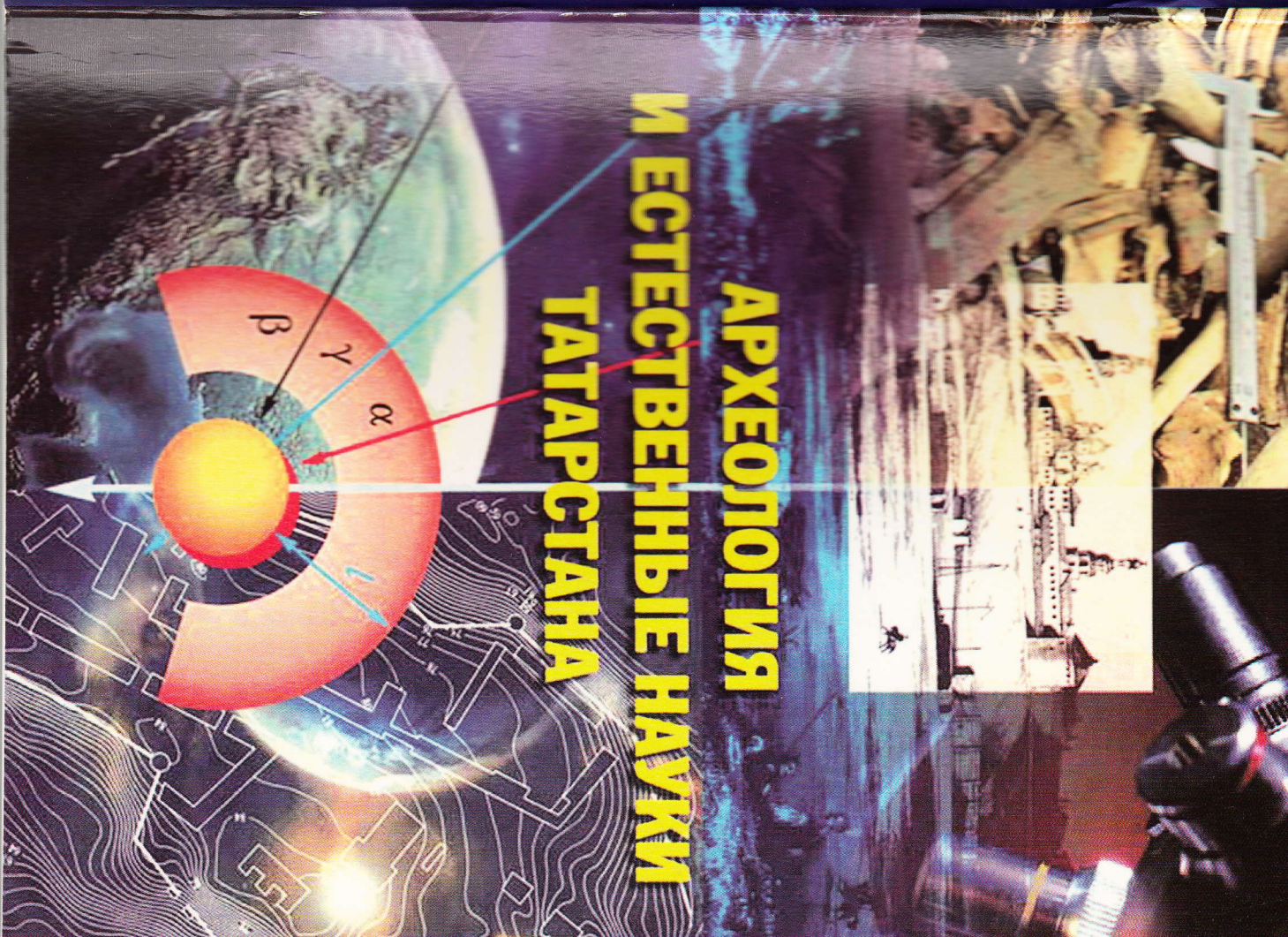


АРХЕОЛОГИЯ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ ТАТАРСТАНА

**АРХЕОЛОГИЯ  
И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ  
ТАТАРСТАНА**



Условные обозначения к рис. 9:

Стратиграфические подразделения (цифры в кружках).  
*Неолистоцен.*

*Нижнее звено.*

1 – песчаный аллювий,

2–3 – коричнево-бурый (каштановая) лёссово-почвенная толща;

2 – палеопочва, 3 – лёсс.

*Среднее звено.*

4–9 – падевая лёссово-почвенная толща:

4 – III-я палеопочва, 5 – лёсс, 6 – IV-я палеопочва, 7 – лёсс, 8 – I-я палеопочва, 9 – лёсс с четырьмя уровнями почвообразования.

*Верхнее звено.*

10–14 – ольжковая лёссово-почвенная толща:

10 – палеопочва (аналог мезинского почвенного комплекса), 11 – лёсс (аналог хотыльковского лёсса), 12 – палеопочва (аналог Брянской почвы), 13 – ольжковский лёсс, 14 – палеопочва стоянки Шолма I.

15–16 – красно-бурый (каштановая) лёссово-почвенная толща:

15 – палеопочва, 16 – лесовидный суглинок.

