

Российская Академия Наук  
Институт Истории Материальной Культуры

**Г.Ф. Коробкова**  
**В.Е. Щелинский**

# **МЕТОДИКА**

**микро-  
макроанализа  
древних орудий труда**



**Часть 1**

**Санкт-Петербург  
1996**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ МАТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

**Г.Ф. Коробкова, В.Е.Щелинский**

**Методика  
микро- макроанализа  
древних орудий труда**

ЧАСТЬ 1

Санкт-Петербург  
1996

# Археологические изыскания

## Выпуск 36

Печатается при финансовой поддержке  
Российского Гуманитарного Научного Фонда (95-06-17263).

*Работу д.и.н., проф. Г.Ф. Коробковой и д.и.н. В.Е.Щелинского, посвященную общим историографическим, теоретическим и методическим вопросам экспериментально-трасологических исследований в археологии, следует рассматривать как первую часть большой коллективной монографии, подготовленной сотрудниками экспериментально-трасологической лаборатории ИИМК РАН. Это будет справочник-определитель функций каменных, костяных, роговых, керамических орудий эпох палеолита - бронзы по микро-макропризнакам. Особое внимание в работе уделено характеристике блоков следов изнашивания, сохраняющихся на поверхности древних инструментов, которые позволяют определять конкретные функции дифференцированных типов орудий. Издание рассчитано на широкий круг археологов, как имеющих представление о методике функционального анализа инструментов, так и не владеющих его приемами.*

### Рецензенты:

доктор исторических наук З.А. Абрамова  
кандидат исторических наук В.И.Тимофеев

Компьютерный набор — Ирина Панёнок  
Микрофото — Евгений Гирия и Вячеслав Щелинский  
Обложка, оригинал-макет и обработка графики — Евгений Гирия

Печать офсетная. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 5,0.  
Тираж 300 экз. Заказ № 788.

Отдел ОП Петербургкомстата. Лицензия № 69-74 от 27.10.1994.  
197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 39

**ISBN 5—201—01185—3**

## Введение

Вопрос о конкретных функциях древних орудий труда обсуждается с тех пор, как возникла наука о первобытном обществе. Конечно, со временем задачи функционального анализа орудий, находимых при археологических раскопках, изменяются. Вместе с тем, по-прежнему актуальной остается одна из основных проблем первобытности, коротко формулируемая как соотношение формы и функции каменных орудий - наиболее массовых находок на стоянках и поселениях первобытного времени. От характера ее освещения обычно зависят подходы к классификации каменных орудий труда и всестороннему объяснению последних. Наряду с этой традиционной проблемой в последние годы появились и другие задачи, связанные с изучением функций орудий труда из археологических коллекций. Прежде всего это потребность интерпретации сущности различных технико-типологических вариантов первобытных индустрий. Вопрос ставится таким образом - в какой мере эти варианты были обусловлены функциональной изменчивостью мест обитания древних людей? Далее. Ставится задача изучения отдельных отраслей палеопроизводства в древности. Это интересно в том плане, что открывает новые возможности для сравнения орудий из разных археологических комплексов уже по другим признакам. Сравниваются не просто орудия, а орудия, применявшиеся для конкретных целей: для обработки дерева, шкур, разделки мяса и т.д. Наконец, на базе функционального анализа орудий труда можно попытаться реконструировать (хотя бы в приближенных пределах, при отсутствии данных смежных дисциплин) картину хозяйственно-производственной деятельности первобытных людей и тем самым выработать более обоснованную типологию древних поселений и их структуру.

Однако, ставя отмеченные научные задачи, надо иметь в виду, что изучение функций первобытных орудий труда представляет собой самостоятельный уровень и особую отрасль археологических исследований. Оно связано с изучением морфологии артефактов, но не ограничивается рамками типологического анализа



последних. Используются и собственные методы и приемы исследований, адекватные специфическим источникам функционального анализа.

Известно, что существует несколько способов установления функций первобытных орудий труда: контекстуальный, технико-морфологический, этнографический, экспериментальный и трасологический. Каждый из этих методов имеет свои преимущества. Вместе с тем познавательные возможности их неодинаковы. Наиболее надежным и результативным признан трасологический метод.

Чем же обусловлен приоритет трасологического метода? Особая значимость его определяется двумя основными моментами, привлекающими исследователей. Во-первых, важно то, что заключения о функциях строятся по результатам анализа прямых свидетельств использования орудий в древности - следов сработанности на них. Во-вторых, и это не менее важно, сделанные определения могут быть при желании проверены повторным изучением следов сработанности, остающихся на орудиях. И это вполне доступно археологам, знакомым с трасологией.

Надо сказать, что археологическая трасология возникла в недрах самой археологии, и, по замыслу ее основоположника С.А.Семенова, призвана способствовать решению проблем истории техники и технического прогресса на начальных этапах развития человеческого общества, вставших в ходе изучения археологических материалов. Появление трасологического метода в археологии стимулировалось прежде всего необходимостью всестороннего изучения древних орудий труда, стремлением выяснить какие конкретно работы производились этими орудиями и какими способами они были сделаны. Именно для ответа на эти вопросы и разрабатывалась методика трасологического анализа археологических материалов (Семенов, 1957, с. 5, 7; 1968, с. 3-5).

Однако это в целом верное понимание предназначения археологической трасологии не раскрывает ее сущности. Дело в том, что трасология в археологических исследованиях оперирует особыми признаками и специфическими источниками информации. Ими являются следы от бывшего изготовления и использования археологических артефактов. Эти следы далеко не всегда видны невооруженным глазом; чаще всего они анализируются с помощью микроскопов. Весьма сложной является и процедура их идентификации и функциональной интерпретации. Поэтому совершенно ясно, что цель археологической трасологии заключается прежде всего в изучении самих следов изготовления и использования на первобытных орудиях. Трасология призвана обнаружить, описать и идентифицировать эти следы, выяснить на их основе как изготавливались изделия, какова была их рабочая кинематика и какие обрабатывались материалы, если орудия служили орудиями труда. Такого рода сведения, полученные в ходе трасологических исследования, в совокупности со сведениями об изготовлении и применении артефактов, взятыми из других источников, только и могут составлять ту фактологическую базу, которая позволяет конкретизировать приемы изготовления и производственные функции орудий из археологических коллекций.



# 1 Трасологический метод

## Понятие. История сложения и развития. Значение и перспективы.

**ТРАСОЛОГИЯ** - это метод, который изучает следы человеческой деятельности, оставшиеся на поверхности неметаллических орудий труда. Кроме того, она изучает объекты, которые подвергались обработке этими орудиями, следы от воздействия культурного слоя, транспортировки и всякого рода деформации. В круг исследуемых трасологией проблем входят проблемы техники и технологии изготовления орудий труда и древних производств. Все сказанное свидетельствует о том, что понятие трасологии шире, чем метода "use-wear analysis", который изучает, в основном, только следы износа на орудиях.

Познавательной задачей трасологического метода является реконструкция объектов производственной деятельности прошлого, хозяйства древних обществ, восстановление технического и технологического потенциала этих обществ.

Приемами научного исследования трасологического метода являются изучение орудий труда под микроскопом и установление их функций по следам износа.

История сложения трасологического (или функционального) метода (прежде чем он обрел свой самостоятельный статус и выработал понятийный аппарат) прошла не простой путь. Ее начало следует связывать с XIX в., когда впервые заговорили о функционально-сравнительном анализе палеолитических орудий, основываясь на этнографических свидетельствах (Lubbock, 1864; Evans, 1872; Smith, 1874). По сути, собственно функционального анализа тогда еще не было. Сравнивались лишь морфологические формы этнографических моделей и археологических артефактов. Так, например, Дж. Эванс провел сравнение палео-

литических скребков с эскимосскими (Evans, 1872). Его некоторые определения (термины) были использованы позднее в классификации *use-wear analysis* (Mortillet, 1883). Однако эти первые робкие исследования функций орудий оказали существенное влияние на последующую археологическую типологию инструментов, внедрив функциональные категории в типологическую классификацию. Некоторые исследователи (Varon) стали говорить о функциях древних орудий (ножей и пилок), исходя из современных эквивалентов, основываясь на данных сравнительного анализа форм и размеров сопоставляемых артефактов. Близкий подход к определению функций копий и рубящих орудий применял D. Baye, ножей и копий - Rellini (Rellini, 1917). Это был путь проб и ошибок. Тогда еще не было серьезных разработок в области развития самой методики функционального анализа, не использовались эксперименты, что, естественно, сказалось на ошибочности и предвзятости сделанных выводов о функциях древних орудий. Достаточно вспомнить определения ножей и копий Реллини, который дифференцировал их только по размерам. Вместе с тем, научный задел конца XIX - начала XX в.в. послужил импульсом для последующего становления и развития собственно трасологического метода. Достаточно вспомнить работы Р. Гринвелла, впервые заметившего округлость рабочих краев у палеолитических скребков из Йоркшира (Greenwell, 1865, p.101). А Дж. Эванс присовокупил к этому признаку тонкие линейные следы, объяснив природу их появления (Evans, 1872, p. 279-280). Именно тогда (в XIX в.) возникла идея использования функционального анализа для определения назначения орудий, которая осуществилась значительно позднее, так как все усилия археологов были направлены в первую очередь на разработку типологического метода. Параллельно шло накопление информации о технологическом аспекте исследования орудий. Впервые серьезную экспериментальную работу провел Ф. Спаррелл (Spurrrell, 1892). Он репродуцировал заполировку ставя опыты на дереве, роге, кости, злаках. Результатом явилось объяснение появления заполировки на серпе. Однако характеристика ее отсутствовала. Позднее подобные опыты были повторены А. Вэйсоном (Vayson, 1919) и Е. Карвенем (Cugwen, 1930, 1935). Последний исследователь экспериментировал резание стеблей зерновых культур, дерева и сухой кости с помощью ножевидных пластин. Уже в это время им использовался при анализе изношенной поверхности микроскоп. Карвен подтвердил вывод Спаррелла о появлении зеркальной заполировки на жатвенных орудиях от содержащегося в стеблях растений кремнезема. К сожалению, дальше этого открытия исследователь не пошел. После него прошло более двадцати лет прежде чем появились новые работы по моделированию древних производственных процессов (Witthoft, 1955; Sonnenfeld, 1962). Впервые в археологической практике Уитхофт описал типы различных заполировок, шлифовки, линейных следов, затупленности края, используя при анализе экспериментальных образцов микроскоп. И, хотя эта работа велась параллельно исследованиям С.А. Семенова, но только последнему удалось систематизировать выделенные им генеральные признаки сработанности для дифференцированных групп орудий, которые стали основой для рождения нового экспериментально-трасологического метода.

Аналогичная картина поисков новых подходов к изучению орудий

наблюдалась в российской археологии. Достаточно вспомнить работы В.А. Городцова (1926, 1930), П.П.Ефименко (1934), М.В.Воеводского (1930, 1936), Г.А.Бонч-Осмоловского (1931, 1940), М.П. Грязнова (1947). Исследователи обращали внимание на технологию расщепления, следы износа, наблюдаемые на палеолитических орудиях и следы, оставшиеся на объектах обработки. М.П. Грязнов изучал следы от орудий, сохранившиеся на стенках деревянного гроба из Пазырыкского кургана, и правильно интерпретировал их. Идея открытия трасологического (функционального) метода висела в воздухе. Она осуществилась в конце 1930-х годов. Хотя впервые задача специального изучения следов износа на древних орудиях была поставлена в Ленинграде, в Лаборатории исторической технологии в 20-е годы нашего столетия. Однако эта задача не могла осуществиться в то время из-за отсутствия специальной методики микроанализа. В 30-х годах к ее разработке приступил профессор С.А.Семенов, который объединил микроанализ с экспериментами в целях идентификации функций орудий труда и выработки генеральных признаков износа для разных групп инструментов. В основном это были линейные следы сработанности. В 1937 г. им была успешно защищена кандидатская диссертация.

Таким образом, создателем трасологического (или функционального) метода в археологии является профессор С.А.Семенов. Он долгое время подвергался резкой критике в среде археологов за "шарлатанство" в науке. Только после перевода его книги "Первобытная техника" во многих странах, в том числе в Англии и США в 1964 г. и переиздания ее в 1972 и 1975 годах, труд С.А.Семенова признали и в СССР. За разработку методики экспериментально-трасологического анализа ему присвоили звание лауреата Государственной премии СССР в 1975 г.

Итак, трасологический (или как его называют иначе - экспериментально-трасологический) метод возник в археологии как самостоятельный метод. Он имеет такое же значение, что и традиционный типологический. Однако последний способствует решению вопросов культурогенеза и не содержит информации о хозяйственно-производственной деятельности населения прошлого. Трасологический метод, наоборот, дает ответ на проблемы функции и хозяйства в целом. Основные его положения изложены в специальной книге профессора С.А.Семенова "Первобытная техника" (1957).

Новое направление открыло неисчерпаемые возможности для перехода к конкретно-историческому изучению обществ прошлого.

При анализе следов изнашивания выявляются строгие закономерности в расположении этих следов, направлении и характере. Именно они и дают представление о функциях неметаллических орудий.

Следы сработанности бывают самые разные: риски, царапины, пунктирные линии, выбоинки, заполировка и ее распространение, истирание, выкрошенность лезвия, затупленность кромок и другие типы. Дополняют сведения об орудиях различного рода деформации, признаки технической обработки и т.п. В настоящее время эти следы можно сгруппировать в блоки.

Как свидетельствуют данные микроанализа, определенному виду орудия соответствуют присущие только ему следы износа. Именно они являются особен-





ностью исследуемого изделия. А параметры текстуры следов, выявленные при анализе, служат методологической основой трасологического метода.

Конечной целью изучения археологических материалов с помощью экспериментально-трасологического метода является получение данных для реконструкции хозяйственных систем прошлого с выявлением конкретных видов деятельности. Последние должны быть скоррелированы с данными археологии, палеоэтноботаники и другими дисциплинами, работающими на восстановление палеоэкономики.

Особую роль играет трасологический метод в реконструкции внутренней структуры поселений или стоянок. В этом плане функциональные определения орудий стыкуются с планиграфическими данными, фиксирующими группировки изделий в пределах жилищ, стоянок и поселений.

Таким образом, эффективность метода проявляется в конкретно-историческом понимании хозяйственных систем прошлого, техники и технологии, в характере стоянок, их направленности и структуре.

## Методика трасологического анализа.

Методика предполагает изучение материалов с помощью разнообразных микроскопов. Это:

1. бинокляры с увеличением чуть более 100 раз (как основной рабочий инструмент);
2. металлографический микроскоп с увеличением до 400 раз.

Оба типа микроскопов употреблялись в России с 50-х годов нашего столетия. Использование их зависит, прежде всего, от целого ряда причин:

- 1) степени сохранности археологического материала;
- 2) степени сохранности следов износа;
- 3) петрографической структуры сырья, из которого сделано орудие;
- 4) характера задач исследования.

Например, при анализе массовых, хорошо сохранившихся коллекций орудий и других изделий незаменим бинокляр. Или, если поставлена задача получения данных для реконструкции хозяйственных систем обитателей не только одного, а нескольких памятников, здесь тоже нужен бинокляр. Но если речь идет о разработке новой методики, связанной с микроанализом, или уточнении функций неизвестных или малоизвестных орудий, либо изделие плохой сохранности, либо фиксации заполировок и слабых линейных следов, в этом случае приоритетная роль принадлежит металлографическому микроскопу.

---



Если обратиться к публикациям, можно увидеть, что чаще всего используется увеличение (как у нас так и на Западе) 100 - 200 раз. Большинство микрофотографий выполнено с увеличением 100. Такую же картину дают наши отечественные бинокляры, обладающие наибольшим увеличением 101,5 раз. Для уточнения характера заполировки и плохо сохранившихся линейных следов применяется "Olympus" и "МИМ - 6".

Следует также помнить, что методика трасологического анализа, хотя и является научным аппаратом трасологов, но мы должны помнить об археологии и особенно - археологах. Последние не владеют методикой микроанализа и лишены информации о функциях орудий труда, так необходимых для восстановления хозяйственно-производственной деятельности. Поэтому, на наш взгляд, трасология должна быть рассчитана не только на специалистов. В первую очередь, она должна давать результаты массовому рядовому археологу в его повседневной работе. В этом наша задача. Трасологи не должны замыкаться в своем узком кругу. Иначе не будет развития самой трасологии, тесно связанной с развитием археологической науки. Подробное описание следов износа, коим грешат многие работы трасологов, интересны только для них, но не для археологов, которые ждут результатов анализа, а не описания лунок, выбоинок, рисок, царапин, заполировок и их расположения и т.д. Только в этом случае трасология завоеует авторитет в мировой археологии.

Нельзя также забывать, что существуют работы, в которых невозможно обойтись без описания следов. Это бывает в том случае, когда вводится в оборот новая методика микроанализа, устанавливаются функции новых орудий труда, неизвестных ранее, дается типология следов износа, уточняются функции. Словом, в каждом случае нужно выбирать свое соответствующее решение научных задач.

Следует также напомнить, что необходимой составной частью трасологического метода являются эксперименты. Последние выполняют разные функции: источника идентификации, верификации, объяснения, получения новой информации об орудии и его функции, получения данных о технике и технологии конкретного орудия и конкретных производств, получения информации для реконструкции хозяйственно-производственной деятельности обществ прошлого, источника для разработки новых методик микро-макроанализа.

Нельзя забывать, что результаты экспериментов зависят во многом от четко сформулированных задач и процедуры исследования.

Для достижения наибольшей достоверности опытов необходимым условием является повторение их множество раз в целях выяснения количественных и качественных доказательств и их обобщения. А также избежания случайных результатов.

Верификационный аспект эксперимента проступает при проверке той или иной гипотезы с помощью физического моделирования. При идентификации функций, анализе сравнительных данных, получении новой информации, разработке методики эксперимент используется как научная аналогия. При восстановлении техники, технологии, функции изделия и других моментов экспериментальные исследования могут выступать в качестве объяснения.



## Становление метода use-wear analysis (или микроанализа) в зарубежной археологии.

Становлению метода use-wear analysis во многом способствовали целенаправленные экспериментальные исследования, проводимые Ф. Бордом (Bordes, 1961, 1967, 1969, 1970), Ж. Тиксье (Tixier, 1963, 1966; Tixier et al., 1980), М. Ньюкамером (Newcomer, 1974, 1976, 1977, 1980; Newcomer and Sieveking, 1980), Дж. Колсом (Coles, 1979) и другими. Результаты их работ вплотную приблизились к функциональному анализу. На базе экспериментов исследователи пытались объяснить потенциальные возможности ряда орудий и их возможную трансформацию в ходе использования. По наблюдениям Ф. Борда (Bordes, 1970, p.200), возникновение нерегулярной ретуши на орудиях есть результат спланированной деятельности человека. То есть она (ретушь) является потенциальными следами утилизации. Вместе с тем нельзя забывать, что природа появления нерегулярной ретуши может быть объяснена иными факторами.

Следует вспомнить первые функциональные наблюдения и исследования Дж.Эванса (Evans, 1872), Р.Гринвелла (Greenwell, 1865), Ф.Спаррелла (Spurrell, 1892), Е.Карвена (Curwen, 1930, 1935), Дж.Уитхофта (Witthoft, 1955), Дж. Зонненфелда (Sonnenfeld, 1962), явившиеся толчком в развитии микроанализа.

Однако определяющую роль в становлении экспериментально-трассологического (функционального) метода на Западе и в Америке сыграли работы С.А.Семенова, который разработал методическую основу метода, продемонстрировал его эффективность на археологических материалах и показал его значение в археологии. Предложенная С.А.Семеновым методика микроанализа орудий труда оказала влияние на исследования Л.Кили (Keeley, 1976, 1980), Г.Оделла (Odell, 1977), П.Вогана (Vaughan, 1981), Е. Мосс (Moss, 1983) и других.

Л.Кили в своих изысканиях пошел по иному пути, нежели С.А.Семенов. Он впервые разработал в качестве основного диагностирующего признака определения функций заполировку. В основу были взяты характер, степень интенсивности и особенности заполировки, ее топография (то есть расположение блеска на рабочей поверхности орудия). Разработка этого признака производилась на кремневых изделиях. Поэтому другие породы камня (льдистый кварц, обсидиан, горный хрусталь и другие) не попадали под данный диагностирующий признак. Нельзя забывать так же, что заполировка не всегда сохраняется на орудиях. И в этом случае необходимо использовать другие, не менее важные признаки.



