложения усилия (удар прямой, удар через посредник, отжим) и от используемого инструмента (жесткий или мягкий отбойник и т.п.). Характер силового импульса влияет на детали морфологии продуктов расщепления, в том числе на те, которые относятся к их метрическим характеристикам, и это обстоятельство может быть использовано для изучения

---

 <sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН № 21 «Адаптация народов и культур к изменениям природной среды, социальным и техногенным трансформациям».

техники скола [Callahan 1979: 163–169; Волков, Гирия 1990; Гирия 1997: 69; Поплевко 2003; 2007: 222, 257–259]. Данный подход признан перспективным, хотя и отмечено, что выводы можно сделать при анализе представительной серии, поскольку характеристики единичных предметов, полученных при использовании различных техник скола, могут совпадать.

В статье предлагается разбор метрических, а также некоторых морфологических признаков кварцевых сколов, полученных в ходе экспериментального расщепления с помощью жесткого (каменного) и мягкого отбойника. Идея проведения такой работы возникла после анализа коллекций продуктов расщепления кварца (стоянки Киркколахти I и Муксалма VI), в которых обнаружилось свидетельство эпизодического применения мягкого отбойника. Вывод был сделан на основании аналогий с характеристиками кремневых сколов, полученных с помощью удара мягким отбойником. В связи с этим появилась необходимость поиска более или менее надежных критериев, позволяющих определить использование жестких и мягких отбойников именно на кварцевом сырье.

Работа по изучению того влияния, которое свойства кварца оказывают на возможности его обработки и морфологию изделий, в последние десятилетия проводилась преимущественно на скандинавском материале [Callahan 1987; Knuttsen 1988a, 1998b; Rankama et al 2004]. Отмечено, что наряду со способностью к раковистому излому кварц очень предрасположен к радиальному излому и слою изгиба (radial and bending fracture), а также к разлому по кристаллическим плоскостям [Петрунь 1962; Knuttsen 1988b: 42; Rankama et al 2004]. В результате действия этой особенности кварцевый скол часто распадается на множество фрагментов еще в процессе отделения от ядрища и один удар может производить одновременно несколько сколов. На сколах не всегда могут быть заметны классические признаки отщепы, т.е. площадка, ударный бугорок, ударные волны; могут быть неразличимы проксимальный и дистальный концы, вентральная и дорсальная плоскости. Эти свойства породы не означают, что расщепление кварца с помощью техник, которые используются для кремневого сырья, невозможно. Однако морфология значительной части продуктов расщепле-

ния при использовании этих техник будет сильно отличаться от той, которая характерна для кремня и окремненных пород [Knuttsen 1998].

Особенность воздействия мягким отбойником, как это описано для изотропных пород, заключается в том, что силовой импульс получается менее резким, более «эластичным» и распространяется в теле предмета расщепления медленнее [Whittaker 1994: 183]. В результате производятся более тонкие сколы при заданной ширине. Наиболее показательный метрический признак при различении сколов, снятых с помощью мягких и жестких отбойников, высота ударного бугорка: бугорки у сколов, полученных мягким инструментом, менее выпуклые, почти плоские [Callahan 1979: 167; Поплевко 2007]. Еще одним важным (морфологическим) признаком использования мягкого отбойника является так называемая «губа» — невысокий карниз над ударным бугорком [Whittaker 1994: 183].

Э. Кэллэкен упоминает о возможности и эффективности применения мягких отбойников для снятия «краевых» сколов, т.е. сколов, отделенных с помощью удара по самому краю площадки, в том числе и при расщеплении кварца [Callahan 1987: 31]. Однако в его работе не приводится описание различий характеристик кварцевых отщепов, полученных жесткими и мягкими отбойниками. Поскольку такого сравнительного описания не удалось найти и в работах других авторов, была предпринята попытка определить такие признаки с помощью эксперимента.