*Голочен.*

17 – аллювий I надпойменной террасы, поймы и русла.

**Штриховка.** 1 – красно-бурый лесовидный суглинок и палеопочва с наклонными клиновидными структурами, 2 – ольжковский лёсс с тремя горизонтальными палеопочва, 3 – падевый лёсс с тремя горизонтами палеопочв с вертикальными клиновидными структурами, 4 – коричнево-бурый (каштановый) лёсс и палеопочва геохимически изменённая, 5 – перигляциальный аллювий (суглинисто-супесчаные отложения), 6 – гумидный аллювий (пески), 7 – коренные породы.

8 – номера горизонтов, 9 – гумидный аллювий (а) и перигляциальный аллювий (б) – флювиогляциальные аналоги горизонтов почв и лёссов, соответственно.

**Сокращения.** 10 – русло и пойма, 11 – надпойменная терраса, 12 – террасовый уровень.

### Сравнительные характеристики кремневого сырья и артефактов из стоянок правобережья Волги на отрезке «Камское Устье – Сюкеевский Взвоз»<sup>1</sup>

Задача выявления сырьевой базы отдельных каменных индустрий весьма важна для понимания не только особенностей технологии расщепления камня, но и, в значительной степени, направлений адаптации первобытных коллективов к изменяющимся природным условиям (Мосин, Никольский, 2008). Близость или удаленность источников сырья, а также его качество являлись важнейшими факторами формирования технико-типологического облика инвентаря отдельно взятого памятника и каменной индустрии группы памятников либо культуры в целом (Галимова, 2004; Чурбанов, 2008). Поэтому одной из задач проводившихся исследований является определение источников кремневого сырья для производства каменных орудий. Задача решается путём сравнения с помощью минералогических методов кремневых артефактов с образцами кремнистых пород, происходящих из обнажений пермских пород правобережья р. Волга на отрезке от пос. Камское Устье до д. Сюкеевский Взвоз (рис. 1–8)<sup>2</sup>.

Для исследований были отобраны образцы артефактов со стоянок верхнего палеолита – раннего мезолита, исследованных М.Ш. Галимовой – Лобач П (раскопки 1984–85 гг.), Камское Устье П (1986 г.), Сюкеевский Взвоз (1990 г.) (Археологическая карта... 1985; Галимова, 2001). Отбор производился следующим образом: в коллекциях артефактов из каждой стоянки по визуальным признакам были выделены группы сколов-отходов, которые получились в ходе расщепления различного (по цвету и составу) кремневого материала. Затем из каждой группы таких сколов были отобраны образцы для изготовления шпифов. На протяжении нескольких полевых сезонов из обнажений коренных пермских отложений правобережья р. Волга отбирался образцы кремнистых пород. Эти образцы также были разделены на разновидности по внешнему виду и формам их обособления в коренных породах. При этом наибольшее внимание уделялось образованиям, имеющим внешнее сходство с образцами артефактов. При сравнении

<sup>1</sup> Исследования выполнены при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 07-06-00169).

<sup>2</sup> См. рис. 1–32 на цветной вклейке.

не учитывались некоторые вторичные изменения артефактов, а именно: патина по поверхности артефактов, образующаяся при перекристаллизации кремневого сырья в приповерхностной зоне, а также красноватая окраска некоторых образцов, возникшая в результате затгивания в поры глинистых частиц.

В задачи исследований также входила отработка метода ЭПР анализа для определения источников кремнистого сырья. Для проведения ЭПР анализа был отобран один образец из артефактов со станции Лобач II и образцы кремнистых пород из близлежащих обнажений. Отбор производился по тому же принципу.

Выходы коренных пород пермского возраста наблюдаются на всем отрезке правого берега от пос. Камское Устье до д. Сюкеевский Вязов. При этом слои полого погружаются вниз по течению р. Волга и в районе Сюкеевского Вязова вскрываются только верхние стратиграфические уровни слоёв верхнеказанского возраста, которые и являются основными источниками кремнистых пород. В районе пос. Камское Устье вскрываются несколько стратиграфических уровней залегающих кремнистых пород, поэтому кремнистые образования здесь отличаются достаточно большим разнообразием (Верхнепермские стратотипы Поволжья..., 1998). Наиболее распространённые из них приведены ниже.

### Описание шлифов из кремнистого сырья

1. Полосчатые кремни: округлые или угловатые желваки размером до 40 см, имеющие на сколе характерный концентрически-полосчатый рисунок из тёмных полос на светло-сером фоне. Шлиф КУ 1: кремь афанитовой полосчатой структуры, тёмные полосы сложены халцедоном, а светлые — кремнисто-карбонатным материалом, границы нечёткие, наблюдается постепенное увеличение содержания халцедона (рис. 9).

2. Светло-серые кремни: угловатые конкреции размером до 1 м, внутри которых может просматриваться невидный концентрический или полосчатый рисунок; часто содержат участки, выполненные халцедоном, а также жёлоды кварца и включения карбонатного вещества. Шлиф КУ 2: кремь афанитовый, состоящий из карбоната и халцедона. Халцедон встречается в виде округлых включений размерами до 1 мм, иногда образуя отдельные зоны и окантовки вокруг различных включений. Содержание халцедона составляет 40–70% (рис. 10).