Л.Кили показал, что микрозаполировки образуются на орудиях от различных обрабатываемых материалов и могут быть прослежены под бинокляром и особенно под большим увеличением (x200). Ему принадлежит первая классификация заполировок, и он впервые в Европе применил заполировку для идентификации функций палеолитических орудий. Однако определение собственно заполировки впервые дал П.Вогн (Vaughan, 1981, p.132). Вместе с тем исследования Л.Кили способствовали более адекватному пониманию трасологического метода среди западных трасологов и его наибольшей популяризации.

Соглашаясь с Л.Кили, что заполировка является значимым признаком в функциональном анализе, некоторые трасологи отмечают, что она в то же время служит источником наибольшей спекуляции и споров (Newcomer et al., 1986, 1988; Moss, 1987; Vamforth, 1988; Hurcombe, 1988). И причиной последних является субъективный подход к определению и интерпретации заполировки.

Нельзя забывать и исследования С.А.Семенова, который отмечал наличие заполировки на экспериментальных и археологических орудиях, что можно встретить в его работах при описании функциональных групп инструментов (например зеркальный блеск на жатвенных орудиях, сильная заполировка на скобелях, слабая заполировка на ножах и других изделиях). Особое внимание обращается им на расположение заполировки. К сожалению, четкой градации (дифференциации) заполировки, зависимой по своему характеру от конкретного обрабатываемого материала, он не проводил. Да и проследить ее на микрофотографиях было невозможно из-за применяемого им в ходе съемки магниевого оппыления рабочих поверхностей орудий.

Вслед за Л.Кили заполировку (как основной диагностирующий признак при конкретизации функции) стали использовать его ученики и последователи. Достаточно вспомнить работы П. Андерсон-Жерфо, Э. Мосс, Х. Иенсен и других. Особенно следует отметить исследования П. Вогна, который впервые среди западных исследователей использовал признак заполировки для идентификации функций значительной коллекции орудий (532 экземпляра) из мадленской стоянки Cassegros (Vaughan, 1981). Напомним, Л.Кили определил 78 предметов (Keeley, 1980), Андерсон-Жерфо - 267 (Anderson-Gerfaud, 1987). Кроме того, П.Вогн проследил на орудиях наличие ретуши утилизации, установил зависимость между формой и функцией (1981). При определении функций он широко использовал и эксперименты, и этнографические свидетельства в целях верификации своих заключений. Привлекают внимание его скрупулезно выполненные историографические разработки в области функциональных исследований. Много внимания уделено методологическим вопросам и изучению конкретного материала (Vaughan, 1985). И хотя приоритетное положение в исследованиях П.Вогна занимает заполировка и ее топография, однако, при установлении функций он обращает внимание и на ретушь утилизации, и на линейные признаки. Особое место в его исследованиях занимают вопросы, связанные с механизмом образования заполировок.

В аналогичном ключе стали работать Э. Мосс, У. Плиссон, А.Л. Ван Гин и другие трасологи.

Так в монографии Э. Мосс есть и методические, и историографические, и

аналитические разделы, связанные с микроанализом, как археологических так и экспериментальных орудий (Moss, 1983). В целях усиления своей аргументации о функциях изделий она широко использует этнографические свидетельства. И, в отличие от П. Вогна, применяет методику функционального анализа к незначительным коллекциям.

Успешно работает У. Плиссон. Благодаря его исследованиям появилась возможность идентифицировать изделия с патинизированной поверхностью. Его заслугой является разработка приема снятия слепков с археологических орудий путем использования ацетата и ацетона в целях получения реплик рабочих поверхностей орудий, в том числе со следами износа. Это облегчает транспортировку реплик и сохраняет признаки сработанности для функционального анализа в лабораторных условиях (Plisson, 1983). Интересны заключения Плиссона относительно конкретизации функций азильских скребков, использованных при обработке разных материалов, несмотря на их морфологическое сходство (Plisson, 1982). В орбиту его исследований входят не только кремь, но и орудия, выполненные из другого сырья.

Последовательница Л.Кили в области использования заполировок, как основного диагностирующего признака при определении функций орудий, П. Андерсон-Жерфо успешно применила его к жатвенным инструментам эпохи эппалеолита Ближнего Востока, выделив серпы для домашних и диких злаков. Используя электронный микроскоп она явилась первопроходцем в изучении фитолитов на мустьерских орудиях из Gramineae и Мюрайбита (Anderson-Gerfaud, 1981). Она положила начало новому направлению в археологии - фитотрасологии. Однако последняя не лишена недостатков, поскольку может быть использована только для хорошо сохранившихся фитолитов. На археологических объектах они редко встречаются в таком виде и чаще всего представлены раздробленными остатками, в силу чего не могут быть определены. Кроме того, нет гарантии в том, что сохранившиеся на орудиях фитолиты не попали на их поверхность из культурного слоя или могли быть современными включениями. Эти замечания высказывали в свое время и Микс, и другие исследователи (Meeks et al., 1982). По мнению А.Массона, большинство пластин из Мюрайбита, исследованных П. Андерсон-Жерфо, были обожжены и поэтому не могли сохранить остатки фитолитов (Masson, 1981).

У истоков становления микроанализа стоял и М. Ньюкамер, который выполненные им экспериментальные образцы орудий предложил в виде тестов (blind test) Л.Кили для проверки его функциональных определений и степени владения им методикой микроанализа (Keeley and Newcomer, 1977). Впоследствии такое тестирование прошли Гендел, Пирней (Gendel and Pirnay, 1982) и др. Blind tests имели огромный успех и принципиально важное значение в мировой археологии, доказав дееспособность, результативность микроанализа в археологических исследованиях и его надежность.

Очень интересны с методической точки зрения детальные разработки К. Кнутссона в области микроскопического изучения экспериментальных кварцевых орудий, наиболее трудных для функциональных определений (Knutsson, 1988).

При снятии следов износа он использовал слепки (Acetate called Triafol 6 254 A) (Hope and Knutsson, 1982). Анализ проводился с помощью электронного микроскопа.

Х. Жуэль Иенсен, являясь последовательницей Л.Кили, широко использовала в функциональных исследованиях заполировку. Объектом изучения стали скребки и микропластинки из датских мезолитических стоянок (Jensen, 1981, 1986, 1988). Особое место в ее работе заняло исследование вкладышей жатвенных орудий, что в конечном итоге привело ее к изучению проблем возникновения земледелия в целом (Jensen, 1994).

Функциональными исследованиями выделяются работы А.Л. Ван Гин (Gijp, 1990). Она рассматривает методологические аспекты use-wear анализа, основные диагностирующие признаки, работающие на функциологию, останавливается на причинах формирования следов износа на орудиях (заполировки, округлость кромок и др.). Широкий аспект получили ее экспериментальные исследования и этнографические параллели. Она обращает внимание на различные деформации поверхности изделий. Специальные разделы ее монографии посвящены применению метода микроанализа к изучению индустрии культуры линейно-ленточной керамики из стоянки Beek-Molensteeg и поздненеолитической стоянки Vlaardingen. Со знанием дела Ван Гин подходит к проблемам возможности интерпретации орудий и перспектив микроанализа.

Определенный вклад в развитие методики микроанализа орудий внесла Е. Мансур-Франком, которая путем глубокого изучения различных скребков показала наличие на них дифференцированной заполировки и объяснила причину ее появления. Она аргументированно доказала, что гладкость заполировки зависит от степени влажности обрабатываемой skóry (Mansur-Franchomme, 1983). Любопытно ее наблюдение относительно появления гладкой заполировки на орудиях по камню или раковине. Но здесь нужно иметь в виду, что определяет конкретный обрабатываемый материал не только гладкость заполировки, а степень блеска и его распространение. Ей принадлежит детальная разработка классификации линейных следов (Mansur-Franchomme, 1982, 1983).

Причинами образования линейных следов и заполировки занимался так же и Дел Бене (Del Bene, 1979).

С. Бейри работает с самыми древними объектами. Ей впервые удалось наблюдать следы износа на мустьерских орудиях (Beugies, 1987). Специальная публикация посвящена очистке материалов перед микроанализом. Ей удалось запечатлеть ослепительный блеск на кварцевых и кварцитовых изделиях (Beugies, 1981), хотя опытами доказано, что заполировка утилизации на орудиях из кварца и кварцита более матовая, чем естественный блеск этого рода сырья.

Объектом микроанализа Р. Ангер-Хамилтон явились многочисленные жатвенные инструменты, изученные ею по микропризнакам (в первую очередь по заполировкам), полученные в ходе экспериментов по срезанию различных растений (Unger-Hamilton, 1985). Она по сути повторила выводы, сделанные Г.Ф. Коробковой (1978) и П. Андерсон-Жерфо (Anderson-Gerfaud, 1983), и присоединилась к мнению первой исследовательницы, вопреки второй, в вопросе

объяснения причины появления следов износа на жатвенных орудиях для диких злаков. То есть она квалифицированно и достаточно глубоко вычленила микропризнаки, позволяющие дифференцировать жатвенные инструменты, которые совпали полностью с заключениями Г.Ф. Коробковой, полученными в 1970-х г.г. Методические разработки Р. Ангер-Хамилтон были успешно применены ею к материалам натуфийской культуры Ближнего Востока (Unger-Hamilton, 1991).

Основные исследования Л. Харкомб были связаны с изучением обсидиановых орудий. На основе экспериментов ею выделены признаки износа от обрабатываемых растений, минералов, кожи, мяса и других веществ (Hugcombe, 1985, 1992).

Исследованием следов износа на орудиях, оставленных в результате трения о рукоятку, занимается Д. Стордеур (Stordeur, 1987). Ею выделены микро и макропризнаки, свидетельствующие об использовании орудий в рукоятках. Основой их выделения служат данные изучения экспериментов и археологических образцов. Объектом ее специальных исследований явились костяные орудия из памятников Натуфийской культуры (Stordeur, 1988, 1991).

Экспериментальные работы датских археологов по изучению наконечников стрел впервые позволили выявить макро и микропризнаки сработанности от их прямого даже одноразового использования (Fisher, Hansen, Rasmussen, 1984), что значительно раздвинуло рамки микроанализа, распространив его на охотничье вооружение.

Аналогичную работу проделали Ж. Женест и У. Плиссон, которые изучали следы износа на солютрейских наконечниках стрел (Geneste, Plisson, 1989). Они выделили специфические для них макропризнаки в виде боковых резовых сколов, язычковых фасеток, выкрошенности, растрескивания краев разломов и т.д. Появившиеся на их поверхности микроследы исследователи сравнивают с теми, что образовывались на мясных ножах, но с несколько иной топографией.

Значительно дополнили комплекс диагностирующих признаков для наконечников Дж. Одделл и Ф. Коуэн, которые выделили их на основе изучения бифасиальных и неретушированных образцов (Odell, Cowan, 1986).

Заметные достижения в определении обрабатываемого материала по данным заполировки получены японскими трасологами Кадживарой и Акошимой (Kajiwara and Akoshima, 1981) и Серизавой (Serizawa et al., 1982). Ими проведено 230 экспериментов на сланцевых, известняковых и обсидиановых орудиях, что дало им право на вывод о прямой зависимости характера заполировки от обработки конкретного материала.

Помимо достижений в методике микроанализа, изложенных выше, археологические работы пополнились публикациями, посвященными практическому применению метода к конкретному археологическому материалу. Это исследования Каэна и Кили изделий из бельгийской пребореальной стоянки Meer (Cahen and Keeley, 1980), Джузелса и Каэна - из мустьерской стоянки Бельгии Месвин IV (Gysels and Cahen, 1981), Кили и Тоса - из стоянок Koobi-Fora (Keeley and Toth, 1981), Е.Мосс - из позднелепестчатой стоянки Pincevent и Pont d'Ambon (Moss, 1983), Х. Иенсен - из мезолитических стоянок Ringkloster и Ved-

bek (Jensen, 1981) и другие.

Подводя итоги функциональным исследованиям в Западной и Центральной Европе, в США и Канаде, Японии можно констатировать, что первые шаги в становлении и развитии трасологии относятся к 1970-м г.г., когда после перевода книги С.А.Семенова на английский язык активно включился в разработку методики микроанализа Л.Кили. На первых порах это была классификация заполировки, разработанная Кили как основной диагностирующий признак в определении функции орудий и обрабатываемого материала. Этот признак был взят на вооружение многими зарубежными трасологами, работающими с ним на протяжении долгих лет. Заполировка служила не только как индикатор определения обрабатываемого материала, но и для идентификации функций небольших групп орудий или небольших коллекций. К сожалению, она (заполировка) прослеживалась в основном на кремневых изделиях. Лишь в последние годы ею стали пользоваться при определении орудий из кварца, кварцита, сланца, известняка. Однако, как показали наши многочисленные опыты, кварц, обсидиан, горный хрусталь, халцедон и другие материалы с яркой блестящей естественной поверхностью, дают более матовую (по сравнению с естественной поверхностью) шероховатую шлифовку разной степени гладкости (в зависимости от обрабатываемого материала и длительности использования).

В ходе методических разработок заполировки (как основного диагностирующего признака) реализовывались идеи объяснения природы ее образования. Появились работы количественной оценки этого функционального критерия и его текстурного анализа (Gase, 1989). Вместе с тем данные разработки осуществлялись на незначительном, если не сказать единичном, экспериментальном материале, к тому же использованном минимальное время. В результате орудия содержали весьма слабую заполировку, чрезвычайно трудно поддающуюся определению, а тем более дифференциации. Для компьютерной обработки следов износа, естественно, нужны более масштабные эксперименты, в том числе орудия со статистически повторяющимися признаками сработанности.

Судя по современным публикациям, только П. Вогн впервые среди зарубежных трасологов определил довольно крупную коллекцию кремневых изделий по заполировке. Другие исследователи продолжают работать с небольшими или выборочными ансамблями орудий.

Следует особенно отметить значимость экспериментальных работ датских, французских и американских археологов, предоставивших трасологам аргументированные признаки при определении следов сработанности на наконечниках стрел, дротиков и других метательных орудиях.

Нельзя обойти вниманием глубокие исследования М. Мансур-Франком, позволившие ей классифицировать детально линейные следы.

Не менее важны изыскания П. Андерсон-Жерфо и Р. Ангер-Хамилтон, которые на основе дифференцированных типов заполировок на жатвенных инструментах увязали последние с обработкой конкретных растений.

В последние годы значительно пополнилась экспериментальная база западных трасологов за счет увеличения количества опытов и разнообразия используемого



в опытах обрабатываемого материала. Это дало возможность ряду исследователей (П.Вогну, Е. Мосс, А.Л. Ван Гин и др.) обобщить их, историографировать функциональные изыскания и применить свои разработки к конкретным археологическим коллекциям (Vaughan, 1985; Moss, 1983; Van Gijn, 1990). В изучении проблем поведенческой археологии важное место заняли результаты микроанализа орудий труда (Schiffer, 1979).

В ходе разработок методики микроанализа появились новые возможности в определении функций орудий и реконструкции их рабочей формы. Помимо затупленности в орбиту микро и макропризнаков стали включаться линейные следы, затупленность лезвия и частично выкрошенность утилизации. То есть западные трасологи вплотную подошли к использованию комплекса определяющих признаков, с которыми уже давно работают российские исследователи.

Нет сомнения в том, что Л. Кили (помимо методических разработок затупленности) сыграл роль проводника и популяризатора функциональных исследований на Западе. А "blind tests", предложенные М. Ньюкамером, и принятый его вызов Л. Кили, еще больше способствовали внедрению нового научного направления в археологии. На конкретных примерах была доказана правильность сделанных Л. Килли определений и тем самым подчеркнута дееспособность, надежность и верификация самого метода микроанализа.

## Развитие экспериментально- трасологического метода в российской археологии.

Центром трасологических знаний в России является Экспериментально-трасологическая лаборатория Петербургского Института истории материальной культуры РАН. Ее основателем был С.А.Семенов, который в ходе разработки методики экспериментально-трасологического анализа впервые применил ее к выборочному археологическому материалу еще в 1930-х г.г. Объектом изучения явились группы орудий из верхнепалеолитических стоянок Восточноевропейской равнины и неолитических могильников Сибири (Семенов, 1940 а, 1940 б, 1941, 1950). Свои заключения он строил на базе трасологии и эксперимента, соединив оба методических подхода в экспериментально-трасологический метод. Труды С.А.Семенова "Первобытная техника" (1957), "Развитие техники в каменном веке" (1968), "Происхождение земледелия" (1974) и другие (1949, 1970, 1978, 1983) стали учебниками для его учеников и последователей. Ему принадлежит разработка генеральных признаков износа для дифференцированных групп орудий каменного

века. Переведенная в Англии, США и Испании книга "Первобытная техника" дала мощный импульс для развития трасологии в странах Старого и Нового Света. В результате появились специальные работы, посвященные историографическим проблемам экспериментально-трасологических исследований в мировой археологии (Сиссоко, 1989). Перед археологической наукой открылась перспектива осмысления технологического и функционального содержания индустрий каменного и бронзового веков. Возник интерес не только к познанию конкретных приемов и способов обработки камня и кости. Появилась возможность перейти к изучению проблем технической специализации, технологической преемственности, реконструкции первобытного производства, хозяйства, структуры стоянок и поселений, их функциональной направленности, возникновения земледелия и др.

В работах С.А.Семенова имеют место самые разнообразные аспекты. Это и методические разработки в изучении функций орудий, основанные главным образом на типологии линейных следов, и вопросы технологии расщепления кремня, и функциональные определения каменных, костяных орудий, связанных с эпохами камня и бронзы, и проблемы возникновения земледелия, и экспериментальное изучение древних транспортных средств передвижения, и изготовление керамики, и плетение корзин и тканей и многие другие. Это был широко образованный и эрудированный исследователь, проложивший путь к раскрытию содержания каменных и костяных орудий, а через них к решению многих культурно-исторических и палеоэкономических проблем древних обществ.

Школа российских трасологов с самого начала своего возникновения работала с комплексом микро-макроследов. Последние включали выкрошенность, линейные следы, заполировку, характер кромки, деформации. Так стали работать ученики С.А.Семенова (Коробкова, 1960, 1965; Щелинский, 1972, 1974, 1975, 1977; Филиппов, 1977). Основатель экспериментально-трасологического метода проф. С.А. Семенов ввел в научную методику микроанализа блок линейных следов и их дифференциацию, обусловленную разной кинематикой. К сожалению орудия со слабыми следами износа, которые встречаются в индустриях довольно часто, не могли быть исследованы из-за отсутствия линейных следов или их слабой сохранности. Не учитывались им и следы микро- и макровыкрошенности, характер заполировки и ее топография, хотя при определении некоторых групп орудий (серпов, мясных ножей) она принималась во внимание. Отсюда затруднение в восстановлении обрабатываемого материала. Причиной этому была слабая экспериментальная база, не позволяющая выделить комплекс микро- и макропризнаков для конкретных типов орудий и дифференциации обрабатываемого ими материала.

В настоящее время направления западной и российской трасологии успешно и параллельно развиваются и практически мало чем отличаются. Трасологи обоих методических подходов стали все больше работать с комплексом следов износа.

В последнее двадцатипятилетие школа петербургских трасологов сделала новый качественный скачок в технике и методах исследования. Впервые Г.Ф. Коробкова в 60-х г.г., а вслед за нею и другие ученики С.А.Семенова, например, В.Е.Щелинский (в 70-х г.г.) - приступили к серийным многочисленным экспери-

ментам орудий неолитического и палеолитического облика, выполненных из разного сырья и использованных по разным материалам с применением разной кинематики. Результаты такого моделирования не замедлили сказаться на увеличении набора диагностирующих признаков. В зависимости от обрабатываемого материала, кинематики, угла заострения лезвия, сырья из которого изготовлено экспериментальное орудие, длительности использования, Г.Ф. Коробковой удалось разработать классификацию выкрошенности утилизации, кромочной линии, заполировки, линейных следов для орудий финального палеолита - эпохи палеометалла (Коробкова, 1994). Сопоставимые группы следов сработанности орудий были выявлены В.Е.Щелинским (1987, 1988, 1992) применительно к материалам раннего, среднего и позднего палеолита (Shchelinsky, 1994). В результате проведенных массовых экспериментов и выработки комплекса диагностирующих признаков была осуществлена, во-первых, конкретизация функций известных орудий: жатвенных ножей, скребков, пилок, сверл, ножей для мяса, кожи и других изделий. Во-вторых, усовершенствованная методика микроанализа позволила охватить материалы разных эпох. Раньше исследовались индустрии эпох мустье-энеолита включительно. В последние годы методика микроанализа была распространена на индустрии олдувая, ашеля (Щелинский, 1994а, 1994б), поры бронзы, железа, вплоть до средневековья (Коробкова, 1987; Коробкова, Шаровская, 1983). Впервые определены функции ашельских орудий В.Е.Щелинским (Азыхская пещера в Азербайджане, пещера Сель-Унгур в Киргизии, рубила из Бокс Гроу в Англии) и Г.Ф.Коробковой каменные макроорудия эпохи бронзы и более поздних эпох, ранее не рассматриваемые под микроскопом. Последний анализ проведен на материалах многочисленных экспериментов и археологических коллекций Северного Кавказа, Украины, Молдовы, Средней Азии (могильники Майкопской культуры; Усово озеро; Виноградный сад; Ташлык и другие памятники срубной и сабастиновской культур; многослойное поселение Михайловка - ключевой памятник ямной культуры; Алтын-Депе, сохраняющий остатки протогородской цивилизации и др.).