В экспериментах, послуживших основой для настоящей работы, моделировались технологии расщепления кварца, характерные для территории Карелии. Это технологии специализированного получения отщепов со специально подготовленных нуклеусов, основанные на ударной технике [Тарасов 2006]. В ходе экспериментов производилось раскалывание призматических нуклеусов для получения отщепов и нуклеусов с двусторонней обработкой — чопперовидных. Биполярное расщепление не моделировалось. Задача заключалась в получении серии отщепов, снятых с нуклеусов обоих указанных типов с использованием двух техник скола, т.е. удара жестким и мягким отбойником. Всего было произведено раскалывание девяти отдельностей сырья, каждая из которых зарегистрирована как отдель-

Таблица 1

## Общее количество сколов в экспериментальной выборке

отбойник	тип нуклеуса	номер нуклеуса	количество сколов
жёсткий	чопперовидный	4	110
	чопперовидный	5	108
	призматический	3	122
	призматический	4	132
	призматический	5	79
	всего		551
мягкий	чопперовидный	1	54
	чопперовидный	2	56
	чопперовидный	3	87
	призматический	2	158
	всего		355
всего			906

ный нуклеус, даже если в ходе расщепления она распадалась на ряд крупных кусков, раскалывание которых продолжалось по отдельности. Из них пять обрабатывались с помощью жесткого отбойника и четыре — с помощью мягкого отбойника, в результате чего была получена выборка из 906 сколов без учета микродебитажа, 551 из которых снят жестким отбойником и 355 — мягким отбойником (табл. 1).

Каждая отдельность сырья по возможности обрабатывалась от начала до конца с использованием одного принципа и способа расщепления [Нехорошев 1999: 11–12], т.е. призматического параллельного однонаправленного скалывания для призматических нуклеусов и двустороннего конвергентного скалывания для чопперовидных нуклеусов. Все нуклеусы в ходе расщепления держались в руке, приемы подготовки зоны расщепления не применялись, чтобы свести к минимуму действие сторонних факторов. Для эксперимента использовался пегматитовый крупнозернистый (и именно поэтому однородный, поскольку размер зерна примерно равняется одной отдельности сырья) кварц, набранный из отвалов шахт в пос. Плотина в Северной Карелии. Материал в среднем высокого качества, часто полупрозрачный. В качестве жесткого отбойника использовалась округлая гранитная галька. Мягкий отбойник изготовлен из рога лося.

Все отщепы, за исключением микродебитажа, внесены в базу данных. Подробное описание мет-

рических и морфологических характеристик проводилось только для тех сколов, которые имели выраженные технологические признаки. Таких в базе 572 экз. (63%). Остальные 335 (37%), таким образом, относятся к неопределимым («аморфным»). Показательно, что в выборках для сколов, полученных жестким и мягким отбойником, данное соотношение в целом сохраняется (соответственно 66% и 34%, 59% и 41%). Подобное же соотношение определимых и неопределимых «аморфных» сколов зафиксировано при анализе продуктов расщепления кварцевых коллекций памятников, проанализированных ранее (Тарасов, Шахнович), и предопределено, как уже указывалось, свойствами кварцевого сырья.

При описании определимых сколов учитывались следующие признаки:

I — метрические<sup>2</sup>:

- 1) длина (вдоль продольной оси отщепа);
- 2) ширина (на наиболее широком участке, перпендикулярно продольной оси);
- 3) толщина (на наиболее толстом участке);
- 4) длина площадки;
- 5) ширина площадки;
- 6) угол скалывания;
- 7) высота ударного бугорка (если бугорок заметен);

<sup>2</sup> У фрагментированных сколов брались только те измерения, которые относились к неповрежденным участкам.

Таблица 2

## Средние значения метрических признаков в экспериментальной выборке

	жесткий отбойник					
	вся выборка		призматический		чопперовидный	
	значение	размер выборки	значение	размер выборки	значение	размер выборки
длина, мм	30	364	31	232	29	132
ширина, мм	27	345	27	222	26	123
толщина, мм	11	367	11	235	11	132
ширина/толщина	2,5	343	2,5	122	2,5	221
длина/толщина	2,9	360	2,9	230	3	130
длина/ширина	1,2	338	1,2	217	1,3	121
длина площадки, мм	20	319	20	206	20	113
ширина площадки, мм	10	350	10	223	9	127
длина/ширина площадки	2,2	319	2,2	206	2,2	113
высота бугорка, мм	4	28	4	18	4	10
угол скалывания, гр.	76	347	76	221	76	126