3. Тёмно-коричневые кремни: небольшие желваки (до 10 см) и плоские, линзовидные тела с нечёткими границами по простиранию, толщиной до 10 см и протяжённостью до 1,5 м; на сколе просматрива-

ется линзовидная слоистость. Шлиф КУ 3: кремь состоит из халцедона тонкозернистого и карбонатно-глинистого материала. Встречаются включения органики. Есть тёмные и светлые зоны. В светлых зонах больше халцедона и крупнее зерна. Наблюдается реликтовая волнистая слоистость. Содержание халцедона составляет 65–70%, а карбонатно-глинистого материала — 35–30% (рис. 11).

4. Серые кремни: округлые или угловатые желваки размером до 40 см; часто имеющие на сколе полосчатый рисунок, состоящий из тёмных полос на сером фоне; могут содержать небольшие включения халцедона и карбонатного вещества. Шлиф КУ 4: кремь афанитовый, состоящий из тёмно-серого карбонатно-глинистого материала с халцедоном, который формирует слоистость. Халцедон имеется в двух видах: сферический и шестоватый с редкими примесями органического материала. В шлифе наблюдается полосчатость, состоящая из светлых и более тёмных участков. Переход от светлых участков к тёмным постепенный. Более крупные выделения халцедона приурочены к светлым зонам. Размер зерен микрозернистый. Содержание карбонатно-глинистого материала составляет 65–70%, а халцедона — 25–30% (рис. 12).

5. Халцедоны: желваки различных форм размером до 1 м с кристаллическо-полосчатым или пятнистым рисунком, разных цветов, преимущественно белые, различные оттенки красного и серого. Шлиф КУ 5: халцедон неравномернозернистый, от тонко- до микрозернистого. Состоит из сферолитов халцедона, наблюдаются зоны крупных и мелких сферолитов (рис. 13).

В районе Сюкеевского Вязова наблюдается всего два уровня кремнеосных пород, а именно:

1. Серые кремни: угловатые желваки размером до 30 см; на сколах проследживается концентрический или полосчатый рисунок; кремни часто содержат включения халцедона и карбонатных пород.

#### Шлифы:

С 1: кремь афанитовый пятнистый, с частями органического вещества; содержание опал-халцедона составляет 50% (рис. 14).

С 2: доломит окремнёлый афанитовый, с редкими частями органического вещества и включениями халцедона; содержание халцедона составляет 15–25% (рис. 15).

С 3: кремь афанитовый пятнистый с мелкими ооидами, в центральной части которых имеются углистые частицы, а по периферии — халцедон; проследживается слоистость, обусловленная содержанием халцедона, содержание которого составляет 50% (рис. 16).

С 4: кремьнь микрoзeрнистый, с редкими частицами органического вещества и мелкими включенными халцедона, содержание которого составляет 50–60% (рис. 17).

С 5: кремьнь микрoзeрнистый, с прожилками доломита афанитового; халцедон представлен волокнистыми агрегатами, содержание халцедона достигает 80% (рис. 18).

2. Халцедоны преимущественно серых оттенков: желваки различной формы в простоях гипса; толщиной до 20 см и протяженностью до нескольких метров. Из-за того, что халцедоны содержат в своей структуре гипс, они дают неровный занозистый излом, что, вероятно, делало невозможным их применение в изготовлении орудий.

Более низкие горизонты пород пермского возраста на данный момент недоступны для изучения в связи с созданием Куйбышевского водохранилища.

#### Описание шлифов из артефактов

##### *Стоянка Лобач II*

Образец с шифром АКУ-260/36-1. Доломит окремнелый, афанитовый с опал-халцедоновым цементом; содержание карбоната составляет 70% (рис. 19).

Образец с шифром АКУ-255/650. Кремьнь тонкокристаллический с мелкими зёрнами халцедона; содержание карбоната увеличивается в одном направлении и составляет 50% (рис. 20).

Образец с шифром АКУ-260/28-1. Халцедон с окремнелым доломитом. Халцедон представлен в виде радиально лучистых агрегатов различных размеров до 0,1 мм; по контакту с кремнем халцедон захватывает отдельные зёрна карбонатов. Доломит – окремнелый афанитовый. Содержание карбонатов достигает 80% (рис. 21).

##### *Стоянка Камское Устье II (1986 г.)*

Образец с шифром КУ II-86/3-1157. Кремьнь афанитовый пятнистый; по содержанию карбонатов варьирует от 20% до 800%; с шестоватыми агрегатами халцедона (возможно, имеются спиккулы губок) (рис. 22).

Образец с шифром КУ II-86/3-361. Доломит окремнелый афанитовый ступковый, с редкими мелкими вкраплениями зёрен халцедона; содержание опал-халцедона достигает 15% (рис. 23).

Образец с шифром КУ II-86/3-520. Кремьнь скрытокристаллический пятнистый, местами прослеживается слоистость; содержание карбонатов составляет менее 40%. Цемент опаловый, с редкими выделениями халцедона (рис. 24).