Массовый анализ археологических материалов неолита, впервые осуществленный в мировой практике в 1958 - 1960 г.г. Г.Ф.Коробковой (1960, 1969), был перенесен на ранне, средне- (Щелинский, 1975, 1977, 1981, 1983, 1994в; Gioukova, Shchelinsky, 1994; Shchelinsky, 1993) и позднепалеолитические комплексы (Филиппов, 1977, 1983; Коробкова, 1972; Korobkova, 1993), а также на индустрии поздних эпох (Коробкова, Кигурадзе, 1975; Коробкова, Эсакия, 1979; Коробкова, Шаровская, 1983, 1994; Korobkova, Sharovskaya, 1994; Коробкова, 1964, 1986, 1987; Скакун, 1978, 1987; Шаровская, 1994; Поплевко, 1994; Чайкина, 1994). Он охватывал не только сами орудия труда, но и огромную массу отходов производства, что не типично для зарубежной трасологии. Экспериментально-трасологические исследования обширных археологических коллекций, проведенные Г.Ф. Коробковой, В.Е.Щелинским, Н.Н.Скакун, А.К.Филипповым, и др. позволяют получить информацию о технической вооруженности и производственном потенциале древних обществ. Данные микроанализа участвуют в восстановлении конкретной картины значительного разнообразия хозяйственных типов.

Любопытен факт совпадения локальных хозяйственных различий с местными культурными вариантами, что было прослежено Г.Ф. Коробковой на материалах джейтунской раннеолитической культуры (Туркмения).

Анализ массовых материалов с учетом данных планиграфических исследований (функционально-планиграфический анализ) открывает широкую перспективу для восстановления внутренней структуры рассматриваемых стоянок и поселений. Кроме того, результаты трасологических изысканий, охватывающих весь каменный и костяной инвентарь конкретной стоянки, позволяют определить функциональную направленность изучаемого памятника, не говоря уже о реконструкции производственной деятельности населения прошлого в целом.

Петербургские трасологи включают в орбиту микроанализа широкий спектр сырьевых материалов: кремень, обсидиан, доломит, кварц, кварцит, яшму, песчаник, порфирит, базальт, туф, горный хрусталь, халцедон, керамику, раковины, кость, рог, краски, руду, землю, глину и др. Объектами экспериментально-трасологических исследований стали неметаллические изделия всех исторических эпох.

В экспериментально-трасологических экспедициях Петербургской лаборатории изготовлена многотысячная коллекция экспериментальных эталонов самых разнообразных орудий труда, сделанных из дифференцированного сырья и использованных в разные отрезки времени и в обработке разного материала. В настоящее время она включает свыше 6 тысяч разнообразных инструментов разной степени износа. Это солидный банк данных для совершенствования методики микро-макроанализа, идентификации и конкретизации функций многих инструментов, обучения молодых специалистов. Именно эта уникальная коллекция стала научной базой для проведения ежегодных международных трасологических школ.

Достижения российской трасологии оказались возможными благодаря разработанной методике экспериментально-трасологического анализа С.А.Семенова, которую уточнили и развили его ученики.

Трасологическая школа в странах Центральной и Западной Европы, а также США и Канады возникла только в 70-е г.г., Российская же практиковала исследование всех материалов отдельных памятников и целых культур (Коробкова, 1960, 1969; Щелинский, 1972, 1975, 1977; Филиппов, 1977; Скакун, 1978).

В настоящее время методика изучения функций орудий труда в странах Старого и Нового Света (как выразился в 1990 году в трасологической школе Молдавии проф. Л. Кили) близка. Различаются лишь приемы очистки орудий перед анализом и подходы к выборке материалов. Российские трасологи анализируют крупные коллекции всех эпох, включая отходы производства, зарубежные трасологи - выборочные группы или незначительные коллекции отдельных памятников эпох мустье, верхнего палеолита, мезолита и неолита. В России анализируется широкий круг сырьевых материалов, в странах Западной Европы и Америки, в основном - кремень, обсидиан, кость и очень редко кварц, известняк, базальт.

Различаются по своей качественной характеристике оптические приборы для

микроанализа. В России применяются как металлографические микроскопы, в том числе “МИМ-6” и “Олимпус”, так и бинокляры “МБС-1-11”.

В России особое внимание уделяется подготовке кадров молодых трасологов. За последние 25 лет в экспериментально-трасологической лаборатории ИИМК РАН подготовлено свыше 30 специалистов, работающих в разных регионах СНГ, многих городах Российской Федерации и за рубежом.

## Разработка новых методик и направлений в изучении орудий труда.

### Микрометрический метод.

В начале 70-х г.г. нашего столетия в экспериментально-трасологической лаборатории ИИМК РАН С.А.Семеновым и В.Е.Щелинским был разработан новый микрометрический метод изучения кремневых орудий (Семенов, Щелинский 1971).

Микрометрический метод - это количественное изучение следов изнашивания и определение степени износа на палеолитических орудиях. Он рассчитан на установление функций слабо изношенных или неизвестных орудий и времени их использования. Научные приемы - изучение микрорельефа поверхности орудий с помощью двойного микроскопа В.П. Линника (МИС-11), фотографирование и получение графического изображения профилограмм, проведение математических расчетов высотных отметок. Метод сложен в обращении, нуждается в дальнейших разработках и совершенствовании. Повсеместного применения на практике пока не нашел.

Интерферометрическое изучение Джона Дюмона близко микрометрическому (Dupont, 1982). Он также определяет длительность использования орудий труда и затрагивает вопросы установления эффективности последних, на основании системы граф, построенных на анализе типов заполировки. На Западе продолжаются поиски количественной оценки заполировки. Достаточно напомнить исследования Кнутссона и Карлссона, Кили и Тоса, Перлеса, Грэхема и других. Особое место в этих изысканиях принадлежит Р.Грэйсу, который включил в изучение заполировки компьютерный анализ (Grace, 1989).

## Фитотрасология и изучение органических остатков.

Определенным достижением в области углубления и корректировки функций жатвенных инструментов является разработка П.Андерсон-Жерфо нового направления в трасологических исследованиях - фитотрасологии (Anderson-Gerfaud, 1981, 1983). Хотя определенные фитотрасологические изыскания имели место в работах других исследователей (Witthoft, 1955, 1967; Kamminga, 1979 и др.), однако только П.Андерсон-Жерфо удалось разработать этот научный подход более детально и применить его к конкретному археологическому материалу. Он основан на изучении сохранившихся в микроструктуре заполировки фитолитов, обнаруженных на поверхности жатвенных орудий. Это желеобразные частицы кремния, содержащиеся в тканях растений, представленные в сильно или менее раздробленном виде. Научными приемами изучения является анализ рабочей поверхности орудий с помощью электронного микроскопа с увеличением более 1000 раз. Кроме того для идентификации фитолитов необходимы знания палеоботаников. Мы уже отмечали выше скептическое отношение ряда исследователей к новому направлению (Masson, Meeks et al.). Оппоненты фитотрасологии ссылаются на плохую сохранность или чаще всего на отсутствие фитолитов на археологических орудиях, на неясность анализа, требующего применения супербольших увеличений и труда специалистов. Все это указывает на слабую эффективность рассматриваемого направления в археологии.

Не менее интересны исследования органических остатков, сохранившихся на археологических инструментах из Hinds Cave, Val Verde County (Texas), позволяющих установить функции этих орудий и восстановить обрабатываемый ими конкретный объект (Shafer and Holloway, 1977, 1979). Используя электронный микроскоп исследователи обнаружили остатки кожи, волос животных, фитолитов и идентифицировали функции древних инструментов и их кинематику.

Представляет интерес методика определения вида животного по остаткам крови, сохранившейся на поверхности орудий (Loy, 1983; Hyland, Tersak, Adovasio, Suegel, 1990). Однако и она (методика) требует применения специального биохимического анализа и сопоставления с экспериментальными образцами в целях верификации определений. Методика сложна, трудоемка в обращении и не может быть использована в повсеместной работе археологов.

## Макротрасология.

Начало разработки этого направления относится к концу 60 — 70-х г.г. Оно может существовать самостоятельно (для археологов-типологов) и как часть трасологии. Макротрасологию можно определить как способ изучения функций

неметаллических орудий с помощью системы выработанных визуальных признаков. Научный прием - типологический анализ рабочего края орудий, который фиксирует морфологические изменения его на разных стадиях утилизации. Его разработки были обусловлены тем обстоятельством, что экспериментально-трасологические исследования должны быть рассчитаны не на узкий круг специалистов, владеющих методикой микроанализа. Они должны быть ориентированы на всех археологов, занимающихся изучением орудий труда памятников каменного и бронзового веков. Нужно помнить, что типологи лишены важной информации о функциях инструментария, дающего выход на решения вопроса о хозяйственно-производственной деятельности населения древних обществ и внутренней структуре исследуемых стоянок. В связи с этой проблемой необходимо обратить внимание на разработку второго направления трасологии - макротрасологии. Последняя опирается на визуальные признаки износа при установлении функций орудий, локализуемые на рабочих краях в виде разного рода выкрошенности, деформаций и других типов сработанности. Они легко узнаются и могут быть замечены и интерпретированы типологами, владеющими методикой морфологического анализа и необходимыми знаниями для идентификации орудий по макроследам.

Известно, что среди трасологов макротрасология имеет своих оппонентов и сторонников. Надо иметь в виду, что речь идет о разработке, хотя и менее точной, но общедоступной для всех археологов методике, которая, во-первых, позволила бы им избежать грубых ошибок и фальсификаций в установлении функций по типологическим данным. Во-вторых, вооружить их элементарными данными о назначении наиболее часто встречающихся орудий труда по макропризнакам. Разработка макротрасологии явится перспективным направлением в археологии и поможет найти общий язык между трасологами и типологами.

Как свидетельствуют результаты анализа 6 тысяч опытов, макроизнос носит регулярный характер и становится закономерным явлением. И как бы не возражали оппоненты, ссылаясь на близкие следы выкрошенности, появляющиеся от транспортировки, вытаптывания, природных воздействий, ретуши обработки и других факторов, - выкрошенность утилизации носит достаточно характерный рисунок, который невозможно спутать с естественными и другими искусственно образовавшимися деформациями. Об этом свидетельствуют специфика фасеток выкрошенности, их расположение и ориентация по отношению к кромке. И если такая картина прослеживается на десятках и сотнях однотипных орудий - ее игнорировать нельзя. Это уже очевидная закономерность, указывающая на связь орудия с определенным видом деятельности, его кинематикой и обрабатываемым материалом. В последнем случае выкрошенность от работы по твердому или мягкому материалу хорошо дифференцируется. Значительно труднее различать ее в пределах группы орудий, занятых в обработке только мягких или только твердых материалов. Однако и в данном контексте характер и расположение фасеток утилизации, ориентация их верхних границ по отношению к кромке лезвия могут стать ориентировочным критерием для восстановления обрабатываемого материала и особенно кинематики. Этот ориентировочный при-

нак может стать руководящим для археологов, работающих с методикой морфологического анализа. Естественно трасолог будет опираться в своих заключениях, прежде всего на характер заполировки (или пришлифовки), ее расположение, параметры и линейные следы с их спецификой, топографией и направленностью.

В настоящее время выявлены закономерности в образовании макроследов на рабочих кромках лезвий или рабочих поверхностях орудий от конкретного вида трудовой деятельности. В результате анализа серийных, массовых, повторяющихся экспериментальных эталонов было установлено, что в зависимости от производимой работы, кинематики, характера обрабатываемого материала и сырья, из которого сделаны исследуемые орудия, а также угла заострения лезвия, времени использования и других причин в системе образовавшихся макропризнаков износа устанавливаются строгие закономерности. Именно последние служат методологической основой для объяснения и интерпретации функций исследуемых орудий. Руководящими критериями для идентификации функций неметаллических изделий является характер, расположение, ориентация ретуши утилизации по отношению к кромке, ее параметры, очертания, поперечное сечение, затупленность, затертость, забитость кромочной линии и другие признаки, относящиеся к разряду видимых невооруженным глазом следов. В таком понимании макротрасология может сыграть положительную роль в методике археологии и дать новую информацию о функциях орудий, а через них и о деятельности населения прошлого. Вместе с тем она является существенным дополнением к микроанализу, образуя с ним единое целое, без которого немыслимо трасологическое изучение орудийного комплекса.

Таким образом, трасологи по-прежнему будут работать с микро- и макропризнаками, типологи - только с макропризнаками. В перспективе макротрасология может быть использована всеми археологами в их повседневной работе.

Близкий морфолого-функциональный подход к изучению древних орудий труда, обоснованный данными экспериментов, практикует А.В.Матюхин (1983, 1996).

### Функциональная типология.

Массовый анализ археологического материала привел к первой разработке функциональной типологии, осуществленной Г.Ф. Коробковой (1981). Функциональная типология обеспечивает организацию и систематизацию исследуемых орудий труда в соответствии с поставленными задачами.

Орудия определенного назначения были сгруппированы в функциональные типы, группы, классы. Под функциональным типом понимается изделие, обладающее устойчивым единством повторяющихся признаков изнашивания, которые отражают конкретную операцию или процесс труда. Под функциональной группой - совокупность типов с различными признаками износа, объединенных единством конкретного производства или отрасли хозяйства. Под функциональным



классом следует понимать совокупность групп орудий с разными признаками износа, которые отражают хозяйственную структуру определенного общества. Базой для разработки функциональной типологии послужили материалы эпох неолита - энеолита - бронзы Средней Азии, Кавказа и Северо-Западного Причерноморья (около 250.000 единиц). Процедура исследования включает:

- 1) изучение под микроскопом всех изделий конкретного памятника, в том числе отходов производства, и отбор орудий со следами изнашивания;
- 2) выделение признаков износа для каждого орудия и определение их функций;
- 3) группирование орудий с повторяющимися признаками, связанных единством операций или процессом труда;
- 4) в целях реконструкции производственной деятельности в целом необходимо группирование типов с разными признаками износа, объединенных единством конкретного производства или какой-либо отрасли хозяйства;
- 5) группирование разнотипных орудий с разными признаками износа, характеризующих хозяйственную структуру;
- 6) составление функционального типологического списка для каждого памятника;
- 7) анализ типологического списка;
- 8) выводы;
- 9) верификация выводов данными смежных дисциплин.

В целях выявления местных различий и общих тенденций в динамике хозяйств населения однокультурных или разнотипных поселений одного или нескольких регионов необходимо:

- 1) составление сводного функционального типологического списка;
- 2) осуществление статистических подсчетов функциональных типов, групп, классов;
- 3) проведение сравнительного анализа сводного типологического списка;
- 4) выводы, характеризующие общие тенденции и закономерности в развитии хозяйственно-производственных комплексов исследуемого региона и их местные особенности.

Безусловно, предложенная функциональная типология и процедура исследования будет дополняться, корректироваться и совершенствоваться в зависимости от поставленных задач. В настоящее время функциональная типология, разработанная Г.Ф. Коробковой, широко применяется для систематизации и обобщения археологических материалов эпох палеолита, мезолита, неолита, энеолита и бронзы (Сапожникова и др., 1995; Кононенко, 1994). Она помогает раскрыть общую тенденцию в развитии хозяйства, выявить локальную специфику конкретного поселения или стоянки и их различия. Использование данных функционального анализа в сочетании с результатами смежных наук позволяет разработать надежную типологию древних хозяйственных систем. В этом плане данные анализа функциональных типологических списков работают уже на проблемы восстановления хозяйственно-производственной деятельности конкретных обществ. В зависимости от поставленных задач группировка функциональных типов может

дифференцироваться.

Система организации материала из стоянок нижнего и среднего палеолита, предложенная В.Е.Щелинским, сводится к выделению только функциональных групп, без вычленения других иерархических категорий. По его определению, под функциональной группой следует понимать совокупность орудий одной функции, одной кинематики, использованных для обработки одного материала, но с разными технико-морфологическими характеристиками. Далее, исследователь выделяет 15 таких функциональных групп:

1. Рубящие орудия для мяса
2. Рубящие орудия для дерева (кости, рога)
3. Раскалывающие орудия для дерева (кости, рога)
4. Мясные ножи
5. Ножи для шкур
6. Ножи для дерева (кости, рога)
7. Ножи для травянистых растений
8. Пилки
9. Скребки для шкур
10. Скребки для дерева (кости, рога)
11. Проколки
12. Сверла
13. Ретушеры
14. Отбойники
15. Наконечники копий.

Перед нами перечень групп орудий, которые встречаются в индустриях нижнего и среднего палеолита. Совокупности их отражают виды хозяйственно-производственной деятельности. У Г.Ф.Коробковой - это функциональный тип. Таким образом, принципиальной разницы между приведенными здесь расхождениями нет.

Однако любая типология, в том числе и функциональная, требует прежде всего иерархической систематики. Функциональная группировка орудий В.Е.Щелинского столь же необходима, как и иерархическая система подачи материала.

### Технологический анализ индустрий

Особое внимание уделяется проблемам изучения технологии изготовления орудий и расщепления камня, повлекших за собой разработку методики технологического анализа. Серьезные исследования в этом плане проведены группой Крабтри (Crabtree, 1972), Брэдли (Bradley, 1975) и в последние годы Е.Гирей (Гиря, 1991, 1993). Основная задача технологического изучения индустрий

- это определение способов их целесообразного производства, доказанных с максимальной степенью документальности. Уже на современном уровне можно говорить о технологическом анализе каменного инвентаря, как одном из методических подходов (наряду с типологическим и функциональным) при изучении древнего инструментария в целях выяснения вопросов, связанных с тем как и какими способами он сделан (Гирия, 1995). По заключению Е.Ю. Гири, для реконструкции технологии расщепления камня необходимо:

- 1) выявить закономерности, определяющие дифференциацию технологических процессов;
- 2) уточнить, насколько и как они отражаются в формах продуктов расщепления;
- 3) показать через анализ форм изделий, каким способом они изготовлены (Гирия, 1991, 1993, 1995).

По мнению исследователя принципиально важную роль в этом анализе играет изучение последовательности снятия сколов-заготовок, определение применяемых техник скола и способов приложения усилий. Поэтому в основу его должна быть положена фундаментально разработанная типология продуктов расщепления как и предметов, подвергшихся этому расщеплению.

Технологический анализ может служить одним из определяющих признаков при установлении сходства и различий разных индустрий, как и принадлежности (хотя и разнокультурных орудийных комплексов), к одной и той же палеотехнологии. Решение его во многом зависит от целей расщепления, технологических необходимостей, последовательности снятия сколов и других компонентов, составляющих технологический процесс расщепления камня.

---

Таково состояние экспериментально-трасологических исследований в мировой археологии. Уже сейчас становится очевидным, что их значимость в археологических изысканиях необычайно велика. Трасологический метод не только дополняет типологию и технологию. Наряду с технико-морфологическими исследованиями он становится одним из основных методов археологии. В перспективе трасологические, типологические и технологические изыскания станут неотъемлемой частью общих конкретно-исторических реконструкций прошлого (Гирия, 1993; 1995).