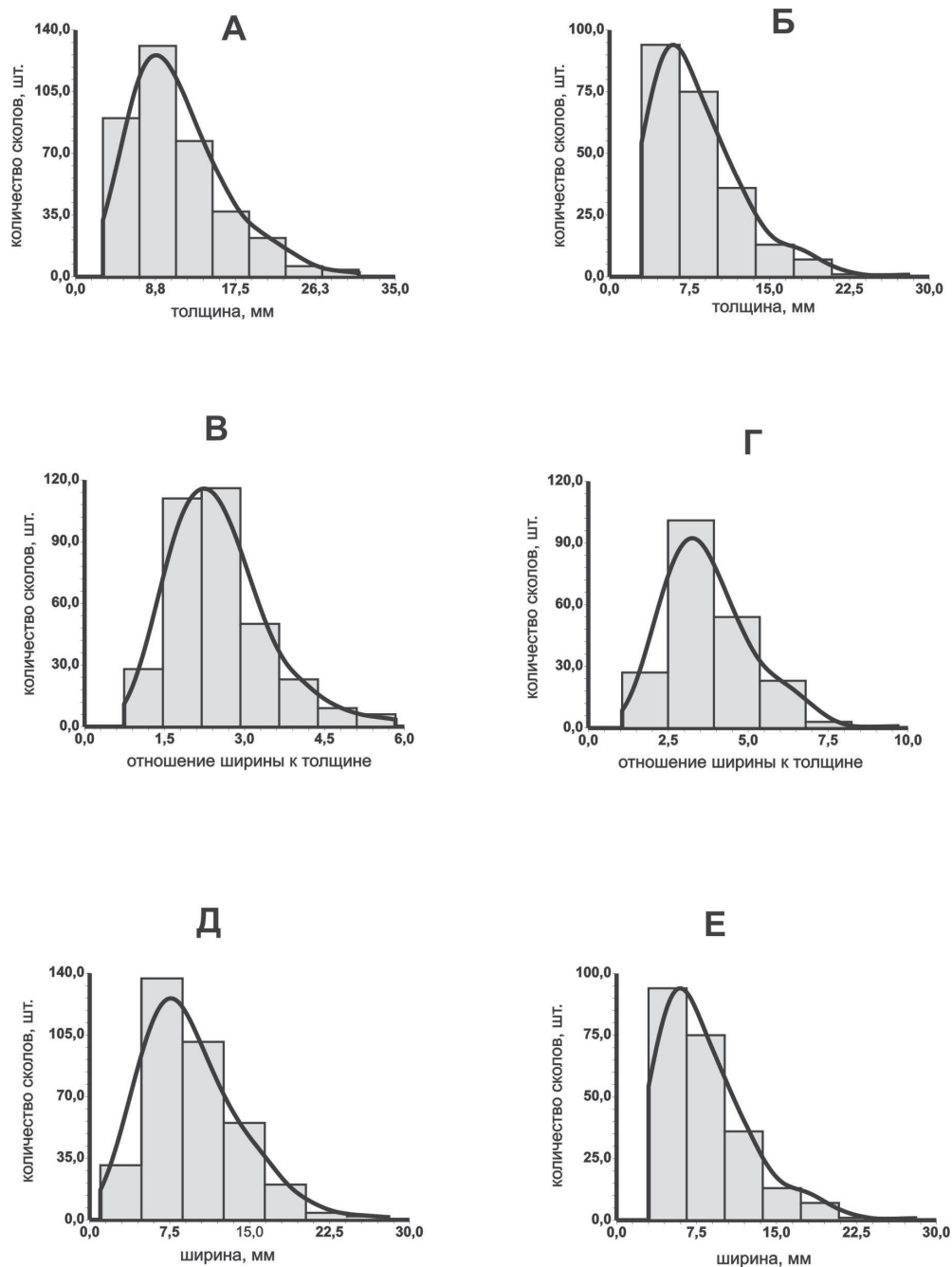
	мягкий отбойник					
	вся выборка		призматический		чопперовидный	
	значение	размер выборки	значение	размер выборки	значение	размер выборки
длина, мм	27	264	31	112	24	152
ширина, мм	28	210	31	116	25	94
толщина, мм	8	227	9	124	7	103
ширина/толщина	3,8	209	3,9	116	3,7	93
длина/толщина	3,8	203	3,9	112	3,7	91
длина/ширина	1,1	186	1	104	1,1	82
длина площадки, мм	19	172	20	92	18	80
ширина площадки, мм	7	191	7	104	6	87
длина/ширина площадки	3	172	2,9	92	3,2	80
высота бугорка, мм	1,9	66	1,8	48	2,1	18
угол скалывания, гр.	73	187	74	104	72	83