Образец с шифром КУ II-86/3-1412. Доломит микрoзeрнистый ступковый, с редкими вкраплениями халцедона (рис. 25).

Образец с шифром КУ II-86/3-734. Кремьнь афанитовый с редкими шестоватыми выделениями халцедона (возможно, имеются спиккулы губок) и зёрнами кальцита величиной до 0,05 мм; местами прослеживается слоистость. Содержание карбонатов – до 10% (рис. 26).

##### *Стоянка Сюжеевский Взвоз (1990 г.)*

Образец с шифром СВ-90/П/6-3/9. Кремьнь пятнистый афанитовый; халцедон встречается в виде цемента и сферолитов размером до 0,1 мм;azole сферолитов наблюдаются ступки карбонатного вещества. Заметна полочатая зональность по содержанию карбонатов, которые содержатся более 50% (рис. 27).

Образец с шифром СВ-90/0-10. Кремьнь афанитовый, между ступками карбонатного вещества наблюдаются мелкие (до 0,03 мм.) зёрна халцедона. Содержание опал-халцедона составляет 50% (рис. 28).

Образец с шифром СВ-90/М/2-3. Кремьнь афанитовый пятнистый, с многочисленными ооидами, в центральной части которых содержится углестые частицы, далее – халцедон а по периферии – карбонаты. Прослеживается слоистость; содержание опал-халцедона составляет 50% (рис. 29).

Образец с шифром СВ-90/М/4-4/28. Кремьнь (доломит окремнелый?) афанитовый, с редкими обломками органики и мелкими выделениями халцедона. Содержание халцедона составляет 15–60% (рис. 30).

Образец с шифром СВ-90/П/1-3/40. Кремьнь афанитовый, с ромбическими включениями псевдоморфоз радиально лучистого халцедона по галиту (возможно, по доломиту); в некоторых включениях наблюдается карбонатно-глинистое вещество. Содержание халцедона составляет 50–60% (рис. 31).

Образец с шифром СВ-90/0-5. Кремьнь афанитовый ступковопятнистый, с редкими частицами органического вещества, неяснослоистый. Содержание халцедона составляет 50% (рис. 32).

Таким образом, мы видим, что образцы артефактов с шифрами АКУ-260/36-1 (стоянка Лобач II), КУ II-86/3-361 и КУ II 86/3-1412 (стоянка Камское Устье II) оказались доломитом. Поскольку отбор карбонатных пород (доломита в том числе) для сравнения с артефактами не производился, мы не можем судить об их полном соответствии местным породам. Вместе с тем, на правобережье Волги доломиты являются широко распространёнными породами и имеют явное внешнее сходство по цвету и структуре с образцами артефактов. Кро-

ме того, при сравнении шлифов артефактов с образцом сырьё С 2 выявляются незначительные различия. Поэтому можно, с большой долей уверенности, говорить о том, что данные артефакты изготовлены из сырьё местного происхождения.

По артефактам со стоянки Лобач II прослеживается заметное сходство с образцами местных пород, как по внешнему виду, так и по шлифам. Все различия между ними невелики и угадываются в естественные колебания состава пород. По артефактам со стоянки Камское Устье II (средний слой) в шлифах прослеживается ступенчатая, пятнистая структура, которая не была обнаружена в шлифах местных коренных пород. В остальном, строение сравниваемых пород сходно. Различие может быть обусловлено перераспределением вещества в артефактах, которое могло происходить, например, под длительным воздействием высокой влажности. Кроме того, структурные различия могут объясняться тем, что кремнистые породы брались неровобитыми людьми с других стратиграфических уровней, не обнаруженных нынешними исследованиями. Исключение составляет образец артефакта из стоянки Камское Устье II (КУ II-86/3-734), который имеет больше сходных черт в строении с образцами местных пород. По артефактам из стоянки Сюкеевский Взвоз (раскоп 1990 г.) можно уверенно сказать, что сырьё для производства каменных орудий местное происхождение. Сомнение вызывает только образец с шифром СВ-90/Д/1-3/40, поскольку подобные включения не были обнаружены во время исследований кремневого сырьё (рис. 31). Однако на смежных территориях схожие псевдоморфозы изредка попадают в кремнистых образованиях, так что не исключена вероятность местного происхождения сырьё, из которого был выполнен данный артефакт.

#### ЭПР исследование двух образцов кремнистых пород

Кремнистое сырьё также изучалось методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Метод позволяет выявить различные дефекты в кристаллической решетке минералов, которые возникают под влиянием различных внешних факторов в процессе их образования. У горных пород, которые формировались в сходных геологических условиях, наблюдается, как правило, близкий набор дефектов и структуре (Лютюев, 2004).

Известно, что E' центры относятся к наиболее распространённым парамагнитным центрам в кремнях. В первом приближении их можно представить как одиночные вакансии в кремнекислородном тетраэдре, появившиеся в результате радиационного воздействия. Другой центр

O<sub>2</sub> в форме линий и значением в фактора аналитичен радикалам кислорода, дасорбированного на поверхности минералов кремнезема (Лютюев, 2004, с.45-47).