В настоящее время всем трасологическим школам Старого и Нового Света присуща углубленная детальная разработка микроанализа, совершенствование его приемов, вовлечение в орбиту исследований изделий из дифференцированного сырья, переход от изучения отдельных групп инструментов к изучению целых коллекций, в том числе многотысячных, принадлежащих однокультурным или разнокультурным памятникам эпохи палеолита и более поздних эпох. Нужно

особенно подчеркнуть масштабность трасологических и экспериментальных исследований, проводимых российскими трасологами, работающими с коллекциями, выполненными из разного сырья, материалами, принадлежащими к разным культурам, разным регионам и разному времени. Это нашло отражение в результатах научных изысканий, благодаря которым удалось выйти на решение таких принципиально важных проблем археологии как разработка функциональной типологии, реконструкция производственной деятельности населения прошлого и способов производства орудийного комплекса, выявление хозяйственной специфики древних обществ, восстановление внутренней структуры стоянок и поселений, функциональной направленности конкретных памятников. Большая работа проводится по линии совершенствования методики экспериментально-трасологического анализа. Накопленная (в ходе функционального изучения археологического материала и проведенных масштабных экспериментов) фактологическая база обусловила разработку справочника-определителя функций дифференцированных орудий на основании микро-макропризнаков.



## Терминология трасологического метода Блоки следов

### Терминология трасологического метода

Как любой метод, так и трасология, имеет свой терминологический словарь и понятийный аппарат. Однако единая терминология пока не разработана. Вместе с тем она необходима всем трасологам мира. Мы должны говорить на одном трасологическом языке и оперировать одними и теми же понятиями. В этих целях необходимо находить пути соприкосновения. Поэтому необходимо остановиться на изложении наиболее популярных (распространенных) терминах трасологического метода и попытаться раскрыть их содержание.

Прежде всего определим составные части орудия (рис.1). В нем нужно различать:

1. лезвие - это часть или весь край орудия, которым производится работа;
2. профиль лезвия - вид на него с вентральной или дорсальной стороны;
3. кромка лезвия - это верхняя активная часть лезвия, непосредственно соприкасающаяся с обрабатываемым материалом;
4. поперечное сечение кромки - это очертания ее в поперечном разрезе;
5. кромка в плане - вид на кромку сверху;
6. кромочная линия - это вся протяженность (или длина) кромки лезвия, контактирующая с обрабатываемым предметом;
7. рабочая поверхность - вся площадь орудия, соприкасающаяся с

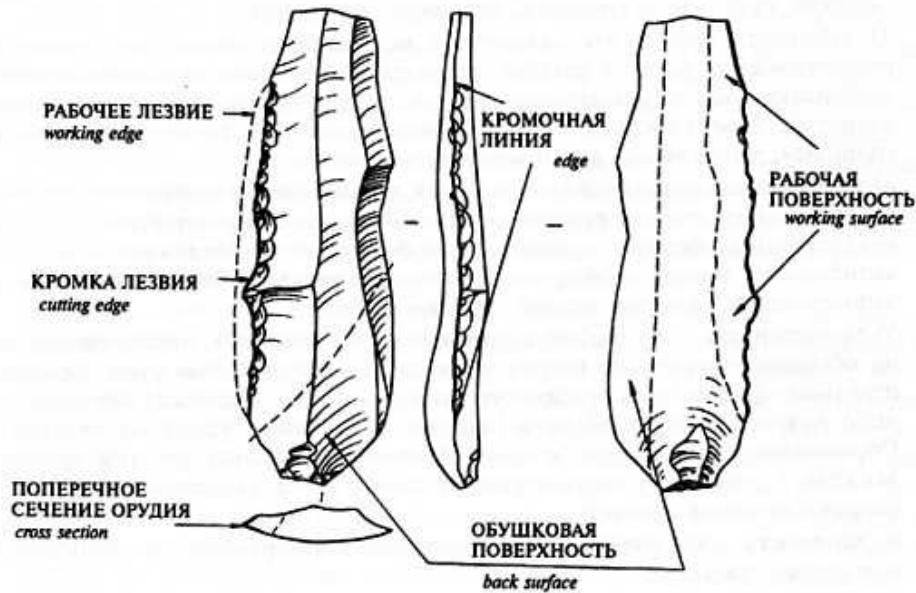


Рис. 1. Схема составных частей орудия.

обрабатываемым материалом (участвующая в работе);

8. обушковая поверхность (или аккомодационная) - часть изделия, которая захватывается рукой или вставляется в рукоятку.

## Деформации

При анализе орудий необходимо различать различного рода деформации:

1) выкрошенность - это разнообразные микро- и макрофасетки ретуши, образующиеся на рабочем лезвии орудия или других частях, например обушковых. Она может быть результатом утилизации, естественных и искусственных повреждений. Часто прослеживается без микроскопа и поэтому может быть классифицирована;

- 2) затупленность кромки - это наличие на ней микрозаломов, выглаженных участков, округлости, смятости, забитости, истирания;
- 3) забитость края - это скопление мельчайших разнокалиберных и разноуровневых фасеток ретуши, тесно расположенных на кромке лезвия, наслаивающихся и прилегающих друг к другу и образующих шероховатую ячеистую поверхность, она может быть частичная, группирующаяся и сплошная, занимающая всю поверхность кромки;
- 4) заполировка - это разной степени блеск, оставшийся на поверхности орудий от утилизации или от рукояток, либо от воздействия естественных или искусственных причин в результате деформации. В зависимости от них заполировка носит дифференцированный характер. Чтобы не путать с заполировкой, вводится термин "залощенность".
- 5) залощенность - это слабый жирный облегающий блеск, прослеживаемый на обушковых участках, контактирующих с поверхностью руки (орудия, игральные фишки) или другими частями тела (бусы, подвески) или какого-либо другого живого объекта (например костяные удила на лошади). Образовывается от трения о кожу. Занимает отдельные участки орудия, зажатые в руке, или локализуется на поверхности украшений или удили, соприкасающихся с кожей.
- 6) затертость - это разной степени истирание поверхности от утилизации или других причин;
- 7) пришлифовка - это тоже истирание поверхности, но более интенсивное, плотное, распространенное или частичное, вызванное либо утилизацией, либо абразивной обработкой, либо естественным путем;
- 8) объемные следы - образуются от утилизации орудия или от различных деформаций. Это разнообразные линейные следы, царапинки, риски, выбоинки, точки, бороздки и др., локализующиеся на кромке или одной либо двух поверхностях, контактирующих с обрабатываемым материалом, или появившихся в результате природных воздействий, либо от абразивной обработки.

## Блоки следов.

При определении функций орудий следует различать следующие блоки следов:

1. Выкрошенность, включающая микро- и макроретушь утилизации, видна визуально или только под микроскопом. Она хорошо дифференцируется. Хрупкие, мягкие породы камня дают более интенсивную выкрошенность, чем твердые. То же относится к орудиям с малым и большим углом заострения.

Так, например, изделия с малым углом заострения более выкрашиваются в работе, нежели образцы с большим углом заострения. Очертания фасеток могут быть самые разнообразные. Это чешуйчатые, сегментовидные, неправильные, глубокие и плоские, ступенчатые и выламывающие край, одноярусные (расположенные в один ряд), двухъярусные (в два ряда) и многоярусные (в три и более рядов), регулярные, нерегулярные, группирующиеся и единичные, односторонние краевые и двусторонние, сплошь покрывающие одну (монофасиальные) или две (бифасиальные) стороны, равномерные и неравномерные, с наклонными и перпендикулярными верхними границами, иногда параллельные лезвию, однонаправленные или разнонаправленные и т.д. Особенно важна ориентация верхних границ фасеток;

2. Кромка лезвия: ее характер, профиль, поперечное сечение, вид сверху, угол заострения. Она может быть непрерывной и прерывистой (разорванной), зубчатой, пильчатой, волнообразной, вогнутой, выпуклой, многоугольной, прямой, дугообразной и т.д. Поперечное сечение лезвия тоже дифференцируется. Оно может быть скругленным (арочного типа), остроугольным, остроугольным со сглаженными вершинками, скошенным, П-образным, трапециевидным и др. Кромка бывает широкой и узкой, неравномерной на своем протяжении, разбитой и затупленной, смятой и затертой, острой и слегка сглаженной на выпуклых участках или по всему лезвию. Ее дифференциация зависит от разной кинематики, обрабатываемого материала, характера сырья, из которого сделано орудие, угла заострения лезвий и других моментов;

3. Заполировка: ее характер, степень интенсивности, параметры распространения определяются при большом увеличении ( $\times 100-200$ ). В зависимости от обрабатываемого материала, длительности использования орудия, его петрографической структуры и других причин, заполировка может быть слабой, тусклой, жирной, яркой, блестящей, бликующей, зеркальной, рассеянной, пятнистой, проникающей в микрорельеф и поверхностной, плотной и прозрачной, гладкой, выровненной и волнообразной, линейной направленности. Она бывает кромочного и прикромочного типа, односторонняя и двусторонняя, частичная или полосчатая разной протяженности и ширины, распространенная и не распространенная. Распространение ее зависит от кинематики, положения орудия в работе, глубины проникновения в обрабатываемый материал и его характера. Степень интенсивности блеска разная. Как правило, наиболее сильная заполировка прослеживается на кромочной линии лезвия и постепенно ослабевает по мере удаления от нее или по мере проникновения в западины микрорельефа рабочей поверхности, что связано с обрабатываемым материалом. Границы с незаполированной поверхностью могут быть размытыми и резко обрывающимися. Это зависит от положения вкладыша в рукоятке и твердости обрабатываемого предмета (например кости, рога, раковины камня). Определяющими признаками заполировки являются: степень блеска (или интенсивность), ее топография, степень проникновения в микрорельеф рабочей поверхности;



4. Объемные следы: выбоинки, ямки, линейные следы, риски, царапины, пунктирные, образовавшиеся от утилизации орудия и от искусственных и естественных воздействий. Следы утилизации локализуются на контактной рабочей поверхности. Они могут быть кромочного и прикромочного типа, односторонние и двусторонние, однонаправленные и разнонаправленные, разные по ориентации по отношению к кромке и по степени концентрации. Среди линейных следов встречаются продольные и поперечные (перпендикулярные), диагональные и слегка наклонные, длинные и короткие, пунктирные, равномерные и неравномерные, параллельные и перекрещивающиеся, тонкие и бороздчатые, наслаивающиеся и кометообразные. Они могут быть распространены на отдельных участках и по всей кромке, в виде продольной полоски, параллельной или наклонной к лезвию (на одной или двух рабочих сторонах лезвия), или занимать локализованные разорванные площадки обеих рабочих поверхностей или одной. Следы наблюдаются также у самой кромки (слабо распространенные) и далеко от нее (распространенные). Наиболее яркие линейные признаки фиксируются на мягких породах камня (песчаник, доломит, известняк, обсидиан и др.). Кремний дает менее выразительные следы. Ямки, выбоинки, точки могут локализоваться на разных участках поверхности орудия. Топография их обусловлена кинематикой, характером обрабатываемого материала, длительностью использования и др. Следы от естественных или искусственных повреждений носят, в основном, хаотичный характер и имеют разную направленность. Следы утилизации отличаются от них строгой направленностью и локализацией в пределах только рабочей поверхности;

5. Следы на обушковых участках орудия, появившиеся от трения о руку или рукоятку. Они, как правило, локализуются на выступающих участках обушковых поверхностей в виде заполировки или затертости, легкой выкрошенности или забитости, иногда в сочетании (речь идет об орудиях, использованных в рукоятках). Часто эти следы выглядят в виде облома орудия, появившегося на стыке с рукояткой. Следы залощенности от рук локализуются на всей поверхности, контактирующей с рукой;

6. Псевдопризнаки, включающие различного рода деформации. Они возникают в результате переотложенности слоя, воздействия воды, выветривания, транспортировки и других естественных и искусственных повреждений. В зависимости от этих причин поверхность орудия приобретает окатанность, пористость, заглаженность краев и ребер орудия, обломы, сколы, заполировку, хаотично расположенные (часто или редко, иногда единично) линейные признаки, участки затертости. В этих случаях заполировка зачастую сплошь покрывает поверхность орудия (например при окатанности, заглаженности) или частично, занимая отдельные участки (например при транспортировке, или от неравномерного химического и физического воздействия).

Вместе с тем, самыми информативными признаками являются объемные следы и заполировка.

Как показывает археологическая практика, перечисленные блоки микро- и макроследов не всегда равнозначны и редко встречаются в полном сочетании. Такие идеальные случаи единичны. Как правило, орудие сохраняет отдельные блоки следов. Причем, в зависимости от характера сырья, из которого сделано орудие, обрабатываемого материала, угла заострения лезвия, кинематики, степени износа и др., определяющими признаками становятся то одни блоки следов, то другие. И не всегда это могут быть заполировка и линейные следы, и наоборот, выкрошенность или характер кромки.

Таким образом, при определении функций конкретных орудий руководящую роль играют дифференцированные блоки следов. При изучении обсидиана, льдистого кварца, горного хрусталя и других материалов с близкой структурой из значимых признаков выпадает блок заполировки. Первенствующее значение в этом случае принадлежит слабому или более интенсивному истиранию (пришлифовке). При дифференциации жатвенных орудий определяющими признаками становятся линейные следы, заполировка и их топография. При определении скребков большую роль играет характер кромки, заполировка и линейные признаки. Конкретизация скобелей устанавливается главным образом на основе анализа выкрошенности и характера кромки. При дифференциации рубящих орудий определяющую нагрузку несут третий и четвертый блоки - заполировка, линейные следы. Для долотовидных орудий (*pieces escaillees*) - выкрошенность. Вместе с тем информативность конкретного орудия зависит от его качественных характеристик и, в первую очередь, сохранности. И задача каждого - выявить комплекс диагностических определяющих признаков.

Кроме того, встречаются индустрии с сильно деформированной поверхностью изделий. На них не сохраняются ни заполировка, ни линейные признаки. Вместе с тем, их рабочие края могут иметь микро и макроретушь, перекрытую следами деформации. Это дает право рассматривать указанную ретушь как ретушь утилизации или вторичной обработки. На втором этапе следует попытаться определить функции данных орудий по макропризнакам, т.е. выкрошенности, и идентифицировать их экспериментальными эталонами, обладающими такой же ретушью утилизации.

Процедура микроанализа орудий труда сводится к следующим положениям:

- 1) сначала изучается под микроскопом вся поверхность предмета;
- 2) определяется степень сохранности предмета;
- 3) выявляется его рабочая поверхность, лезвие, обушковая часть;
- 4) выделяются блоки признаков износа;
- 5) осуществляется фиксация следов;
- 6) дается описание признаков износа;
- 7) проводится анализ этих следов;
- 8) осуществляется идентификация и интерпретация признаков износа, т.е. устанавливается функция орудия, его кинематика и обрабатываемый материал;
- 9) при наличии блоков износа на обушковых участках, характера следов утилизации, их распространения производится интерпретация рукояток или

безрукояточного использования;

10) осуществляется верификация установленной функции и характера крепления путем эксперимента.

Такая процедура распространяется на весь археологический материал, включая отходы производства. При изучении крупных массовых коллекций, особенно важна функциональная типология, организующая материал по типам, группам, классам. С помощью ее можно систематизировать археологический инструментарий и выйти на получение информации о хозяйственно-производственной деятельности человеческих обществ прошлого. Можно выявить тенденцию в развитии основных отраслей хозяйства, жизнеобеспечивающих население, и установить локальные различия в сфере домашних производств, а также функциональное назначение памятника. Использование функционально-планиграфического анализа (увязать функции орудий с планиграфией) позволит восстановить внутреннюю структуру жилищ, стоянок, поселений.



## Подразделение следов сработанности на орудиях

Как показывают наблюдения, следы сработанности на орудиях труда имеют весьма разные качественные и количественные проявления. Поэтому они могут быть применены для функциональной интерпретации орудий только после соответствующей систематизации и группировки. Исходя из этого, многообразные следы сработанности целесообразно разделять во всяком случае на две большие группы, в основе различий которых лежат особенности механических воздействий, испытываемых орудиями при работе. Это: следы относительно слабой (тонкой) деформации рабочих лезвий, называемые устойчивым трением поверхности орудий о другие материалы, и следы грубой деформации рабочих частей, обусловленные кратковременными мощными силовыми нагрузками на эти части (удар, точечное сильное давление, излом и т.д.). Каждая из этих групп включает в себя конкретные следы сработанности.

Нет сомнений, что любые следы сработанности имеют определенную информацию о функциях орудий, на которых они сохранились, хотя и в разном объеме. В этом отношении, безусловно, самыми информативными являются заполировка и линейные следы сработанности, в которых четко отражаются как свойства обрабатываемых материалов (мясо, шкура, дерево, кость и т.д.), так и рабочая кинематика орудий. Меньше функциональной информации содержится в следах работы в виде выкрошенности и затупленности кромки лезвий орудий. Вместе с тем следует признать, что эти последние следы сработанности сохраняются на орудиях лучше, тогда как микроскопическая заполировка и линейные следы сработанности в большей степени подвержены изменениям и даже уничтожению

под влиянием времени. Тем не менее, следы сработанности разных категорий обнаруживаются совместно, в виде комплексов следов на одних и тех же лезвиях орудий. Поэтому при трасологическом исследовании они так же должны рассматриваться и анализироваться именно в комплексе. Только в этом случае можно достаточно надежно судить о функциях изношенных орудий. Правильность такого методического подхода подтверждается всем ходом трасологических исследований. Особую значимость этот подход имеет при изучении функций орудий палеолита, которые, в отличие от орудий более позднего времени, выглядят в массе своей как бы мало сработанными. Последнее обстоятельство повышает роль комплексного анализа следов сработанности на орудиях. Вместе с тем (как это было отмечено выше) нельзя не отметить, что для распознавания функций орудий не всегда необходимо наличие на них следов сработанности обязательно всех категорий. В процессе исследований нередки исключения. Так, во многих случаях достаточно полную информацию о характере использования орудий можно получить, изучив, например, лишь заполировку и линейные следы или даже одну только заполировку, или одни линейные следы сработанности. Точно так же бывают случаи, когда решающую роль при диагностике сработанности играют главным образом макроследы сработанности, следы грубой деформации рабочих лезвий. Такие ситуации естественны, поскольку за ними стоят различия самих процессов изнашивания орудий от разных видов работы. Сейчас установлено, что одни орудия изнашивались преимущественно от появления на них микроскопических изменений поверхности (тонкая деформация) в виде заполировки, пришлифовки, линейных следов сработанности. Для износа же других орудий в большей мере свойственны макроскопические грубые деформации рабочих участков, такие как выкрошенность, специфические сломы, смятость, забитость и т.д.

Наиболее трудной задачей является выделение и правильная интерпретация следов сработанности на орудиях. Здесь нужны особые приемы исследований. Речь идет не только о самой прикладной методике обнаружения, препарирования, фиксации следов, без которой, конечно же, невозможно проведение трасологических исследований. Методика эта хорошо и неоднократно описана С.А.Семеновым, Л.Кили, П. Андерсон-Жерфо, У. Плиссоном и другими трасологами и нет необходимости останавливаться на ней еще раз. Говоря о специфике приемов трасологического исследования функций первобытных орудий надо особо подчеркнуть принципиально важную роль в этих исследованиях данных экспериментального моделирования различных рабочих операций изделиями соответствующих технико-типологических категорий и наблюдений по следам сработанности на этих экспериментальных орудиях. Эксперименты позволяют увидеть на орудиях следы сработанности в полном объеме и в свежем виде, и тем самым дают возможность восстановить недостающие звенья в комплексах следов сработанности на археологических орудиях, почти всегда в той или иной степени фрагментированных и неполных. Одновременно прослеживается определенная иерархия признаков. Устанавливаются совокупности значимых признаков в следах сработанности, которые могут быть признаны достаточными для надежной интерпретации былых функций орудий из археологических комплексов.

Надо сказать, что в настоящее время имеется значительное количество монографических исследований и отдельных статей, в которых даны описания следов сработанности на экспериментальных орудиях от использования их в тех или иных рабочих операциях. Однако несмотря на многочисленность публикаций описания следов сработанности орудий, они, тем не менее, являются весьма неполными и односторонними. Положение осложняется тем, что исследователи пользуются далеко не унифицированным понятийным аппаратом, и это очень затрудняет понимание действительных различий следов сработанности на орудиях. Отчетливо проявляется субъективный подход к оценке значимости разных категорий следов сработанности для функциональной интерпретации орудий. Отсюда весьма не одинаковое отношение к таким разновидностям следов сработанности как выкрошенность и затупленность кромок, линейные следы и заполировка поверхности рабочих лезвий. Нельзя, например, не заметить особо пристального внимания многих, в частности западных исследователей, главным образом к одной категории следов сработанности, а именно к заполировке, справедливо рассматриваемой как важнейший диагностический признак функций орудий. Ряд других категорий следов сработанности, столь же важных для анализа, фигурируют скорее, в качестве фона к заполировке без достаточно подробной детализации. В иных случаях, наоборот, фиксируется внимание в первую очередь на признаках сработанности, связанных с грубой деформацией рабочих участков и наблюдаемых невооруженным глазом или под микроскопом с малым увеличением, без особого интереса к изучению рабочей заполировки изношенных орудий. Сказанное заставляет признать, что как бы ни были обширными опубликованные экспериментальные данные по изнашиванию орудий, в настоящее время совершенно необходимы полные и исчерпывающие сведения о следах сработанности на максимально разных орудиях, описанные и представленные по одной системе.