II — морфологические:

- 1) наличие «губы»;
- 2) наличие визуально различимых трещин, расходящихся из точки приложения удара;
- 3) наличие разбитой площадки;
- 4) наличие заломов карниза.

Результаты анализа приведены в табл. 2 и на рис. 1. Они четко показывают, что в наших экспериментах выявилось различие между выборками для сколов, полученных жесткими и мягкими отбойниками, по тем показателям, которые

связаны с толщиной сколов. Различие заметно уже при рассмотрении абсолютных значений, т.е. толщины сколов (11 мм в выборке сколов, полученных жестким отбойником, и 8 мм в выборке сколов, полученных мягким отбойником) и ширины площадок (соответственно 10 мм и 7 мм) из двух основных выборок. Оно отчетливо выявляется и при анализе параметров, показывающих величину этого признака относительно других метрических признаков — отношения ширины и толщины (2,5 мм и 3,8 мм), длины



**Рис. 1.** Метрические признаки сколов из экспериментальной выборки

- А — толщина сколов, полученных жестким отбойником;  
 Б — толщина сколов, полученных мягким отбойником;  
 В — отношение ширины к толщине у сколов, полученных жестким отбойником;  
 Г — отношение ширины к толщине у сколов, полученных мягким отбойником;  
 Д — ширина площадок сколов, полученных жестким отбойником;  
 Е — ширина площадок сколов, полученных мягким отбойником

и толщины (2,9 мм и 3,8 мм), длины площадки к ширине площадки (2,2 мм и 3 мм).

Также сильно различается высота ударного бугорка (в среднем 4 мм и 1,9 мм), однако выраженный ударный бугорок замечен только у небольшого числа сколов. Это затрудняет использование данного признака при анализе древних коллекций продуктов расщепления кварца. Интересно, что в выборке, полученной мягким отбойником, ударный бугорок зафиксирован даже чаще. Вероятно, это связано с тем, что в силу замедленного прохождения импульса через тело нуклеуса с большей вероятностью возникает именно раковистый излом, а не другие варианты излома, характерные для кварца. Некоторое различие выявляется и при сравнении угла скалывания ( $76^\circ$  и  $73^\circ$ ), однако оно не настолько существенно, чтобы на него можно было ориентироваться при анализе древних коллекций. Показатели длины, ширины, а также их отношения в обеих выборках совпадают, поскольку в большей мере зависят от формы и размеров ядрища, а не от характера силового импульса, отделившего скол.

Показатели, зафиксированные для выборок из продуктов расщепления призматических и чопперовидных нуклеусов, в целом совпадают, имея только незначительные отклонения. Таким образом, можно утверждать, что описанные выше особенности отщепов связаны именно с техникой скола, а не с той частью технологии, которая имеет отношение к последовательности расщепления.