Спектрометр ЭПР работает в области длины волны, равной 3 см. Первоначально с образца, растертого в порошок, снимают спектр ЭПР при комнатной температуре. Затем для выяснения температурного поведения полученных парамагнитных радикалов порошоковой образец подвергается отжигу в трубчатой электропечи в течение 30 минут при 350°С. После остывания образца, при комнатной температуре записывается следующий спектр ЭПР.

Образец 16 – халцедон серого цвета. В образце кремнистого сырьё, взятого в районе горы Лобач (№16) (рис. 33) халцедон содержит известный компонент карбонатной породы. Вмещающая порода представлена кальцитом и доломитом. В пробе халцедона доломит не обнаружен, присутствует только кальцит – самая правая линия Mn<sup>2+</sup>. В халцедоне не обнаружены центры SO<sub>2</sub> и SO<sub>3</sub>, потому что халцедон вторичный, однако здесь обнаружен E'-центр с  $g = 2,00058$ ,  $g = 2,0019$ . Линия с  $g=2,0015$  отвечает протонсодержащей разновидности E'-центра.

После отжига при 350°С ЭПР халцедона данного образца не изменяется и не обнаруживается линия органического вещества.

Дополнительно был проведен отжиг образцов кремнистого сырьё при 600°С. При этом обычно пропадают спектры ЭПР, характерные для E' и появляется новая линия ЭПР R600, отвечающая органическому веществу первого типа. Факт появления и возрастания сигнала по мере прогрева образца свидетельствует о том, что он находится в начальной фазе прогрессирующей стадии метаморфизации, характерной для пород пермского возраста Республики Татарстан, которые, по геологическим данным, не испытывали воздействия высоких температур и давлений за всё время своего существования. Органическое вещество первого типа характерно для известняков, доломитов, мергелей и глин, содержащих морскую фауну, т.е. для морских отложений.

Образец 17 – полосуатый кремён. В нём исследовались зоны с различной окраской; образец 17-1 – светлоокрашенная зона, образец 17-2 – тёмноокрашенная зона.

В образце 17-1 (рис. 34) органики не обнаружено. Кальцита мало. Наблюдаются слабые спектры Mn<sup>2+</sup> в кальците. В средней части наблюдается спектр, характерный для халцедона. При отжиге 350°С не обнаруживается присутствие органического вещества.

Образец 17-2 (рис. 35) идентичен образцу 17-1, однако, при отжиге 600°С появляется спектр ЭПР, характерный для органического вещества I типа. Этим и объясняется различная окраска кремня.



Рис. 33. Обр. 16. Халледон сервил.  
 а) образец, б) ЭПР-спектр образца,  
 в) ЭПР-спектр образца после  
 отжига при 350°С.

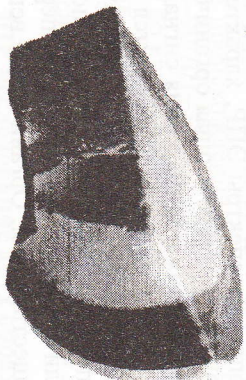
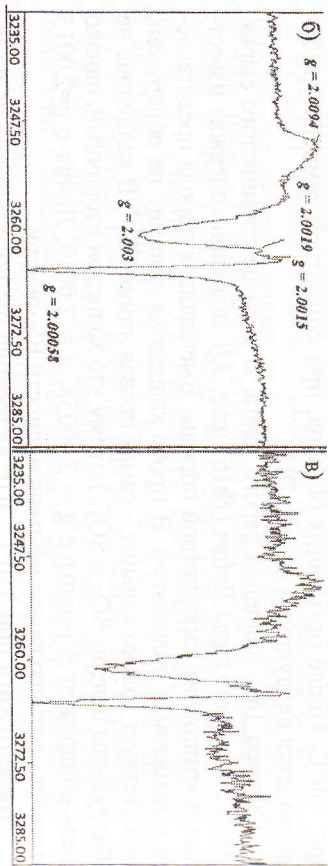


Рис. 34. Обр. 17-1.  
 Кремьнь полосчатый,  
 светлая зона. а) образец,  
 б) ЭПР-спектр образца,  
 в) ЭПР-спектр образца  
 после отжига при 350°С.

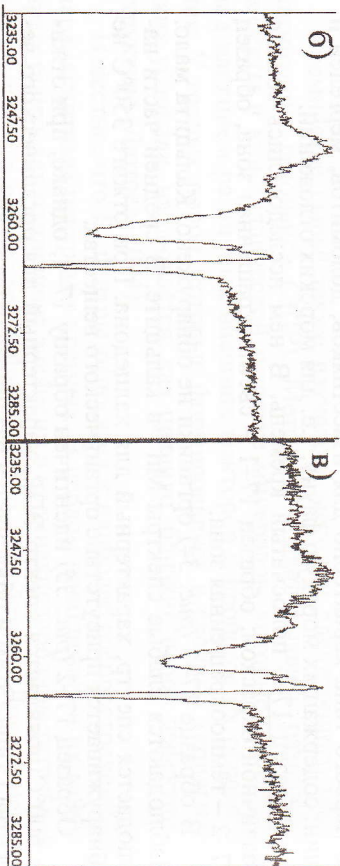


Рис. 35. Обр. 17-2. Кремьнь  
 полосчатый, темная зона.  
 а) образец, б) ЭПР-спектр образца,  
 в) ЭПР-спектр образца  
 после отжига при 350°С.