## Заполировка, пришлифовка и линейные следы сработанности на орудиях: общие сведения

Эти следы сработанности служат главными показателями функций первобытных орудий труда. Однако они обычно имеют микроскопический характер, вследствие чего обнаружение и анализ их сопряжены со значительными трудностями и требуют применения микроскопов с разным увеличением.

В изучении заполировок принципиально важную позицию занимает объяс-

нение их появления. В этом плане особенно выделяется предпринятая Л.Кили классификация заполировок, основанная на данных обработки разных материалов. Проблемы объяснения механизма образования последних успешно занимались многие исследователи. Достаточно назвать работы Уитхофта (Witthoft, 1967), Даймонда (Diamond, 1979), Камминги (Kamminga, 1979, Андерсон-Жерфо (Anderson-Gerfaud, 1980), Вогна (Vaughan, 1981), Микс (Meeks et al., 1982) и другие. В результате всех этих изысканий удалось охарактеризовать заполировки от дерева, кости и рога, мяса, кожи или шкуры, растений и от других материалов. После исследований С.А.Семенова, основанных главным образом на анализе линейных следов и их топографии, прошло более 40 лет, прежде чем появились разработки Кили. Оба методических подхода в изучении функций орудий труда значительно обогатили методику экспериментально-трассологического исследования, способствуя функциональной конкретизации орудий. Правда, классификация Л.Кили распространялась только на кремневые изделия. И поэтому значительные коллекции, содержащие индустрию, выполненную из других пород камня, не могли быть идентифицированы в функциональном плане. Для этого были необходимы экспериментальные работы, которые позволили бы выявить характер заполировок для иных конкретных видов сырья. В данном случае следует иметь в виду такие материалы как обсидиан, льдистый кварц, горный хрусталь, халцедон и другие. Здесь нужен нетрадиционный подход (вопреки изучению только заполировок), к изучению функций дифференцированных инструментов, требующий использования комплекса признаков. И хотя исследователи Л.Кили долгое время продолжали исследовать функции орудий по одному признаку - заполировке (Anderson-Gerfaud, Moss, Knutsson, Plisson, Vaughan и др.), в России уже работали с комплексом следов. Это были макро и микропризнаки, включающие выкрошенность, характер кромки, заполировку, объемные следы и их топографию. Специально нацеленные экспериментально-трассологические экспедиции, проводимые Г.Ф.Коробковой с 1968 г. и по 1995 г., и значительные серии экспериментов, выполненные В.Е.Щелинским с 1970 г. и по настоящее время, позволили выявить следы износа для конкретных видов орудий, сделанных из разного сырья и использованных в обработке разных материалов. Это оказалось возможным благодаря проведению широкомасштабных экспериментальных работ, в которых принимали участие (в разные годы) сотрудники экспериментально-трассологической лаборатории. Следует также помнить, что выявленные признаки были обоснованы на анализе многих десятков и сотен опытов, насчитывающих в целом уже более 6000 единиц.

Прежде чем перейти к характеристике следов износа конкретных групп орудий, что будет рассмотрено во второй части коллективной работы (Справочник-определитель функций древних орудий по микро-макропризнакам), считаем необходимым остановиться на общих признаках дифференциации заполировок, шлифовок и объемных следов, как основных, определяющих признаков функций орудий.

## Заполировка

Заполировка поверхности изделий от использования в работе в функционально-трасологическом отношении является важным и наиболее информативным элементом следов сработанности тех или иных орудий труда. Ее можно встретить на древних орудиях, изготовленных из самого разного камня, за исключением, может быть, обсидиана и некоторых других пород, и использовавшихся хотя и не для всех, но для весьма широкого круга рабочих операций. Заполировка четко указывает прежде всего на физические свойства материалов, подвергавшихся воздействию орудиями. При этом устанавливаются не только относительная твердость и мягкость осваиваемых материалов, но и их конкретные группы и виды. Вместе с тем заполировка, как трасологическое свидетельство, многое дает и для распознавания кинематики изношенных орудий, позволяя тем самым, определять были ли они, например, ножами, скребками, пилками или какими-либо другими инструментами.

В зависимости от особенностей использования орудий и в некоторой степени от петрографического строения исходного камня орудий, заполировка может характеризоваться разными признаками. Однако последние при всем их возможном многообразии не являются произвольными, а касаются строго определенных составляющих заполировки. Ими является, в частности, степень выраженности заполировки, распространение и характер взаимосвязи ее с первоначальным микрорельефом на поверхности лезвия, особенности блеска и облик (структура) поверхности максимально выраженной заполировки, рассматриваемой при большом увеличении металлографического микроскопа (150 - 500 раз).

Как показывают наблюдения, заполировка на орудиях может быть, например, интенсивной, хорошо видимой даже невооруженным глазом, или, напротив, неразвитой, плохо или совсем неразличимой без микроскопа. Она бывает отчетливо двусторонняя или преимущественно односторонняя с некоторыми переходными вариантами. При этом надо различать заполировку распространенную, далеко заходящую от края, и кромочную, локализирующуюся вблизи линий лезвия.

Заполировка, появившаяся от работы, по-разному сочетается с первичным микрорельефом поверхности изношенной части орудия. Здесь возможны несколько ее вариантов. Из них назовем три основные.

1. Заполировка сплошная, хорошо видимая даже без микроскопа. Она полностью сглаживает и преобразовывает первоначальный микрорельеф поверхности. В этом случае в какой-то степени видоизменена и исходная форма кромки лезвия орудия за счет интенсивного истирания ее.

2. Заполировка пятнистая или контрастная. Невооруженным глазом видна гораздо хуже. Она лишь частично, хотя и вполне явно, сглаживает микрорельеф поверхности. Пятнистость заполировки обусловлена тем, что она располагается на вершинках выступающих неровностей и не проникает



в углубления микрорельефа, остающиеся темными, незаполированными. Заполировка как бы налегает на приподнятые неровности рельефа, выполаживая их, и поэтому ее можно назвать также “налегающей”. Границы заполированных (светлых) и незаполированных (темных) участков в этом случае бывают очень четкими.

3. Заполировка обволакивающая или облегающая. Также сразу не бросается в глаза. Она мало сглаживает первичный микрорельеф камня. Только на самой кромке лезвия орудия он заметно истерт и выположен. Эта заполировка является как бы всюду проникающей и прослеживается не только на вершинках, но и в понижениях микрорельефа. Границы между заполированными и незаполированными участками обычно смазанные и постепенные.

О происхождении заполировки многое говорит ее блеск, хотя, надо сказать, однозначно определить его характер бывает трудно. К тому же, он меняется в зависимости от того, при каком увеличении смотрится заполировка. Естественный блеск заполировки лучше всего передается при увеличении ее в пределах 50 раз. По интенсивности блеска можно различать в основном пять разновидностей заполировки от использования орудий в работе:

- заполировка очень блестящая, зеркального типа;
- заполировка весьма яркая с глянцем;
- заполировка яркая;
- заполировка умеренной яркости;
- заполировка тусклая, матовая.

Не менее важным функциональным признаком является структура (облик) поверхности заполировки при сильном увеличении. Она может быть, в частности:

- ровной или несколько вогнутой, совершенно гладкой, с редкими пунктирно прочерченными царапинками тончайших линейных следов;
- ровной или несколько выпуклой, заметно шероховатой из-за пунктирных микроцарапинок;
- ровной или несколько выпуклой и довольно сильно шероховатой из-за многочисленных мельчайших царапинок;
- волнистой, желобчатой, с нитевидными поперечными или диагональными трещинками;
- как бы покрытой волнами ряби, ячеисто-желобчатой, с многочисленными плоскими или слабо вогнутыми участками и единичными угловатыми темными трещинками на заполировке;
- ячеистой и полого-бороздчатой с многочисленными слабо выпуклыми участками;
- с ямочно-бугорчатым рисунком.

Представленный список признаков позволяет достаточно подробно описывать конкретные типы заполировки, свойственные каменным орудиям, использовавшимся в тех или иных производственных функциях.

Заполировка от работы по травянистым растениям самая яркая, зеркальная и ее можно заметить даже без микроскопа. Вместе с тем до недавнего времени она слабо дифференцировалась и, по мнению некоторых исследователей, неред-

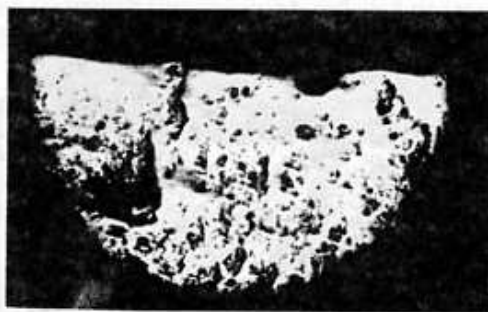


Рис.2. Заполировка от срезания зрелого тростника. Кремль. x 75.



Рис.3. Заполировка от срезания полу-зеленого камыша. Кремль. x 100.

ко считалась неотличимой от заполировки на орудиях, использовавшихся для работы с корой и свежим деревом (Gysels et Cahen, 1982, p.223). Была выделена также "заполировка недревесных растений". Причем в круг последних включены как разные виды травы, так и зерновые растения (Keeley, 1977, p.116; Keeley and Newcomer, 1977, p.44). Между тем, при действительно имеющем место значительном сходстве, эта заполировка на орудиях от работы ими по разным недревесным (травянистым) растениям все же различается.

### *Заполировка на орудиях от работы по тростнику*

При работе с тростником и близкими к нему крупными водными травянистыми растениями каменные орудия применялись главным образом для срезания последних. Использувавшиеся при этом ножи отличаются, прежде всего, интенсивной, сильно сглаживающей микрорельеф поверхности, сплошной двусторонней заполировкой рабочего лезвия, из-за чего их на первый взгляд можно принять за серпы для хлебных злаков.

Однако "тростниковая" заполировка имеет свои характерные особенности. Она исключительно яркая, очень блестящая, зеркального типа (рис.2-4). Отличает ее и то, что она распространенная и далеко заходит на обе стороны от края лезвия. По характеру сочетания с первичным микрорельефом поверхности эта заполировка имеет признаки и контрастной, налегающей заполировки, и заполировки облегающей, проникающей в углубления. Последний признак

свойственен для сильно сработанных ножей. Границы заполировки и незаполированной поверхности орудий довольно постепенные и расплывчатые. На сильно истертых участках ясно выражена линейная направленность, кометообразность заполировки, протягивающаяся вдоль линии лезвия. Поверхность заполировки

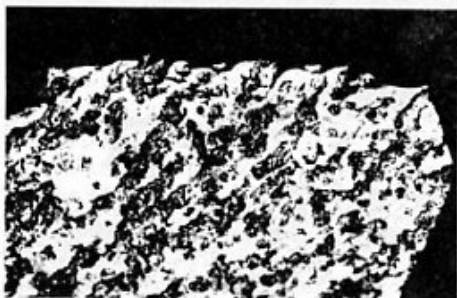


Рис. 4. Заполировка от срезания зеленого тростника. Кремль.  $\times 100$ .



Рис. 5. Заполировка от срезания травы (осока). Кремль.  $\times 100$ .

при большом увеличении металлографического микроскопа ровная, иногда несколько вогнутая, слабо волнистая и при этом совершенно гладкая, что и обуславливает ее высокую отражательную способность и особую яркость. На ней видны лишь сравнительно редкие, мельчайшие, пунктирно прочерченные царапинки линейных следов, вытянутые в том же направлении, что и кометообразные фигуры заполировки. От срезания зеленого тростника или камыша с толстым стеблем заполировка выпуклая как бы вздутая. От срезания тонкого зеленого тростника она похожа на травянистую (рис. 3-4). Такую же заполировку имеют инструменты для срезания камыша и рогоза.

#### *Заполировка на орудиях от работы по обыкновенной траве*

По мнению С.А.Семенова, на лезвиях орудий от срезания обыкновенной травы образуется тусклый блеск, распределяющийся на поверхности равномерно и без признаков каких-либо линейных следов (Семенов, 1974, с.251-252). Существует также представление, что срезание травы оставляет на орудиях тот же самый тип заполировки ("серповидная или зерновая заполировка"), как и на серпах от жатвы хлебных злаков (Keeley and Newcomer, 1977, p.44).

Что же в действительности характерно для заполировки на орудиях от срезания обыкновенной травы? Как и "тростниковая" заполировка, она хорошо видна без микроскопа. Она тоже блестящая, зеркального типа и сопровождается значительной

затупленностью рабочего лезвия (рис. 5). Вместе с тем распространение ее, в отличие от “тростниковой”, не столь значительное и мало выходит за пределы кромки. Границы заполированных и незаполированных участков на поверхности лезвия нечеткие, постепенные. В целом эту заполировку можно назвать скорее облегающей микрорельеф рабочей поверхности, контрастной, нежели налегающей. Этим признаком, как и параметрами распространения похожа на заполировку от



Рис. 6. Заполировка от срезания аира.  
Кремень. *x* 200.



Рис. 7. Заполировка и линейные следы от срезания культурных злаков.  
Кремень. *x* 100.

срезания диких зеленых или полужелтых злаков. Однако травянистая заполировка в основном мелкоячеистая, уплотненная лишь у кромки лезвия. Прослеживается, но весьма слабо, линейная направленность заполировки, соответствующая кинематике ножа, хотя кометообразные фигуры в ее распространении не фиксируются. Поверхность этой заполировки при большом увеличении ровная или несколько выпуклая, однако совсем не такая гладкая, как заполировка поверхности ножа от срезания тростника. Она выглядит как бы несколько шероховатой вследствие наличия на ней многочисленных пунктирных царапинок, направленных параллельно и немного под углом к линии лезвия орудия. Травы с более толстым стеблем (например аир, крапива, полынь) дают более уплотненную, хотя и выпуклую заполировку у кромки, но сильно разреженную по мере удаления от нее (рис. 6).

### *Заполировка на орудиях от жатвы хлебных растений*

Заполировка на орудиях, служивших для жатвы хлебных злаковых растений, довольно подробно описывалась С.А.Семеновым. По его мнению, она обладает зеркальной степенью блеска и присутствует как на брюшке, так и на спинке лезвий орудий. При этом “заполированная поверхность покрыта тонкими царапинами - штрихами, лежащими параллельно линии рабочего лезвия. Лишь в отдель-

ных случаях штрихи пересекают друг друга. На пути этих штрихов лежат лунки или ямки неправильных очертаний и разного размера... Лунки, как правило, имеют высокий правый край и низкий левый... и приобретают кометообразную форму, направленную "хвостами" к рабочему концу ножа, а "головами" к его черенковой части" (Семенов, 1957, с.360-361; 1974, с.246-247). Зеркальная заполированность поверхности, равномерно распределяющаяся на обеих сторонах лезвия, и линейные следы в виде кометообразных фигур, параллельных ему (Коробкова, 1969, с.15, 20), многими исследователями принимаются как основные диагностические признаки серпов. Позднее исследовательница дополнила эту характеристику, отметив некоторую уплощенность заполировки, выравнивающую микрорельеф рабочей поверхности и ее одностороннюю направленность (Коробкова, 1992, 1993) (рис. 7).

В то же время предпринимались попытки детализировать признаки самой заполировки на серпах. У специалистов она получила название "серповидной или зерновой заполировки", имеющей следующие особенности: эта заполировка очень гладкая, отличается высокой отражательной способностью, "флюидным" характером; она "заполняет" все грубые повреждения лезвия и имеет кометообразные ямки (Witthoft, 1967, p.383). Правда, другие исследователи отмечают, что заполировка от жатвы, например, пшеницы, локализуется на высоких точках рельефа лезвия орудия (Anderson-Gerfaud, 1983, p.90).

Рассматриваемая заполировка, действительно, имеет ряд признаков, сближающих ее с заполировкой орудий от срезания как тростника (камыша), так и обыкновенной травы (но только по наличию зеркального блеска). Она хорошо развита, сплошная, двусторонняя и распространенная, далеко заходящая от кромки, отличается высокой яркостью и зеркальным типом (рис.4). По отношению к первичному микрорельефу поверхности камня заполировка является в основном налегающей и проникает глубоко во многие неровности, хотя при сильном износе она не только проникает в углубления, но и выполаживает и стирает их. При этом на ней отчетливо выражены линейная направленность и кометообразные формы истирания, ориентированные вдоль и наискось линии лезвия (рис. 7). По мнению В.Е.Щелинского, при большом увеличении заполированная поверхность во многом имеет такой же облик, как поверхность заполировки от срезания травы. Однако она еще более шероховатая, так как на ней много микроскопических царапинок. В отличие от царапинок на заполировке от травы, здесь они резче выражены, не только пунктирные, но и непрерывные и относительно более крупные. Ориентация их зависит от положения лезвия вкладыша серпа, закрепляемого в рукоятке. По мнению Г.Ф.Коробковой заполировка на серпах для культурных злаков отличается от травянистой более выровненной поверхностью (травянистая - выпуклая) и большим распространением. От травы заполировка прикромочного типа, слабо распространенная. Отличны и линейные следы. От зерновых культур они удлиненные, часто расположенные, порою налегающие друг на друга, бороздчатые, кометообразные. От травы они встречаются очень редко, в основном от срезания растений с толстым стеблем. По протяженности напоминают пунктирные линии (рис.5).



Рис. 8. Заполировка от резания кости. Кремь. x 150.



Рис. 9. Заполировка и линейные следы от скобления кости. Кремь. x 150.

Заполировка на каменных орудиях, которыми работали по твердым органическим и растительным (древесным) материалам, во многом другая.

### Заполировка на орудиях от работы по кости и рогу

Эту заполировку бывает трудно заметить на орудиях, так как она обычно представлена на лезвии отдельными мелкими светлыми пятнышками (рис. 8). Общие признаки ее следующие. Она строго локализована на коротких участках рабочего края орудия, пятнистая, контрастная, налегающая, по интенсивности блеска весьма яркая с глянцем, бликующая. Поверхность заполировки, если ее хорошо увеличить, выглядит плоской или слабо вогнутой, не ровной, как бы покрытой волнами ряби ячеисто-желобчатой формы. При этом донца микроуглублений гладкие, продолговатые и вытянутые по направлению движения орудия. На заполировке часто видны тонкие угловатые трещинки.

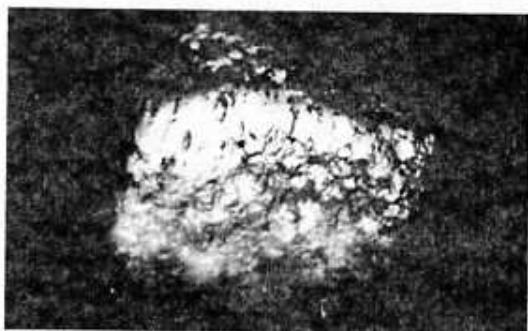


Рис. 10. Заполировка и линейные следы от прорезания кости. Кремь. x 350.

Описанная заполировка в целом характерна для всех каменных орудий, использовавшихся для работ по кости и рогу. Различается она лишь расположением на рабочем

лезвию, что связано с его формой и кинематикой орудия (рис. 9, 10). Следует иметь в виду, что названные материалы обрабатывались преимущественно теми же инструментами, какие применялись в деревообработке: рубящими и раскалывающими орудиями, ножами, пилками, сверлами, резцами и скребками (скобелями). Характер распределения заполировки у каждого из этих орудий в целом является таким же, как и у близких по кинематике орудий для дерева. Поэтому их можно дифференцировать прежде всего по самой заполировке, по ее структурным особенностям, а не по ее распределению на лезвиях орудий. Л. Кили охарактеризовал заполировку от кости как блестящую, разреженную бесчисленными крошечными ямками, ограниченного распространения (Keeley, 1980, p.43). По Вогну, она микроямчатая, разреженная, шероховатая и гладкая (на пилках), неровная (Vaughan, 1981, p.140). Э. Мосс тоже отмечает яркость, шероховатость или гладкость, уплощенность костяной заполировки, разреженность ямками или углублениями. Она проследила и контрастные границы с незаполированной поверхностью, и наличие крошечных трещинок в зоне заполировки (Moss, 1983, p.92). Приведенные характеристики практически сходны и почти ничем не отличаются от наших, что свидетельствует об аргументированности сделанных выводов относительно выделенных диагностирующих признаков для орудий по кости.