Данные по морфологическим признакам, учтенным в ходе предложенного здесь анализа, приведены в таблице 3. Во-первых, обраща-

ет внимание, что «губа» над ударным бугорком зафиксирована почти у половины выборки по сколам, снятым мягким отбойником и с сохранившейся проксимальной частью. Таким образом, возникновение этого признака возможно и на кварцевом сырье. Тот факт, что у второй половины сколов из этой выборки он отсутствует, связан, вероятно, с тем, что не всегда при отделении скола возникал именно раковистый излом. Ожидаемым является частое возникновение трещин, расходящихся из точки удара. Характерно, что этот признак, хоть и с меньшей частотой, хорошо представлен и в выборке, полученной мягким отбойником. Несомненно, это связано с хрупкостью материала. Разбитые площадки и заломы карниза зафиксированы в очень небольшом количестве случаев. По всей видимости, это вызвано тем, что удар наносился довольно далеко от края площадки. При этом следует отметить, что в обеих основных выборках обнаружались отщепы, внешне соответствующие сколам — продуктам биполярного расщепления. Таких предметов четырнадцать в выборке, полученной жестким отбойником, и два — в полученной мягким отбойником. Возникновение при «площадочном» раскалывании небольших серий сколов, идентичных биполярным, описывалось Ш. Кнуттсоном [Knuttson 1988: 93].

Отметим, что 25,2% отщепов, снятых жестким отбойником, и 41,4%, — снятых мягким отбойником, в той или иной степени фрагментированы. Значительное количество фрагментированных сколов характерно для кварцевых коллекций и связано, как уже говорилось, с хрупкостью этого материала. Заметно больший процент в выборке для мягкого отбойника связан, вероятно, с меньшей массивностью и, следовательно, меньшей прочностью отщепов из этой выборки.

Применение результатов представленных здесь наблюдений к изучению коллекций конкретных памятников может быть затруднено в связи с тем, что обоснованные выводы могут быть сделаны только на основе анализа представительной серии артефактов. В то же время в самой этой серии могут быть представлены сколы, снятые с использованием разных инструментов. Кроме этого, могут несколько отличаться показатели сколов, изготовленных из

Таблица 3  
Частота некоторых морфологических признаков сколов из экспериментальной выборки

	жесткий отбойник		мягкий отбойник	
	всего	%	всего	%
«губа»	2	0,6	86	41,1
трещины	213	63,5	84	40,2
разбитая площадка	28	7,7	13	6,2
заломы карниза	2	0,6	10	4,8

различных разновидностей кварца. Тем не менее материалы некоторых памятников с кварцевым инвентарем, проанализированных в недавнее время, показывают, что имеется принципиальная возможность выделить группы отщепов, полученных с помощью разных техник скола.

В таблице 4 приведены данные, полученные для коллекций отщепов с площадками из мезолитических стоянок Киркколахти I в Северо-Западном Приладожье (материалы из шурфа [Тарасов, в печати], Кереть XIX в Северо-Западном Прибеломорье [Тарасов, Шахнович 2006] и неолитических стоянок-мастерских по обработке кварца Немецкий кузов III [Тарасов, Шахнович, Мартынов 2006] и Муксалма VI [Тарасов, в печати] в Белом море. Используются показатели среднего отношения ширины к толщине, которые, судя по результатам экспериментов, наиболее точно фиксируют различие пропорций продуктов расщепления, полученных разными способами, а также средняя ширина площадок (см. табл. 4).

Показатели для всей выборки на каждом из памятников свидетельствуют скорее об использовании удара жестким отбойником на каждом из них. Из общего ряда выбивается средняя ширина площадок сколов из Киркколахти I, которая соответствует показателю, полученному нами для раскалывания мягким отбойником. Однако отношение ширины к толщине в этой выборке полностью совпадает с тем, которое зафиксировано в наших экспериментах при работе жестким отбойником, и этот показатель представляется более надежным.

Вместе с тем в коллекциях Киркколахти I и Муксалма VI были выделены небольшие серии сколов, имеющих такой морфологический при-

знак, как губа (8 и 16 экз.). Их метрические показатели вполне соответствуют тем, которые можно ожидать для раскалывания мягким отбойником (табл. 4). Слишком небольшое количество предметов в этих сериях не позволяет сделать окончательное заключение. Однако предположение об эпизодическом использовании древними обитателями этих стоянок мягкого отбойника для раскалывания кварца является обоснованным. Данное предположение подтверждается и тем, что на обеих стоянках присутствуют единичные кремневые изделия, полученные с использованием более сложных технологий, чем технологии специализированного получения отщепов с кварцевых нуклеусов. В коллекции Киркколахти I имеются кремневые микропластины, а в коллекции Муксалмы VI — скол утончения бифаса. Более сложные и аккуратные техники скола, необходимые для получения таких изделий, эпизодически могли применяться и для обработки кварцевого сырья.