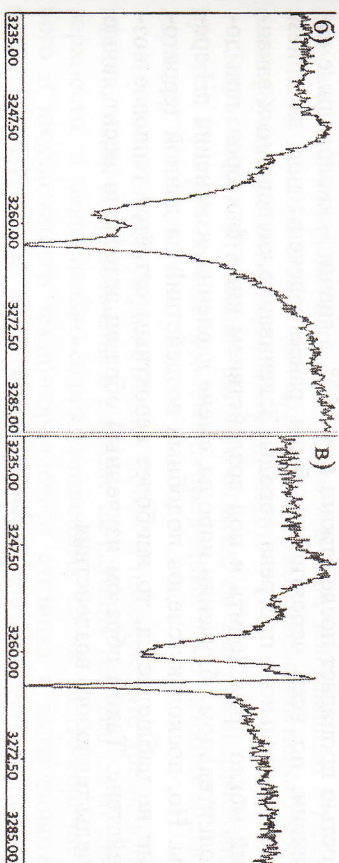
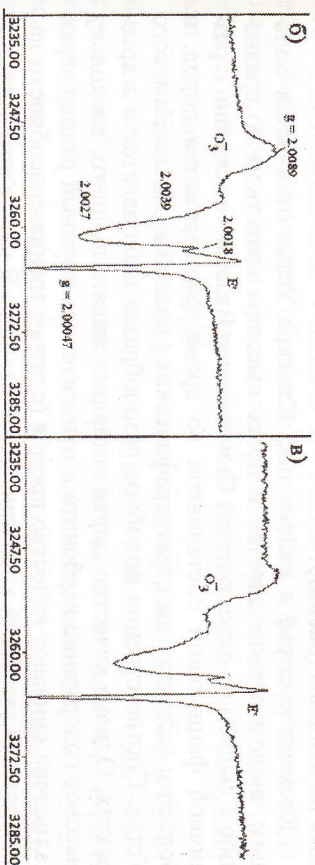
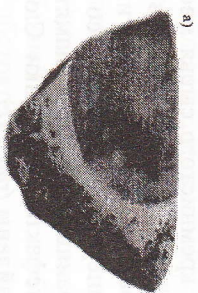


Рис. 36. Обр. АКУ-260/36-1.  
 а) образец,  
 б) ЭПР-спектр образца,  
 в) ЭПР-спектр образца  
 после отжига при 350°С.



## ЭПР исследование кремневого артефакта из стоянки Лобач II

Спектр ЭПР исходного порошкового образца — артефакта из стоянки Лобач II (шифр АКУ-260/36-1) (рис. 36) состоял из двух центров ион-радикалов E' ( $g = 2.0018, 2.0047$ ) и O<sub>2</sub><sup>-</sup> ( $g = 2.0027, 2.0039, 2.0089$ ).

В ходе исследования данного образца прогрев породы при 350°C способствовал залечиванию кислородных вакансий и как результат уменьшению интенсивностей линий спектров ЭПР ион-радикалов примерно в два раза. Подобное поведение E' центров не характерно для местных кремнистых пород. Как известно, сигнал E' центров полностью пропадает после отжига при 350°, а значит — кислородные вакансии, по всей вероятности, были ранее залечены под влиянием предварительного прогрева породы. Залечивание кислородных вакансий могло происходить и под воздействием иных факторов: при допонительном облучении породы, смене давления, изменении pH среды. Но, поскольку следов подобных воздействий на данной территории не наблюдается, то наиболее вероятным остаётся тепловое воздействие. Таким образом изученный образец артефакта носит явные следы теплового воздействия.

### Заключение

Артефакты из стоянок эпохи верхнего — финального палеолита Сюкеевский Взвоз, Камское Устье II и Лобач II с высокой долей вероятности изготавливались первобытным населением правобережья Волги из кремнистого сырья местного происхождения, а именно, из конкреций, сформировавшихся в карбонатных породах пермского периода. Практически все шифры из артефактов совпали по своей структуре и минеральному составу со шлифами образцов кремнистого сырья, собранных в районе памятников. Исключение составил один шлиф артефакта из стоянки Сюкеевский Взвоз, аналогии которому пока не найдены (рис. 31).

Кремневое сырьё в районе пос. Камское Устье отличается большим числом разновидностей и более высоким качеством по сравнению с сырьём из окрестностей Сюкеевского Взвоза, что связано с различной фациальной обстановкой во время формирования пород, и большим количеством стратиграфических уровней в районе Камского Устья. Соответственно подобное разнообразие наблюдается и в артефактах. Однако качество сырья оставляет желать лучшего, поскольку высокое содержание карбоната и относительно крупный размер зёрен халцедона снижает качество кремня (с точки зрения способности давать ровный режущий край при раскалывании). В целом артефакты из

Сюкеевского Взвоза изготовлены из менее качественного кремня, поскольку выбор его среди коренных пород был небогат. Качество сырья артефактов из Лобача лучше, в связи с тем, что там наблюдается больше разнообразие кремнистого сырья.