### *Заполировка на орудиях от работы по раковинам моллюсков*

Заполировку на орудиях от обработки раковин моллюсков бывает трудно отличить от рабочей заполировки от кости и рога. Она такая же четко локализованная, пятнистая, контрастная и весьма яркая с глянцем (рис. 11). В отличие от "костяной" заполировки, поверхность ее при большем увеличении

отчетливо волнистая и мелкоже-  
лобчатая; на ней хорошо видны  
темные нитевидные поперечные или  
диагональные трещинки.



Рис. 11. Заполировка и линейные следы от сверления раковины. Доломит. х 100.

Такая заполировка встречается на пилках, сверлах, резцах и резчиках и не известна на других орудиях. На пилках она кромочного типа, располагается с двух сторон лезвия только по самому краю. В этом отношении она отличается от пилок по кости (рогу) и особенно по дереву, у которых зоны заполировки на лезвии более широкие. На сверлах для раковин моллюсков заполировка



Рис.12. Заполировка и линейные следы от прорезания дерева. Кремьень. х 100.

также малораспространенная и ограничивается только кончиком острия и частично захватывает крошечные участки боковых краев, прилегающих к вершинкам острия и контактирующих с обрабатываемым материалом.

### Заполировка на орудиях от работы по дереву

“Деревянная” заполировка, в отличие от “костяной” (“роговой”) и “раковинной”, не столь локализованная и занимает на лезвиях орудий заметно большую площадь (рис. 12-14). При этом она немного менее яркая, чем “костяная” заполировка, но остается отчетливо пятнистой. Работа по свежему дереву дает наиболее

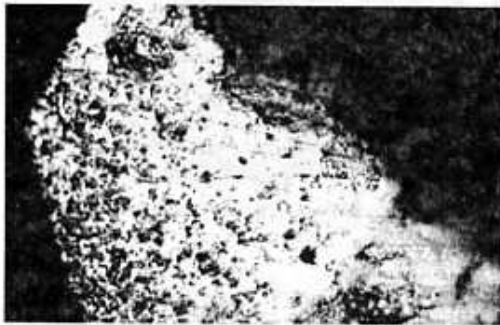


Рис.13. Заполировка и линейные следы от прорезания дерева. Кремьень. х 200.

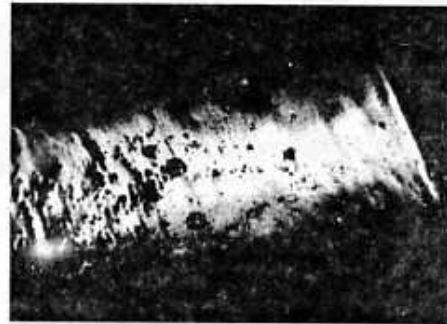


Рис.14. Заполировка и линейные следы от строгания дерева. Кремьень. х 200.

яркую, блестящую заполировку, облегающую микрорельеф рабочей поверхности. От сухого дерева она приглушенная и более шероховатая от истирания. В обоих случаях заполировка имеет тенденцию к образованию непрерывной полоски в прикромочной зоне. Вместе с тем контрастность ее не очень резкая, так как



заполированность не только налегает на возвышения, но и частично проникает в углубления микрорельефа истертой поверхности. При большом увеличении металлографического микроскопа заполированная поверхность имеет ячеистый и полого бороздчатый рисунок с многочисленными слабо выпуклыми и плоскими участками (рис. 13-14). Только при работе по твердому и сухому дереву (например самшиту) на этой "деревянной" заполировке заметны также вогнутые участки. В данном случае она может напоминать по микроструктуре заполировку от работы по кости или рогу.

На конкретных орудиях для дерева, в силу их кинематических особенностей, данная заполировка проявляется неодинаково и по-разному распространяется на поверхности рабочих лезвий. По мнению Л.Кили, "деревянная" заполировка достаточно яркая, гладкая, мягко огибающая микрорельеф рабочей поверхности, куполообразная на высоких точках, имеющая тенденцию к расширению и соединению заполированных участков. Для заполированной поверхности характерна мягкая волнистость (Keeley, 1980, p.35). Некоторые исследователи отмечают разницу в характере заполировки, образовавшейся от зеленого и сухого дерева (Hayden, 1978; Keeley, 1980; Anderson, 1981). По наблюдениям П.Вогна, деревянная заполировка развивается медленнее, чем от кости или рога. Она более интенсивная, более равномерно распространенная и более непрерывная вдоль



Рис.15. Заполировка от резания мяса.  
Кремень.  $\times 100$ .



Рис.16. Заполировка от резания мяса.  
Кремень.  $\times 300$ .

краевого пространства (Vaughan, 1981, p.146-147). Э. Мосс подтвердила характеристику "деревянной" заполировки Вогна и вопреки Кили отметила наличие не только гладкой, но и более тусклой заполировки (Moss, 1983, p.91).

Особую заполировку имеют орудия, с помощью которых работали по мягким органическим материалам таким как мясо и шкуры животных. Имеются в виду широко распространенные в древности рабочие операции, связанные с разделкой туш животных, разрезанием мяса и обработкой шкур.

### *Заполировка на орудиях от работы по мясу*

Еще С.А.Семенов обратил внимание на то, что заполировка, например, на каменных мясных ножах нередко выражена очень слабо и что она проникает внутрь западин лезвия (Семенов, 1957, с.28, 29; 1968, с.154). Л.Кили и М. Ньюкамер полагают, что эта заполировка очень похожа на заполировку от свежей кожи, но легко отличается от заполировки от работы по сухой коже, кости, рогу, дереву и недревесным видам растительности. Она ярко сальная, но, скорее, тусклая, чем блестящая, матовой текстуры. Иначе говоря, по яркости заполировка от мяса мало контрастирует с первоначальной поверхностью камня. Поэтому ее трудно показать на микрофотографиях (Keeley, 1977, p.113, 114, 116; 1980, p.51, 66, 69; Keeley and Newcomer, 1977, p.42). В отличие от Л.Кили П.Вогн (Vaughan, 1985) и Андерсон-Жерфо (Anderson-Gerfaud, 1981) не различали заполировку от свежей шкуры и от мяса. Более обстоятельно характеризует "мясную" заполировку У.Плиссон. Он отмечает, что при работе по мясу на лезвиях орудий формируется глубоко заходящая заполировка флюидного вида, покрывающая все неровности рельефа. Она умеренно блестящая, густая на кромке и быстро переходит в редкую. Контур ее размытый (Plisson, 1985, p.53).

В близких определениях описывает заполировку М.Е. Мансур-Франком. По ее словам, лезвия, служившие для разделки туш животных, имеют широко распространенную и недифференцированную заполировку, в пределах которой могут фиксироваться мелкие пятна "костяной" заполировки от контакта с костью (Mansur-Francomme, 1986, p.72).

Приведенные сведения позволяют получить некоторое представление о "мясной" заполировке. Однако они, несомненно, неполные и нуждаются в дополнении и более четком изложении.

Как показывают наблюдения, заполировку на орудиях для мяса характеризуют следующие признаки. Прежде всего следует отметить, что она часто не видна или недостаточно идентифицируется невооруженным глазом и хорошо распознается лишь под микроскопом (рис. 15, 16). Эта заполировка умеренной яркости, двусторонняя, распространенная и при этом обволакивающего или облегающего типа (флюидная). То есть, в той или иной мере она изменяет все элементы микрорельефа - и возвышения и углубления. Она лучше развита на кромке и контраст между заполированными участками и естественной поверхностью орудия очень слабый; границы заполировки нечеткие. При большом увеличении заполированная поверхность мясного ножа имеет бугорчато-ямочный рисунок (рис. 16).

### *Заполировка на орудиях от работы по очистке и резанию рыбы*

Рыбные ножи были впервые выделены С.А.Семеновым по материалам мезолитических стоянок Крыма - грота Кара-Куш-Коба, Мурзак-Коба и Шан-Коба (Семенов, 1957, с.132, 133). Среди диагностирующих признаков им отмечены: двусторонняя заполировка (но какого типа не раскрыта), затупленность лезвия, линейные следы на обеих сторонах рабочей поверхности, "перпендикулярные к линии кромки". После исследований С.А.Семенова "рыбными" заполировками стали заниматься западные трасологи. Среди них следует отметить работы Т. Хестера и В. Фоллета (Hester and Follett, 1976), П. Андерсон-Жерфо (Anderson-Gerfaud, 1983), Э. Мосс (Moss, 1983), А. Ван Гин (Van Gijn, 1986, 1990). Все они были направлены на выделение диагностирующих признаков износа для рыбных ножей. Используя разные увеличения авторы пришли к неоднозначным заключениям.

Т. Хестер и В. Фоллет, работая с увеличением  $\times 75$ , выделили наличие на экспериментальных рыбных орудиях двусторонней тусклой широкой полоски заполировки. Во-вторых, вслед за С.А.Семеновым они наблюдали следы затупленности на кромке лезвия (Hester and Follett, 1976, p.10). Анализ экспериментов по изучению "рыбных" следов, проведенный П. Андерсон-Жерфо при увеличении  $\times 280$ , показал на присутствие не тусклой, а жирной двусторонней заполировки, в пределах которой наблюдались глубокие, удлиненные линейные следы (Anderson-Gerfaud, 1981, p.54). Нам представляется, что появление жирной заполировки следует объяснить недостаточной очисткой экспериментального орудия. Как показали наши опыты она аннулируется после кипячения. Результаты микроанализа поверхности рыбных ножей, полученные Э. Мосс при увеличении  $\times 56$ ,  $\times 140$  и  $\times 280$  оказались различными. В первом случае наблюдалась широкая тусклая двусторонняя заполировка, аналогичная той, что описана Т. Хестером и В. Фоллетом. Во втором, выявленная заполировка имела линейную направленность и состояла из ее пересечений с царапинами, как результат резания и скобления рыбы (Moss, 1983, p.104, 105). В третьем случае, средняя часть линейной заполировки носит следы узких, разной длины желобков от 50 до 100 микрон. По мнению Э. Мосс, следы износа на рыбных инструментах можно идентифицировать только при использовании больших увеличений ( $\times 140$  и  $\times 280$ ). Заполировка выглядит тусклой, как от камня или раковины, и ее нельзя рассматривать как жирную. Думается, что сравнение не обоснованно, поскольку "каменная" и "раковинная" заполировки дифференцируются.

Несколько иную картину наблюдала А.Ван Гин. Из 27 проведенных ею экспериментов по обработке рыбы только 18 орудий показали устойчивые следы заполировки. В 9 случаях она была очень яркой, гладкой и матовой и почти не отличалась от "костяной" заполировки. На некоторых образцах орудий с продоль-

ной кинематикой отдельные участки заполировки приобретали кометообразную направленность. На 7 орудиях линейная направленность заполировки носит развитый характер. Такая картина наблюдалась при обработке рыбы с твердой чешуей (оказывающей сильное сопротивление ножу), такой как красноперка. В одном случае встретилась жирная с глянцем заполировка (похожая на мясную). Наиболее характерными признаками для рыбных орудий Ван Гин считает наличие линейных полосок расположенных в пределах заполировки (Van Gijn, 1990, p.44). Однако эти следы редки и сохраняются только на орудиях, использованных для обработки рыбы с твердой чешуей.



Рис.17. Заполировка и линейные следы от резания рыбы. Кремьень. x 200.



Рис.18. Заполировка и ее линейность от резания рыбы. Кремьень. x 400.

Как видно из предложенных характеристик функции рыбных ножей определяются с большими трудностями в силу отсутствия четких однозначных критериев для идентификации. Думается, что эти сложности происходят из-за малого количества проведенных опытов, не позволяющих получить повторяющиеся следы износа на орудиях, и недостаточной очисткой последних. Поэтому считаем необходимым вернуться к характеристике диагностирующих признаков для рыбных ножей, выделенных на основе изучения многочисленных эталонов, полученных нами в ходе экспериментально-трасологических экспедиций.

Первые опыты с обработкой рыбы были проведены в Молдавии в 1973 г. (Коробкова, 1975, с.439). Тогда же были получены первые эталоны следов износа на рыбных ножах, использованных в очистке и потрошении мелкой речной рыбы с мягкой чешуей весом от 35 до 50 г. каждая. Затем аналогичная работа, но большего масштаба, была осуществлена в последующие годы. Объектом обработки служили окунь, щука, треска, лещ, хек. В целом нами испытано 105 орудий, выполненных из кремня, обсидиана, кварцита, кости и использованных в опытах. Поскольку в процесс обработки были включены разные операции: чистка рыбы от чешуи, вспарывание, потрошение и разрезание на куски, на экспериментальных орудиях

сохранились следы износа, оставшиеся от разной кинематики - скобления и резания.

Для рыбных ножей типична матовая, проникающая, рассеянная заполировка, похожая отчасти на мясную (рис. 17, 18). Она локализуется на кромочной линии и обеих рабочих поверхностях, занимая узкую неодинаковой ширины полосу параллельную или слегка наклонную лезвию. Ширина заполировки поверхности зависит от зоны контакта с обрабатываемой рыбой. В отличие от мясных ножей рыбная заполировка сглаживает, слегка истирает микрорельеф сработанных участков (рис. 18). Мясная - облегает (рис. 16). Рыбная заполировка характеризуется линейной направленностью и в зависимости от кинематики она может приобретать перпендикулярную (при скоблении) или продольную (при резании) ориентацию по отношению к кромке. Зафиксированная на некоторых орудиях жирная заполировка не стабильна. Она наслаивалась на сработанную поверхность в виде пленчатого налета, который легко устранялся кипячением. На археологических образцах такая заполировка не сохраняется. Поэтому она и не может служить определяющим признаком. Границы заполированной поверхности с незаполированной не выразительны, размыты.

Нельзя согласиться с Ван Гин относительно сходства рыбной заполировки с "костяной" в силу особой специфики двух разных обрабатываемых материалов (рыбы и кости), обуславливающих появление разнохарактерной заполировки.

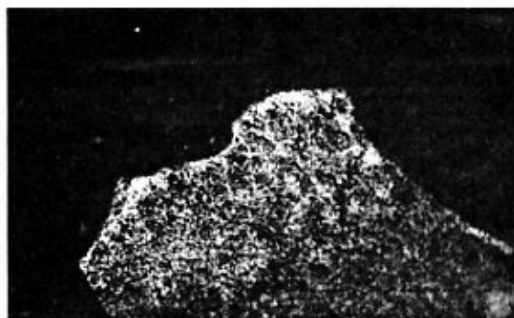


Рис. 19. Заполировка от снятия мездры со свежей шкуры. Кремль.  $\times 100$ .

Можно лишь допустить, что на рыбных ножах могут возникнуть отдельные заполированные участки, похожие на остатки "костяной" заполировки. Но это бывает только в случае полной разделки рыбы, включающей разрезание на куски, предусматривающее и членение самой кости. В археологии подобные примеры пока не известны.

Линейные следы прослеживаются редко. Но бывает, что они видны на кромке и обеих сторонах лезвия и появляются, как правило, от обработки рыбы на траве, на земле или при соприкосновении с жесткой чешуей или костью. Это продольные,

глубокие и мелкие, бороздчатые (желобчатые) и тонкие линии, параллельные или слегка наклонные к кромке (рис. 17, 18). Они возникают при резании. Однако чаще всего продольные линии и желобки сочетаются с перпендикулярными царапинками, пересекающими кромочную линию и прилегающие к ней рабочие участки спинки и брюшка (от скобления). Последние царапинки неровные, разной длины и угла наклона. Пересечение зависело от смены кинематики. Среди диагностирующих признаков рыбных ножей линейные следы наиболее показательны.

Кроме того в отличие от мясных ножей кромка лезвий орудий для рыбы более затуплена и скруглена в поперечном сечении.

### *Заполировка на орудиях от работы по влажным шкурам*

На эту заполировку впервые обратил внимание С.А.Семенов, выделив в археологическом материале своеобразные скребки для шкур. Он отмечал, что она хорошо выражена, прослеживается с обеих сторон и на широких участках рабочего края орудий (Семенов, 1957, с.104-107; 1968, с.157). Г.Ф.Коробкова указывает на сильный зеркальный блеск заполировки от скобления слегка подсушенной шкуры, порою наблюдаемый без микроскопа (Семенов, Коробкова, 1983, с.159). Под большим увеличением он предстает жирным, гладким, проникающим в микрорельеф рабочей поверхности. Л.Кили обращает внимание на то, что при работе по свежей шкуре заполировка на орудиях яркая, "жирная", похожая на заполировку от мяса. По мере засыхания, количество жиров в шкуре уменьшается и заполировка на лезвиях не только появляется быстрее, но и проявляется в более матовом и менее "жирном" виде (Keeley, 1977, p.13; 1980, p.49; Keeley and Newcome, 1977, p.39, 42). П.Вогн тоже отмечает сходство заполировки от мяса и свежей шкуры и добавляет, что она мало контрастна по сравнению с окружающей поверхностью, не жирная. "Шкурная" заполировка распространяется только на рабочем крае. После длительного использования она приобретает вид блестящей, тонкой, гладкой полоски (Vaughan, 1981, p.161).

По мнению У. Плиссона, заполировка лезвий орудий от мездрения свежей шкуры отличается тем, что она глубоко заходящая, с неясным контуром, сильно сглаживает микрорельеф кремня, зернистая (при слабом развитии) или гладкая, сплошная и относительно тусклая; в начальной стадии формирования похожа на заполировку от мяса, хотя является более распространенной (Plisson, 1985, p.46-47).

П. Андерсон-Жерфо пишет о менее блестящей и жирной заполировке на лезвиях орудий, если ими обрабатывалась сухая, нежели влажная шкура (Anderson-Gerfaud, 1981, p.55-56). Она отмечает микроямчатую структуру последней, как писал Кили. В отличие от Кили и Вогна Э. Мосс доказала, что заполировки от шкуры (хотя и свежей) и мяса дифференцируются. В начале использования "шкурная" заполировка формируется более интенсивно, чем "мясная". Во-вторых, первая занимает более высокие участки рабочей кромки, вторая - более распространяется на обеих сторонах лезвия, удаляясь от него. К отличительным чертам Э. Мосс относит округлость рабочего



Рис.20. Заполировка от скобления сухой шкуры. Кремь. x 150.



Рис.21. Заполировка и линейные следы от скобления сухой шкуры. Кремль. х 50.

ности скребков нечеткие. Особенно сильная и плотная заполировка на кромке постепенно как бы “затухает” и истончается по направлению от линии лезвия орудия.

края у орудия для шкур и микроямчатую структуру “шкурной” заполировки (Moss, 1983, p.86).

Итак, чем собственно примечательна заполировка на орудиях от работы по влажным шкурам? Это почти всегда хорошо развитая заполировка, сопровождающаяся выраженным истиранием и затуплением лезвия орудия (рис.19). Она двусторонняя и широко распространенная на обеих сторонах лезвий. Заполировка облегающая, при этом несколько более блестящая по сравнению с заполировкой от резания мяса. Она довольно гладкая, но имеет в целом такую же как у “мясной” заполировки бугорчато-ямочную структуру. Границы между заполированными и незаполированными участками на поверхности скребков нечеткие.

### Заполировка на орудиях от работы по сухим шкурам

Основным отличием этой заполировки является ее низкая отражательная способность. Поэтому она самая неяркая из всех других типов заполировки (рис.20).



Рис.22. Пришлифовка от скобления сухой шкуры. Обсидиан. х 100.

Это весьма тусклая заполировка, без глянца (матовая). В зависимости от операции, выполняемой орудием, она может быть и кромочной, и более распространенной на рабочем лезвии. При большом увеличении обнаруживается ее ямочно-бугорчатая структура, близкая структуре заполировки орудий от работы по мясу и мягким шкурам, но с несколько более истертым микрорельефом, изборозженным многочисленными ложбинками с неровными краями (рис. 21). Дело в том, что орудия с такой заполировкой, как правило, имеют также сильно сглаженную, порою уплощенную, затупленную кромку и хорошо выраженные линейные следы сработанности.