На основании экспериментальных данных и результатов анализа продуктов расщепления кварца из инвентаря древних стоянок можно сделать следующие выводы. Во-первых, мягкий отбойник весьма эффективный инструмент для обработки кварцевого сырья и может использоваться наряду с жестким отбойником или вместо него. Во-вторых, расщепление кварца с помощью жесткого и мягкого отбойников приводит к формированию отличительных морфологических черт продуктов расщепления, в том числе таких, которые относятся к метрическим признакам. В-третьих, имеется принципиальная возможность выявления кварцевых отщепов, полученных с помощью разных техник скола, среди материалов коллекций из археологических памятников.

Таблица 4

Средние значения метрических признаков сколов с площадками из коллекций археологических памятников Карелии

	Киркколахти I		Кереть XIX	Немецкий Кузов III	Муксалма VI	
	вся выборка	сколы с «губой»			вся выборка	сколы с «губой»
ширина/толщина	2,5	4	2,7	2,9	2,8	4,9
ширина площадки	6	4	8	9	8	7

## ЛИТЕРАТУРА

Волков П.В., Гирия Е.Ю. Опыт исследования техники скола // Проблемы технологии древних производств. Новосибирск, 1990. С. 38–56.

Гирия Е.Ю. Технологический анализ каменных индустрий. Методика микро- и макроанализа орудий труда. СПб., 1997.

Нехорошев П.Е. Технологический метод изучения первичного расщепления камня среднего палеолита. СПб., 1999.

Петрунь В.Ф. О применении горного хрусталя и его аналогов в первобытной технике // СА. 1962. № 1.

Поплевко Г.Н. Критерии определения техники скола каменных индустрий // Международное (XVI Уральское) археологическое совещание: Материалы междунар. науч. конф. 6–10 октября 2003. Пермь, 2003. С. 53–55.

Поплевко Г.Н. Методика комплексного исследования каменных индустрий // Труды ИИМК РАН. СПб., 2007. Т. XXII.

Тарасов А.Ю. Нуклеусы и бифасы: Некоторые особенности первичной обработки кремневых пород и кварца на поселениях Карелии (неолит — ранний железный век) // ТАС. 2006. С. 74–86. Вып. 6.

Тарасов А.Ю., Шахнович М.М. Стоянка Кереть XIX в Северо-Западном Прибеломорье (результаты работ в 2005 году) // Первобытная и средневековая история и культура Европейского Севера: Проблемы изучения и научной реконструкции. Соловки, 2006. С. 264–282.

Тарасов А.Ю., Шахнович М.М., Мартынов А.А. Стоянка Немецкий Кузов III в Белом море — мастерская по первичной обработке кварцевого сырья // Первобытная и средневековая история и культура Европейского Севера: Проблемы изучения и научной реконструкции. Соловки, 2006. С. 248–263.

Callahan E. An evaluation of the lithic technology in middle Sweden during the Mesolithic and Neolithic. Uppsala, 1987.

Callahan E. The basics of biface knapping in the eastern fluted point tradition: A manual for flintknappers and lithic analysts. Eastern States Archaeological Federation, 1979.

Knutsson K. Convention and lithic analysis // Occasional papers in archaeology. Vol. 16. Third flint alternatives conference at Uppsala. 1998. P. 71–93.

Knutsson K. Making and using stone tools: The analysis of the lithic assemblages from Middle Neolithic sites with flint in Vasterbotten, Northern Sweden. Uppsala, 1988a.

Knutsson K. Patterns of tool use: Scanning electron microscopy of experimental quartz tools. Uppsala, 1988b.

Rankama T, Manninen M., Hertell E., Tallavaara, M. Simple production and social strategies — do they meet? Social dimensions in Eastern Fennoscandian quartz technologies // Skilled production and social reproduction — aspects on traditional stone-tool technologies. Uppsala, 2004.

Whittaker J.C. Flintknapping: Making and understanding stone tools. Austin, 1994.