В качестве пробного образца артефакта для ЭПР-анализа был взят кремневый отщеп из стоянки Лобач II, культурный слой которой оказался смещённым вниз по крутому волжскому склону. По заключению В.И. Мозжерина и Г.П. Бутакова, изучавших геологические и геоморфологические условия стоянки, ее культурный слой был связан с делювиально-солифлюкционными отложениями, залегавшими в нижней части шлейфа склоновых сулгинков позднеплейстоценового возраста (Бутаков, Галимова, Мозжерин, 1988).

Как показал ЭПР-анализ данного отщепка, он был предварительно прогрет. Прогрев породы мог носить природный либо антропогенный характер.

Изучение стратиграфии стоянки Лобач II показало, что кремневые изделия были сосредоточены в раскопе на глубине 160–280 см от поверхности, в делювиально-солифлюкционных слоях желто-коричневого и нижежащего темно-коричневого сулгинка с включениями известнякового щебня и кварцевой гальки (Галимова, 2001, с. 18–20). Необходимо подчеркнуть, что следы огня в виде мелких угольков в слоях, содержавших артефакты, отсутствовали. Точечные включения фиолетово-черного вещества, которые наблюдаются на поверхности многих артефактов, концентрируются в области карбонатной конкреционной корки (в том числе и на образце), являются, по всей видимости, соединениями марганца (рис. 36).

Углистые включения отмечались лишь в верхней части стратиграфического разреза стоянки, в современном подзолистом слое, а также в нижележащей голоценовой погребенной почве, на глубине 40–110 см от поверхности. Учитывая это обстоятельство, а также то, что вмещающие кремнистые образования пермские породы в районе горы Лобач не носят следов природного температурного воздействия (пожаров), следует полагать, что причиной прогрева кремневого образца мог быть антропогенный фактор.

Бытование в каменном веке технологии тепловой обработки кремнистых пород перед расщеплением в целях повышения их податливости в обработке и, в частности, ретушировании и создании острых краев орудий, доказано многочисленными экспериментами и отдельными археологическими фактами (Тира, 1994). Поэтому вполне уместно предположить, что в изучаемом районе правобережья Волги древнее население могло подвергать тепловой обработке кремни ме-

стного происхождения, которые характеризуются, в целом, довольно невысоким качеством для изготовления орудий. Кроме того, нельзя исключать и возможность непреднамеренного обжига кремневых изделий на первобытных стоянках при попадании в костер, очаг и т.д.

Вместе с тем, основные визуальные признаки тепловой обработки кремнистых пород, выделенные экспериментально, а именно: наличие глинистого блеска в сколе протертой породы, а также изменение окраски породы (характерное только для цветных разновидностей), не являются достаточно надежными. Таковы и некоторые косвенные признаки — специфические трещины и различия на поверхностях сколов на одном изделии, которые были сняты до нагрева и после него (Гиря, 1994). На практике довольно сложно визуально отличить изменение цвета и степени «глиница» и блеска скола, вызванные нагревом, от естественных изменений цвета и петрографических особенностей разных зон и прослоек внутри кремнистых образований (например, конкреций). Для визуального определения необходимы значительные серии изделий с подобными признаками и широкие эксперименты с каменным сырьем, что возможно далеко не для всех каменных индустрий и комплексов. Видимо, наиболее надежным способом выявления тепловой обработки кремнистых пород может быть аналитический, например, термоминицентный, упоминаемый в зарубежных исследованиях по технологиям каменного века.

В свете полученных результатов перспективным направлением применения метода ЭПР для анализа кремневых артефактов изучаемого района может стать выявление свидетельств бытования традиции тепловой обработки в первобытных кремневых индустриях. Что касается поставленной вначале задачи определения степени сходства артефактов и кремневого сырья, то, на данный момент, использование ее решения ЭПР-анализа представляется малоперспективным, поскольку затруднительно со всей определенностью утверждать, что данный артефакт не был прокален в древности. В этом направлении исследований наиболее эффективен, на наш взгляд, традиционный минералого-петрографический анализ.