При большом увеличении обнаруживается ее ямочно-бугорчатая структура, близкая структуре заполировки орудий от работы по мясу и мягким шкурам, но с несколько

## Пришлифовка



Рис. 23. Пришлифовка и линейные следы от сверления камня. Кремль. х 50.

Следы сработанности в виде шлифовки свойственны не всем орудиям. Объясняется это тем, что образование шлифовки, являющееся результатом довольно грубого истирания первичной поверхности орудий, могло происходить лишь при определенных условиях. Особенно часто шлифовка возникала на орудиях, изготавливаемых из сравнительно мягких, слабо кремнистых или совсем некремнистых пород камня. Таковыми были известняк, доломит, мергель и другие близкие к ним породы камня. К этой же группе относится и такое специфическое каменное сырье как обсидиан, льдистый кварц, горный хрусталь, прозрачный халцедон, отличающиеся не только довольно невысокой твердостью, но и исключительной хрупкостью. В свежем виде лезвие этих орудий имеет гладкую, блестящую и стекловидную поверхность, которая в ходе использования быстро становится шероховатой и утрачивает стекловидный блеск (рис. 22). Причем это не зависело от вида выполнявшейся рабочей операции. Другим важным фактором, вызывающим шлифовку лезвий каменных орудий, в том числе и орудий из кремня и твердых кремнистых пород, является работа этими орудиями по материалам, имеющим абразивные свойства. Наиболее распространенным из данных материалов был камень. Однако абразивирующее, шлифующее воздействие на орудия оказывали также сухие и особенно загрязненные сухие шкуры животных, выступающие в качестве своеобразной наждачной шкурки.

Шлифовка, если она возникает, обычно хорошо видна на лезвиях изношенных каменных орудий. Расположение ее на них целиком зависит от кинематики орудия. И в этом отношении она проявляется совершенно так же, как и заполировка. Важно отметить, что последняя нередко сопутствует шлифовке, причем частично как бы перекрывает шлифованные участки рабочих лезвий.

Различается ли шлифовка в зависимости от того, по каким конкретно материалам работали орудиями, как это мы видели у заполировки? Сейчас судить об этом довольно трудно, поскольку она пока не исследовалась так же детально, как заполировка. Однако складывается впечатление, что этот вид следов сработанности все же не является сколько-нибудь чувствительным показателем физических свойств обрабатываемых материалов. Так, выраженная шлифовка на орудиях, например, из относительно мягких пород камня, сама по себе может указывать в лучшем случае на то, что орудиями работали по каким-то твердым материалам (по сухой шкуре, дереву, кости, рогу, камню и т.д.). Выяснить какой



именно обрабатывался материал по одной пришлифовке в данном случае трудно,



Рис.24. Пришлифовка и линейные следы от пиления керамики. Кремь.  $\times 100$ .

необходимы присутствие и анализ других признаков. Иначе обстоит дело с интерпретацией пришлифовки на лезвиях орудий из кремня и других твердых кремнистых пород. На них она чаще всего является хорошим трасологическим признаком использования для работы именно по камню, ибо только данный материал может оставлять на лезвиях прочных кремневых орудий следы грубого истирания поверхности (рис. 23). При этом камень обрабатывался, помимо расщепления, оббивки и ретуширования, в основном тремя рабочими операциями:

пилением, сверлением и прорезанием. И соответствующие орудия - изношенные кремневые пилки, сверла и резчики сравнительно легко распознаются по пришлифовке даже под микроскопом с небольшим увеличением.

## Линейные следы

Линейные следы сработанности, выявленные на рабочей поверхности орудий и включающие в себя всевозможные царапины, риски и бороздки, являются очень показательными трасологическими признаками функций орудий труда. Имея ту или иную ориентацию по отношению к линии лезвия, расположение, они особенно информативны в плане восстановления рабочей кинематики орудий. Поэтому по линейным следам легко устанавливается принадлежность изношенных орудий к ножам, скребкам, топорам, теслам или каким-либо другим инструментам. В то же время линейные следы сработанности бывают неодинаковыми и различаются длиной, шириной, глубиной и, тем самым, в какой-то мере указывают так же на степень твердости обрабатываемых материалов.

Однако появление на орудиях линейных следов, как и других видов следов сработанности, подчиняется определенным закономерностям. И, надо сказать, они встречаются далеко не на всех инструментах.

Какие же эти условия возникновения следов сработанности на орудиях?

Назовем три основные. Первым является степень твердости исходного сырья, использованного для изготовления орудий. Линейные следы, как правило, хорошо развиты на образцах из относительно мягких некремнистых пород камня: мергеля, доломита, известняка, обсидиана и т.д. Столь же многое зависело от того, каким твердым и в какой мере абразивирующим был материал, подвергавшийся воздействию орудиями. Мягкие, влажные и незагрязненные материалы, в отличие от материалов твердых, сухих, загрязненных, обычно не оставляли на лезвиях орудий сколько-нибудь отчетливые линейные следы сработанности. Наконец, важным условием для развития линейных следов сработанности была общая продолжительность использования орудий в работе. Эти следы мы видим, прежде всего, на образцах длительного использования, так как лезвия их сглажены истиранием и на них чаще, чем на не истертых лезвиях, появлялась линейная изношенность.

Пожалуй наиболее отчетливые и хорошо развитые линейные следы сработанности в виде крупных глубоких царапин и каннелюр имеют орудия, использовавшиеся для работы по камню (рис. 23). Причем эти следы часто сопровождаются довольно значительной пришлифовкой лезвия. Надо сказать, что выразительные линейные следы сработанности свойственны для всех орудий, которыми работали по камню. Это прежде всего пилки, сверла и резчики. Вполне понятно, что распространение следов на рабочих частях названных орудий разное, поскольку они различаются как формой самой рабочей части (у пилки - это более или менее протяженное и тонкое лезвие, у сверла же - достаточно прочное острие, у резчиков - микроплощадка микролезвия), так и рабочей кинематикой.

Близкие по характеру линейные следы сработанности остаются на орудиях после работы ими по керамике (рис. 24). Как и камень, обломки керамики нередко подвергались обработке сверлами, пилками, скребками.

Не менее развитыми могут быть линейные следы сработанности на орудиях, служивших для обработки сухих шкур (рис. 21). Как правило, они располагаются на сильно истертых кромках этих орудий и имеют вид многочисленных однонаправленных царапин. На орудиях для работы по полусырым и мягким шкурам хорошо видимых линейных следов сработанности нет. Последние очень тонкие, не столь многочисленные и устойчивые по направленности, часто перекрещиваются.

Линейные следы сработанности в целом не характерны для орудий, изношенных от работы по дереву, кости, рогу. Правда, это в большей мере касается тех, которые изготовлены из кремня и близких к нему прочных кремнистых пород камня. На таких орудиях чаще можно увидеть не линейные следы в виде царапинок, а лишь некоторую едва заметную линейность в характере заполировки, прослеживаемой на поверхности, указывающую, тем не менее, на кинематику орудий. Однако в коллекциях бывает немало орудий для материалов группы дерево-кость-рог и с прекрасно выраженными следами сработанности (рис. 9, 12, 14). Все дело в том, что обрабатываемые материалы были разными: сырыми и относительно чистыми, сухими, трещиноватыми и сильно загрязненными, с корой или с сильно выветрелой поверхностью, содержащей много песчаных веществ,

царапавших лезвия орудий. Кроме того линейные следы сработанности бывают лучше развиты на орудиях с рабочим лезвием небольшой протяженности, что хорошо иллюстрируют так называемые резчики-скобели для дерева, широко представленные в индустриях неолита (Семенов, 1957, с.105; Коробкова, 1960; 1969, с.22).

Характер и расположение линейных следов сработанности на конкретных орудиях имеют свои отличительные особенности.

Интересны линейные следы износа на орудиях, применявшихся для работ по недревесным (травянистым) растениям. Речь идет об упоминавшихся жатвенных ножах для хлебных злаков (рис. 7), тростника-камыша (рис. 2, 3) и обыкновенной травы (рис. 6). Как мы видели, они выделяются прежде всего по заполировке лезвий, которая, хотя и имеет много общего, все же различается на них. Анализ линейных следов сработанности столь же важен для строгой дифференциации жатвенных орудий, поскольку именно эти признаки довольно точно указывают на срезаемые материалы. Все дело в том, что стебли тех или иных недревесных растений изначально по-разному загрязнены вкраплениями песка, оказывающего абразирующее, царапающее воздействие на лезвия каменных орудий и вызывающего появление на них линейных следов износа. В сравнительном плане больше всего песка содержат, в частности, стебли окультуренных хлебных злаков, высеваемых в искусственно взрыхленные почвы. Гораздо меньше его в стеблях обыкновенной травы, которую преднамеренно не сеяли. Поэтому среди ножей для недревесных растений выразительные линейные следы сработанности свойственны прежде всего настоящим серпам, служившим для жатвы ячменя, пшеницы и других окультуренных хлебных злаков. Для ножей же, изношенных от срезания обыкновенной травы и особенно тростника и камыша, эти признаки почти не характерны.

Практически отсутствуют линейные следы сработанности и на орудиях, которыми работали по мясу и свежим шкурам, так как эти материалы отличаются минимальными абразирующими свойствами.

## Заключение

Такова краткая общая характеристика историографических, методологических и методических аспектов экспериментально-трасологического метода, дающая представление о его становлении и развитии, перспективах и потенциальной возможности, о существующих и используемых в мировой трасологии принципов подхода к изучению функций древних инструментов. Мы показали как на основе выделенных признаков, можно говорить о диагностике следов износа, их обосновании, применении к конкретному археологическому материалу и его идентификации. В дальнейшем (часть II) будут даны подробные детальные функциональные характеристики для отдельных конкретных групп орудий, выполненных из дифференцированного сырья с учетом специально разработанных для них диагностирующих признаков. Это оказалось возможным благодаря:

- 1) Проведению многочисленных опытов, дающих статистически устойчивые показатели.
- 2) Их скрупулезному микро и макроанализу.
- 3) Трасологическим наблюдениям и функциональным определениям тысячных коллекций эпох раннего и позднего палеолита, мезолита и неолита, энеолита и бронзы, и более позднего времени, установленным на основе комплекса признаков сработанности, с учетом сырья, из которого были сделаны орудия.

Кроме того, на основе уточненных диагностирующих признаков проводятся исторические реконструкции палеоэкономических структур и процессов культурогенеза. Именно для этих целей специально разработана функциональная типология, ориентированная на восстановление производственных групп орудий, слагающих хозяйственную систему, и выявление тенденций функциональной направленности исследуемых стоянок или поселений. При этом широко используются результаты анализа смежных дисциплин.

На основе соединения трасологических данных и планиграфии осуществляется реконструкция внутренней структуры стоянок, жилищ и межжилищного пространства.

На базе разработки макропризнаков износа идет сближение трасологии и типологии в целях использования знаний о функциях орудий в повседневной работе археологов, владеющих только типологическим методом.

Во всех исследованиях применяется комплекс методик, работающих на получение более полной всесторонней информации об изучаемом орудии или индустрии в целом.

Для российской трасологии типично также:

1) Широкий охват археологического материала, принадлежащего разным памятникам и разным культурам (предусматривающей изучение всей коллекции полностью) и верифицируемого данными изучения серийных, повторяющихся экспериментов.

2) Конкретизация функций как самих орудий, так и обрабатываемого ими материала.

3) Создание крупной коллекции эталонов с устойчивыми следами сработанности, которая служит аналогией при идентификации и верификации функций древних инструментов и "слепыми тестами" (blind test) при подготовке и повышении квалификации молодых специалистов.

4) Проведение ежегодных международных трасологических школ.

# Библиография

**Андреева Ж.В., Жушиховская И.С., Кононенко Н.А.**  
1986.

Янковская культура. М.

**Бонч-Осмоловский, Г.А.**  
1931.

О нарезках на палеолитических костях // СГАИМК № 8.

**Бонч-Осмоловский, Г.А.**  
1940.

Грот Киик-Коба // Палеолит Крыма вып.1. М.-Л.

**Воеводский, М.В.**  
1930.

К истории гончарной техники народов СССР // СЭ № 4.

**Воеводский, М.В.**  
1936.

К изучению гончарной техники первобытно-коммунистического общества на территории лесной зоны Европейской части РСФСР // СА №1.

**Гиря, Е.Ю.**  
1991.

Проблемы технологического анализа продуктов расщепления // СА № 3.

**Гиря, Е.Ю.**  
1993.

Технологический анализ пластинчатых индустрии. Автореф.дисс. ... канд.ист.наук. СПб.

**Гиря, Е.Ю.**  
1995.

Типология продуктов расщепления // Археологический альманах №4. Донецк.

**Городцов, В.А.**  
1926.

Типологический и сравнительный методы в археологии // Бюлл. конф. археологов СССР в Керчи № 5.

- Городцов, В.А.**  
1930.  
Значение изучения древней техники в археологии // ТСА РАНИОН т.5.
- Грязнов, М.П.**  
1947.  
К методике определения типа рубящего орудия // КСИИМК вып.16.
- Ефименко, П.П.**  
1934.  
Итоги работ в Костенках (август - октябрь 1933 г.) // ПИДО № 4: 64-71.
- Кононенко, Н.А.**  
1987.  
Каменные орудия труда // Валентин-Перешеек. Поселок древних рудокопов (ред.Н.Н.Диков): 44-119. М.
- Кононенко, Н.А.**  
1991.  
Производственный инвентарь из камня // Неолит юга Дальнего Востока: древнее поселение в пещере Чертовы Ворота: 35-80. М.
- Коробкова, Г.Ф.**  
1960.  
Определение функций каменных и костяных орудий с поселения Джейтун по следам работы // ТЮТАКЭ вып.10.
- Коробкова, Г.Ф.**  
1964.  
Каменные и костяные орудия из энеолитических поселений южной Туркмении // ИАН ТССР вып.3: 81-85. Ашхабад.
- Коробкова, Г.Ф.**  
1965.  
Применение метода микроанализа к изучению функций каменных и костяных орудий // Археология и естественные науки. МИА № 129: 192-197.
- Коробкова, Г.Ф.**  
1969.  
Орудия труда и хозяйство неолитических племен Средней Азии // МИА № 158. Л.
- Коробкова, Г.Ф.**  
1972.  
Трасологическое исследование каменного инвентаря Самаркандской стоянки (по материалам 1958 - 1960 г.г.) // МИА № 185: 157-168. Л.
- Коробкова, Г.Ф.**  
1975.  
Экспериментально-трасологическое изучение производств трипольского общества // АО 1974 г.: 439-440. М.
- Коробкова, Г.Ф.**  
1981.  
Хозяйственные комплексы ранних земледельческо-скотоводческих обществ юга СССР. Автореф.дисс. ... докт.ист.наук. Л.

- Коробкова, Г.Ф.**  
1986.  
Функциональная характеристика орудий и производств обитателей стоянок Наранжо I и Мелонес 10 // Археология Кубы: 152-167. Новосибирск.
- Коробкова, Г.Ф.**  
1987.  
Хозяйственные комплексы ранних земледельческо-скотоводческих обществ юга СССР. Л.
- Коробкова, Г.Ф.**  
1994.  
Орудия труда и начало земледелия на Ближнем Востоке // АВ № 3. Л.
- Коробкова Г.Ф., Кигурадзе Т.В.**  
1975.  
К вопросу о функциональной классификации каменных орудий из Шулаверис-Гора // КСИА вып. 132.
- Коробкова Г.Ф., Шаровская Т.А.**  
1983.  
Функциональный анализ каменных и костяных орудий из курганов эпохи ранней бронзы у станиц Новосвободной и Батуринской // Древние культуры Евразийских степей. Л.
- Коробкова Г.Ф., Шаровская Т.А.**  
1994.  
Изучение каменных орудий натуфийской культуры в Британском музее // Археологические изыскания вып.14: 92-97.
- Коробкова Г.Ф., Эсакия К.М.**  
1979.  
Обсидиановая индустрия Цопи // МАГК т.7.
- Матюхин, А.Е.**  
1983.  
Орудия раннего палеолита // Технология производства в эпоху палеолита. Л.
- Матюхин, А.Е.**  
1996.  
Палеолитические мастерские Восточной Европы. // Автореф. дис. ... д.и.н. СПб.
- Поплевко, Г.Н.**  
1994.  
Кремневые орудия труда поселения Константиновка (по данным трасологического анализа) // Экспериментально-трасологические исследования в археологии: 175-181. СПб.
- Сапожникова Г.В., Коробкова Г.Ф., Сапожников И.В.**  
1995.  
Хозяйство и культура населения южного Побужья в позднем палеолите и мезолите. Одесса - СПб.



- Семенов, С.А.  
1940а.  
Изучение следов работы на каменных орудиях // КСИИМК вып.4.
- Семенов, С.А.  
1940б.  
Результаты исследования поверхности каменных орудий // БКИЧП № 6/7.
- Семенов, С.А.  
1941.  
Следы употребления на неолитических орудиях из ангарских погребений // МИА № 2.
- Семенов, С.А.  
1949.  
Жатвенные кремневые ножи из поздненеолитического поселения Лука-Врублевская на Днепре // СА № 11.
- Семенов, С.А.  
1950.  
Изучение функций палеолитических орудий по следам работы // Материалы по четвертичному периоду СССР вып.2.
- Семенов, С.А.  
1957.  
Первобытная техника // МИА № 54. Л.
- Семенов, С.А.  
1968.  
Развитие техники в каменном веке. Л.
- Семенов, С.А.  
1970.  
Производство и функции каменных орудий // МИА № 166.
- Семенов, С.А.  
1978.  
Новейшие методы изучения древней техники и хозяйства // Вестник АН СССР № 9.
- Семенов С.А., Коробкова Г.Ф.  
1983.  
Технология древнейших производств (мезолит - энеолит). Л.
- Семенов С.А., Щелинский В.Е.  
1971.  
Микрометрическое изучение следов работы на палеолитических орудиях // СА № 1.
- Семенов, С.А.  
1974.  
Происхождение земледелия. Л.
- Сиссоко, Ф.  
1989.  
Экспериментально-трассологические исследования в археологии (историографический, методический и методологический аспекты) Автореф.дисс. ... канд.ист.наук. Л.

- Скакуи, Н.Н.**  
1978.  
Орудия труда раннетрипольского поселения Александровка (в свете экспериментально-трасологического исследования) // СА № 1.
- Скакуи, Н.Н.**  
1987.  
Опыт реконструкции хозяйства древнеземледельческих обществ эпохи энеолита Причерноморского района Болгарии. Автореф. дисс. ... канд.ист.наук. Л.
- Филиппов, А.К.**  
1977.  
Трасологический анализ каменного и костяного инвентаря из верхнепалеолитической стоянки Мураловка // Проблемы палеолита Восточной и Центральной Европы. Л.
- Филиппов, А.К.**  
1983.  
Проблемы технического формообразования орудий труда в палеолите // Технология производства в эпоху палеолита. Л.
- Чайкина, Л.Г.**  
1994.  
Функции орудий стоянки раннебронзового века Заборотье (по материалам жилища) // Экспериментально-трасологические исследования в археологии: 127-136. СПб.
- Шаровская, Т.А.**  
1994.  
Развитие технологии производств в эпоху бронзы (по материалам поселения Старчики) // Экспериментально-трасологические исследования в археологии: 119-126. СПб.
- Щелинский, В.Е.**  
1972.  
Изучение производственных функций галечных орудий из позднепалеолитических стоянок Енисея // МИА № 185: 142-149. Л.
- Щелинский, В.Е.**  
1974.  
Производство и функции мустьерских орудий (по данным экспериментального и трасологического изучения). Автореф.дисс. ... канд.ист.наук. Л.
- Щелинский, В.Е.**  
1975.  
Трасологическое изучение функций каменных орудий Губской мустьерской стоянки в Прикубанье // КСИА вып.141.
- Щелинский, В.Е.**  
1977.  
Экспериментально-трасологическое изучение функций нижнепалеолитических орудий // Проблемы палеолита Восточной и Центральной Европы. Л.
- Щелинский, В.Е.**  
1981.  
Виды использования каменных орудий из мустьерской стоянки Кетросы // Кетросы. Мустьерская стоянка на Среднем Днестре: 53-58. М.