Для повышения надежности определения фактов тепловой обработки кремнистого сырья необходимо составить каталог ЭПР-анализов всех местных пород, которые использовались первобытным человеком, а также провести дополнительные эксперименты для выявления поведения этих пород при тепловом воздействии различной интенсивности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Археологическая карта Татарской АССР. Предволжье. — Казань, 1985. — 114 с.
2. Верхненермские стратопиты Поволжья. Путеводитель геологической экскурсии. — Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1998. — 79 с.
3. Булаков Г.П., Галимова М.Ш., Мозжерин В.И. Геолого-геоморфологические условия и палеогеография палеолитических памятников правобережья Средней Волги // Памятники первобытной эпохи в Волго-Камье. — Казань, 1988. — С.3-19.
4. Галимова М.Ш. Памятники позднего палеолита и мезолита в устье реки Камы. — М.-Казань: «Янус-К», 2001. — 272 с.
5. Галимова М.Ш. Развитие технологии производства каменных орудий и проблемы реконструкции сырьевой стратегии и охотничье-хозяйственной деятельности первобытного населения Волго-Камья // Археология и естественные науки Татарстана. Книга 3. Проблемы изучения первобытности и гоплена в Волго-Камье. — Казань: Алма-Лит, 2008. — С.48-92.
6. Гиря Е.Ю. Тепловая обработка кремнистых пород и способы ее определения в археологических материалах // Экспериментально-трасологические исследования в археологии. — СПб.: «Наука», 1994. — С.168-174.
7. Лютнев В.П. Структура и спектроскопия халцедона. — Екатеринбург: УРО РАН, 2004. — 116 с.
8. Мосин В.С., Никольский В.Ю. Кремьень и яшма в материальной культуре населения каменного века Южного Урала. — Екатеринбург, 2008. — 196 с.
9. Чурбанов А.А. Минералогические и петрографические методики выявления источников сырья для производства каменных орудий // Археология и естественные науки Татарстана. Книга 3. Проблемы изучения первобытности и голоцена в Волго-Камье. — Казань: Алма-Лит, 2008. — С.196-209.



Ответственный редактор:  
кандидат исторических наук *М.Ш. Галимова*

*Большинство статей подготовлено по результатам  
междисциплинарных изысканий, проведенных при поддержке  
Российского фонда фундаментальных исследований  
(грант № 07-06-00169)*

**Археология и естественные науки Татарстана. Книга 4.** Посвящается памяти доктора биологических наук *Аиды Григорьевны Петренко*. – Казань: ООО «Фоллиант»; Институт истории им. Ш.Марджани АН РТ, 2011. – 372 с. + 16 с. вкл.

Сборник является очередной (четвертой) книгой серийного издания «Археология и естественные науки Татарстана», инициатором которого была главный научный сотрудник д.биол.н. А.Г. Петренко (16.09.1933 – 27.01.2010). В настоящую книгу вошли тринадцать статей, десять из которых написаны участниками междисциплинарного исследовательского проекта РФФИ «Первобытный человек и природная среда в Волго-Камье: методические аспекты реконструкции природопользования и хозяйственной деятельности», выполнявшегося под эгидой Института истории АН РТ в 2007–2009 гг. В статьях представлены результаты комплексного изучения различных направлений археологии Волго-Камья и отдельных первобытных памятников.

ISBN 978-5-905576-14-0

© Институт истории АН РТ, 2011  
© ООО «Фоллиант», 2011

Настоящая книга посвящена памяти Аиды Григорьевны Петренко (16.09.1933 – 27.01.2010) – доктора биологических наук, главного научного сотрудника Национального центра археологических исследований Института истории АН РТ. Будучи крупнейшим специалистом в области археозоологии Волго-Уральского региона, Аида Григорьевна была инициатором и вдохновителем серийного издания «Археология и естественные науки Татарстана», очередной выпуск которого выходит уже после ее кончины. На протяжении трех последних лет д.б.н. А.Г. Петренко была руководителем междисциплинарного коллектива исследователей, работавших в рамках проекта РФФИ «Первобытный человек и природная среда в Волго-Камье: методические аспекты реконструкции природопользования и хозяйственной деятельности в голоцене». В предыдущей (третьей) книге данной серии, изданной под заголовком «Проблемы изучения первобытности и голоцена в Волго-Камье», по результатам первого года выполнения проекта, было отмечено 75-летие Аиды Григорьевны и представлена ее краткая библиография<sup>1</sup>. В этой книге, а также в последующих изданиях А.Г. Петренко опубликовала крупные методические статьи в рамках проекта, раскрывающие историю становления животноводства в Волго-Камье<sup>2</sup>. К великому сожалению, Аиде Григорьевне не довелось увидеть публикацию своей статьи, которая открывает настоящую (четвертую) книгу.

**Проект** Российского фонда фундаментальных исследований «Первобытный человек и природная среда в Волго-Камье: методические аспекты реконструкции природопользования и хозяйственной деятельности в голоцене» (№ 07-06-00169) выполнялся междисциплинарным коллективом исследователей под эгидой Института истории им. Ш. Марджани АН РТ в 2007–2009 гг. Основной целью проекта была разработка методических вопросов взаимоотношений первобытного человека и природы в период с XII–X тыс. до н.э. по рубеж нашей эры применительно к региону Волго-Камья. Главным среди этих вопросов является выявление механизмов, посредством которых динамика природного окружения на протяжении финального плейстоцена, раннего

<sup>1</sup> П.Н.Старостин. К юбилею Ученого // Археология и естественные науки Татарстана. Книга 3. Проблемы изучения первобытности и голоцена в Волго-Камье. – Казань: Алма-Лит, 2008. – С. 5–9.

<sup>2</sup> Список основных публикаций участников проекта РФФИ № 07-06-00169 в Приложении к Предисловию.