**Щелинский, В.Е.**

**1983.**

К изучению техники, технологии изготовления и функций орудий мустьерской эпохи // Технология производства в эпоху палеолита. Л.

**Щелинский, В.Е.**

**1987.**

Трасологические признаки функций на каменных орудиях нижнепалеолитических типов (Данные экспериментов) // Тезисы докладов Всесоюзной конференции (Суздаль, 1987): 294-295. М.

**Щелинский, В.Е.**

**1988.**

Трасология и определение функционального назначения каменных орудий мустьерской эпохи (вопросы методики и процедуры исследования) // Закономерности развития палеолитических культур на территории Франции и Восточной Европы. Тезисы докладов: 50-51. Л.

**Щелинский, В.Е.**

**1992.**

Функциональный анализ орудий труда нижнего палеолита Прикубанья (вопросы методики) // Вопросы археологии Адыгеи: 194-209. Майкоп.

**Щелинский, В.Е.**

**1994а.**

Каменные орудия труда ашельской эпохи из пещеры Азых // Экспериментально-трасологические исследования в археологии: 22-43. СПб.

**Щелинский, В.Е.**

**1994б.**

Трасология, функции орудий труда и хозяйственно-производственные комплексы нижнего и среднего палеолита (по материалам Кавказа, Крыма и Русской равнины). Автореф.дисс. ... докт.ист.наук. СПб.

**Щелинский, В.Е.**

**1994в.**

Функциональное назначение двустороннеобработанных орудий мустьерской стоянки Заскальная V в Крыму // АВ № 3: 16-24. СПб.



**Anderson, P.C.**

**1980.**

A Testimony of Prehistoric Tasks: Diagnostic Residues on Stone tools Working Edges // WA 12 (2): 181-193.

**Anderson-Gerfaud, P.C.**

**1981.**

Contribution methodologique a l'analyse des micro-traces d'utilisation sur les outils prehistoriques // These de troisieme cycle presentee l'Universite de Bordeaux I. Bordeaux.

**Anderson-Gerfaud, P.C.**

**1983.**

A consideration of the uses of certain backed and lusted stone tools from the late Mesolithic and Natufian levels of Aby Hureyra and Mureybet (Syria) // M.-C. Cauvin. Travaux de la Maison de l'Orient 5: 77-105.

**Anderson-Gerfaud, P.C.**

**1988.**

Using prehistoric stone tools to harvest cultivated wild cereals: preliminary observations of traces and impact // Industries lithiques traceologie et technologie. BAR 411 vol.1: 175-196.

**Bamforth, D. B.**

**1988.**

Investigating microwear polishes with blind tests: the institute results in context // JAS 15: 11-24.

**Beyries, S.**

**1981.**

Etude de traces d'utilisation sur des empreintes en Latex // BSPF 78 (7): 198-199.

**Beyries, S.**

**1987.**

Variabilite de l'industrie lithique au Mousterien // BAR International Series: 328.

**Bordes, F.**

**1961.**

Typologie du Paleolithique Ancien et Moyen. Publication de Prehistoire de l'Universite de Bordeaux, memoire 1.

**Bordes, F.**

**1967.**

Considerations sur la typologie et les Techniques dans le Paleolithique. Quartar 18: 25-55.

- Bordes, F.**  
1969.  
Reflections on Typology and Technic in the Paleolithic // *Arctic Anthropology* 6 (1): 1-27.
- Bordes, F.**  
1970.  
Reflexions sur l'outil au Palcolithique // *BSPF*, 67: 199-202.
- Bradley, B.A.**  
1975.  
Lithic Reduction Sequences: A Glossary and Discussion // *LT*, The Hague: Mouton.
- Cahen D. and Keeley L.H.**  
1980.  
Not Less than Two, Not More than Three // *WA* 12 (2): 166-180.
- Coles, J.**  
1979.  
*Experimental Archaeology*. Academic Press. London
- Crabtree, D.E.**  
1972.  
An introduction to flint working. Pocatello (Ocasional Papers of the Idaho State University Museum, 28).
- Curwen, E.C.**  
1930.  
Prehistoric flint sickles // *Antiquity* 9: 62-66.
- Curwen, E.C.**  
1935.  
Agriculture and the flint sickle in Palestine // *Antiquity* 9: 60-66.
- Del Bene, T.A.**  
1979.  
Once Upon a Striation: Current Models of Striation and Polish Formation // *Lithic Use-Wear Analysis* (ed.B.Hayden): 167-178. New York, San Francisco, London.
- Diamond, G.**  
1979.  
The Nature of So-Called Polished Surfaces on Stone Artifacts // B.Hayden, ed., *Lithic Use-Wear Analysis* : 159-166. London: Academic Press.
- Dumont, J.**  
1982.  
The quantithication of microwear traces: A new use for interferometry // *WA* 14 (2): 206-217.
- Evans, J.**  
1872.  
*The ancient stone implements, weapons and ornaments of Great Britain*. London.
- Fischer A., Hansen P.V., Rasmussen P.**  
1984.  
Macro and micro wear traces on lithic projectile points. Experimental results and prehistoric samples // *Journal of Danish Archaeology* 3: 19-46.

- Gendel P.A. and Pirnay L.**  
1982.  
Micro wear analysis of Experimental Stone Tools: Further Test Results // SPB 2: 251-265.
- Geneste J.M., Plisson H.**  
1989.  
Analyse technologique des pointes a cran Solutreennes du Placard (Charente), du Fourneau du Diable, du Pech de la Boissiere et de Combe Sauniere (Dordogne) // Paleo 1: 65-106.
- Gijn, A.L. van**  
1986.  
Fish polish, fact and fiction // I.R.Owen, G.Unrath (eds.). Technical aspects of micro wear on stone tools: 13-28. Tubingen.
- Gijn, A.L. van**  
1990.  
The wear and tear of flint. Principles of functional analysis applied to dutch Neolithic assemblages.
- Giourova M.R., Shchelinsky, V.E.**  
1994.  
Etude traceologique des outillages gravettiens et epigravettiens // Temnata cave. Excavations in Karlukova Karst Area, Bulgaria. Vol. 1 part 2. Jagellonian University Press: 123-168. Cracow.
- Grace, R.**  
1989.  
Interpreting the Function of Stone Tools. The quantification and computerisation of micro wear analysis // BAR International Series 474.
- Greenwell, W.**  
1865.  
Notices of the examination of ancient gravehills in the North Riding of Yorkshire // Archaeological Journal 22: 95-105.
- Gysels J. and Cahen D.**  
1981.  
Premiers resultats de l'analyse des traces microscopiques d'usure de quelques outils de Mesvin IV // Notae Praehistoricae 1: 75-82.
- Gysels J and Cahen D.**  
1982.  
Le lustre des faucilles et les autres traces d'usage des outils en silex // BSPF 79 (7): 221-224.
- Hayden, B.**  
1978.  
Snarks in archaeology: or inter assemblage variability in lithics (a view from the anti poles) // D.D.Davis (ed.). Lithics in subsistence: the analysis of stone tool use in prehistoric economies: 179-198. Nashville.

- Hester T.R. and Follett W.I.**  
1976.  
Yurok Fish knives: a Study of Wear Patterns and Adhering Salmon Scales. Experiment and Function // Four California Studies, Contributions of the University of California Archaeological Research Facility 33, Berkeley: 1-17.
- Hope R. and Knutsson K.**  
1982.  
Acetate Peels and Lithic Use-Wear Analysis.
- Hurcombe, L.**  
1985.  
Residue Studies on Obsidian Tools. Tübingen.
- Hurcombe, L.**  
1988.  
Some criticisms and suggestions in response to Newcomer et al. (1986) // JAS 15: 1-10.
- Hurcombe, L.**  
1992.  
Use-Wear Analysis and Obsidian: Theory, Experiments and Results. Sheffield.
- Hyland D.C., Tersak J.M., Adovasio J.M., Suegel M.I.**  
1990.  
Identification of the species of residual blood on lithic material // American Antiquity 55 (1): 104-112.
- Jensen, H.J.**  
1981.  
A Preliminary Analysis of Blade Scrapers from Ringkloster, a Danish Late Mesolithic site // SPB 2: 323-327.
- Jensen, H.J.**  
1986.  
Functional analysis of prehistoric flint tools by high-power microscopy: a review of West-European research // Journal of World Prehistory 2: 53-88.
- Jensen, H.J.**  
1988.  
Microdenticulates in the Danish Stone Age: A functional puzzle // Industries Lithiques: Traceologie et Technologie (ed.S.Beyries) BAR International Series 441.
- Kajiwara, H and Akoshima, K.**  
1981.  
An Experimental Study of Micro wear Polish on Shale Artifacts // Journal of the Archaeological society of Nippon 67 (1): 1-36 (in Japanese with English summary).
- Kamminga, J.**  
1979.  
The Nature of Use-Polish and Abrasive Smoothing on Stone Tools // Lithic Use-Wear Analysis (ed.B.Hayden): 143-157. New York, San Francisco, London.
- Keeley, L.H.**  
1976.  
Microwear Polishes on Flint: Some Experimental Results. Staringia 3: 49-51.

- Keeley, L.H.**  
1977.  
The Functions of Palaeolithic Flint Tools // *Scientific American* 237 (5): 108-126.
- Keeley, L.H.**  
1980.  
Experimental Determination of Stone Tool Uses: a Microwear Analysis. University of Chicago Press. Chicago.
- Keeley L.H. and Newcomer M.H.**  
1977.  
Microwear Analysis of Experimental Flint Tools: a Test Case // *JAS* 4 (1): 29-62.
- Keeley L.H. and Toth N.**  
1981.  
Microwear polishes on early stone tools from Koobi-Fora, Kenya // *Nature* 293: 464-465.
- Knutsson, K**  
1988a.  
Patterns of tool use. Scanning electron microscopy of experimental quartz tools. Uppsala.
- Knutsson, K**  
1988b.  
Patterns of tools use. The microwear analysis of quartz and flint assemblage from the Bjurselet site, Vasterbotten, Northern Sweden // S.Beyries (ed.), *Industries Lithiques: Traceologie et Technologie*. BAR International Series: 411 (1): 253-294. London.
- Korobkova, G.F.**  
1978.  
The Most Ancient Harvesting Implements and Their Productivity (Experimental - Traceological Study) // *Soviet Archaeology* 4: 36-52 (in Russian).
- Korobkova, G.F.**  
1992.  
Les cycles de l'economie agricole (d'apres l'utilisation): results des analyses experimentales et traceologique // *Prehistoire de l'Agriculture. Monogr. du CRA* 6: 271-280. Paris.
- Korobkova, G.F.**  
1993.  
La differenciation des outils de moisson d'apres les donnees archeologiques, l'etude des traces et l'experimentation // *Traces et fonction: les gestes retrouves* 2 (50): 369-382. Liege.
- Korobkova G.F., Sharovskay T.A.**  
1994.  
Stone tools from Ilgynly-depe (Turkmenistan) the evidence from use-wear analysis // *New archaeological discoveries in Asiatic Russia a Central Asia*: 27-30. St.-Petersburg.
- Loy, T.H.**  
1983.  
Prehistoric Blood Residues: Detection on Tool Surfaces and Identification of Species of Origin // *Science* 220: 1269-1271.



- Lubbock, J.**  
1864.  
Prehistoric times, as illustrated by ancient remains, and the manners and customs of modern savage. London.
- Mansur, M.E.**  
1982.  
Microwear Analysis of Natural and Use Striations: New Clues to the Mechanisms of Striation Formation // SPB 2: 213-234.
- Mansur-Franchomme, M.E.**  
1983.  
Scanning Electron Microscopy of dry hide working tools: the role abrasives and Humidity in Microwear Polish Formation // JAS 10 (3): 223-230.
- Mansur-Franchomme, M.E.**  
1986.  
Microscopie du material lithique prehistorique: traces d'utilisations alterations naturelles, accidentelles et technologiques // Cahiers du Quaternaire № 9. CNRS Bordeaux.
- Masson, A.**  
1981.  
Petroarcheologie des Roches Siliceuses. Interet en Prehistoire // These de 3e cycle, l'Universite Claude Bernard-Lyon I.
- Meeks N.D. and Sieveking G. de G., Tite M.S., Cook J.**  
1982.  
Gloss and Use-Wear Traces on Flint Sickles and Similar Phenomena // JAS 9: 317-340.
- Mortillet, G. de**  
1883.  
Le prehistorique: antiquite de l'homme. Paris.
- Moss, E.H.**  
1983.  
The Functional Analysis of Flint Implements // BAR International Series 177.
- Moss, E.H.**  
1987.  
A review of "Investigating Microwear Polishes with Blind Tests" // JAS, 14: 473-481.
- Newcomer, M.**  
1974.  
Study and replication of bone tools from Ksar Akil (Lebanon) // WA, 6: 138-153.
- Newcomer, M.**  
1976.  
Spontaneous retouch. Staringia 3: 62-64.
- Newcomer, M.**  
1977.  
Experiments in Upper Palaeolithic Bone Work // Methodologie Appliquee a l'Industrie de l'os Prehistorique. Colloque 568 CNRS : 293-301. Paris.

- Newcomer, M.**  
1980.  
Savoir utiliser les outils prehistoriques // *Dossiers de l'Archeologie* 46: 18-22.
- Newcomer M.H., Grace R., Unger-Hamilton R.**  
1986.  
Investigating microwear polishes with blind tests // *JAS*, 13: 203-218.
- Newcomer M.H., Grace R., Unger-Hamilton R.**  
1988.  
Microwear methodology: a reply to Moss, Hurcombe and Bamforth // *JAS*, 15: 25-34.
- Newcomer M.H. and Sieveking G. de G.**  
1980.  
Experimental Flake Scatter-Patterns: a New Interpretive Technique // *JFA*, 7 (3): 345-352.
- Odell, G.**  
1977.  
The Application of Micro-Wear Analysis to the Lithic Component of an Entire Prehistoric Settlement: Methods, Problems and Functional Reconstructions. Ph.D.dissertation. Harvard University.
- Odell G.H., Cowan F.**  
1986.  
Experiments with spears and arrows on animal targets // *JFA*, 13: 195-212.
- Plisson, H.**  
1982.  
Analyse Fonctionnelle de 95 micrograttoirs "Tourassiens" paper presented at "Recent Progress in Microwear Studies" // *SPB* 2: 279-287. Tervuren.
- Plisson, H.**  
1983.  
An Application of Casting Techniques for Observing and Recording of Microwear // *LT*, 12 (1): 17-21.
- Plisson, H.**  
1985.  
Etude fonctionnels d'outillages lithiques prehistoriques par l'analyse des micro-usures: recherche methodologique et archeologique. Paris.
- Rellini, H.**  
1917.  
Essai de classification des couteaux et des armes en silex taille // *L'A* 40: 233-258.
- Schiffer, M.B.**  
1979.  
The Place of Lithic Use-Wear Studies in Behavioral Archaeology // *Lithic Use-Wear Analysis* (ed.B.Hayden): 15-25. New York, San Francisco, London.
- Semenov, S.**  
1964.  
*Prehistoric Technology*. London.

- Semenov, S.**  
1964, 1972, 1975.  
Prehistoric Technology. New York.
- Serizawa C. and Kajiwara H., Akoshima K.**  
1982.  
Experimental Study of Microwear Traces and its Potentiality // *Archaeology and Natural Science* 14: 67-87.
- Shafer H.J. and Holloway R.G.**  
1977.  
Organic residue analysis and stone tools function from Hinds Cave, Val Verde County, Texas: A progress statement // *Archaeological and botanical study of Hinds Cave, Val Verde County, Texas. University Anthropology Laboratory Special. Series № 1. Texas.*
- Shafer H.J. and Holloway R.G.**  
1979  
Organic Residue Analysis in Determining Stone Tool Function // *Lithic Use-Wear Analysis* (ed.B.Hayden): 385- 390. New York, San Francisco, London.
- Shchelinsky, V.E.**  
1993.  
Outils pour travailler le bois et l'os au Paleolithique inferieur et moyen de la Plaine russe et du Caucase // *Traces et fonction: les gestes retrouves. Colloque international de Liege. Editions ERAUL, vol.50:309-315. Liege.*
- Shchelinsky, V.E.**  
1994.  
Methodes de recherche sur les fonctions des outils lithiques // *Temnata cave. Excavations in Karlukova Karst Area, Bulgaria. Vol. 1 part 2. Cracow.*
- Smith, W.G.**  
1874.  
Man the primeval savage. His haunts and relics from the hill-tops of Bedfordshire to Blackwell. London.
- Sonnenfeld, J.**  
1962.  
Interpreting the function of primitive implements // *American Antiquity* 28: 56-65.
- Spurrell, F.C.J.**  
1892.  
Notes on early sicles // *Archaeological Journal* 49: 53-59.
- Stordeur, D.**  
1987.  
Manches et emmenchements prehistoriques: quelques propositions preliminaires // *Stordeur D. ed. La main et l'outil. Lyon Travaux de la Maison d'Orient* 15: 11-34.
- Stordeur, D.**  
1988.  
Outils et armes en os du gisement natoufien de Mallaha (Eynan, Israel) // *Memoires et Travaux du Centre de Recherche Francais de Jerusalem* 6. Paris.

- Stordeur, D.**  
1991.  
Le Natoufien et son evolution a travers les artefacts on os // O.Bar-Yosef and F.R.Valla (eds). The Natufian Culture in the Levant: 467-482.
- Tixier, J.**  
1963.  
Typologie de l'Epipaleolithique du Maghreb // Memoire du Centre de Recherches Anthropologiques, Prehistoriques et Ethnographiques 2. Paris.
- Tixier, J.**  
1966.  
Tetes de fleches neolithiques appointies par la technique du "coup de burin" // I.A. (5-6): 541-544.
- Tixier J. and Inizan M.L., Roche H.**  
1980.  
Prehistoire de la Pierre taillee (I Terminologie et technologie). Cercle de Recherches et l'Etudes Prehistoriques. Antibes.
- Unger-Hamilton, R.**  
1985.  
Microscopic striations on flint sickle-blades as an indication of plant cultivation: preliminary results // WA, 17: 121-126.
- Unger-Hamilton, R.**  
1991.  
Natufian Plant Husbandry in the Southern Levant and Comparison with that of the Neolithic Periods: The Lithic Perspective // O.Bar-Yosef and F.R.Valla (eds). The Natufian Culture in the Levant.
- Vaughan, P.C.**  
1981.  
Lithic Microwear Experimentation and the Functional Analysis of a Lower Magdalenian Stone Tool Assemblage. Ph.D.dissertation, University of Pennsylvania.
- Vaughan, P.C.**  
1985.  
Use-Wear Analysis of Flaked Stone Tools. The University of Arizona Press. Tucson, Arizona.
- Vayson de Pradenne, A.**  
1919.  
Faucille prehistorique de Solferino // L'A, 23: 303-422.
- Witthoft, J.**  
1955.  
Vorn stone tools from southeastern Pennsylvania // Pennsylvania Archaeologist 25:16-31.
- Witthoft, J.**  
1967.  
Glazed Polish on Flint Tools // AA, 32 (3): 383-388.

## Список сокращений

- АО - Археологические открытия. М.  
АВ - Археологические вести. СПб.  
БКИЧП - Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. М.  
ИАН ТССР - Известия Академии Наук Туркменской ССР. Ашхабад.  
КСИА - Краткие сообщения Института Археологии. М.  
КСИИМК - Краткие сообщения Института истории материальной культуры. М.-Л.  
МАГК - Материалы по археологии Грузии и Кавказа. Тбилиси.  
МИА - Материалы и исследования по археологии СССР. М.-Л.  
ПИДО - Проблемы истории докапиталистических обществ. Л.  
СА - Советская археология. М.  
СГАИМК - Сообщения Государственной Академии истории материальной культуры. Л.  
СЭ - Советская этнография. М.  
ТСА РАНИОН - Труды секции археологии РАНИОН. М.  
ТЮТАКЭ - Труды Южно-Туркменистанской археологической комплексной экспедиции. Ашхабад.  
B.A.R. - British Archaeological Reports.  
B.S.P.F. - Bull.de la Societe Prehist.Francaise.  
C.N.R.S. - Centre National de la Recherche Scientifique.  
C.R.A. - Centre de la Recherche Archeologique.  
J.A.S. - Journal of Archaeological Science.  
J.F.A. - Journal of Field Archaeology.  
L'A. - L'Anthropologie.  
L.T. - Lithic Technology.  
S.P.B. - Studia Prachistorica Belgica.  
W.A. - World Archaeology.