

ГЛАВА 3

ОБЩИЕ И АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Не являясь ни зоологами, специализирующимися в области гистологии костяных материалов, ни специалистами в области физики твердого тела, мы не можем претендовать на исчерпывающее объяснение обнаруженного нами феномена изменения свойств слоновой кости и рога. В конечном счете, для нашего исследования важен сам факт, что бивень и рог во влажном, сильно замороженном состоянии можно расщеплять с помощью ударной техники скола, получая крупные отщепы со всеми признаками «искусственного» расщепления.

В сухом состоянии и бивень, и рог, даже будучи замороженными до -80°C , не изменяют своих качеств, поскольку их микропоры заполнены воздухом, свойства которого остаются практически неизменными при столь незначительных колебаниях температуры, какие случаются в земной атмосфере (для сжижения кислорода и азота необходимы температуры близкие к -180°C), другое дело — вода. Она замерзает внутри материала уже при первых градусах ниже нуля по Цельсию. Известно, что вода при переходе в лед увеличивает свой объем на 9 %. Поэтому при замерзании первоначальный объем, занимаемый водой в порах

материала, увеличивается, но ни бивень, ни рог при этом не трескаются.

Естественная влажность бивня или рога не является причиной их разрыва при замораживании. Замерзали ли кончики бивней у живых мамонтов? Мерзнут ли рога у оленей? Думаем, что мерзнут, но от мороза они не трескаются и не отпадают. То есть данные материалы естественным образом приспособлены к замораживанию без разрывов, возможное расширение льда в их микропорах не превышает пределы их пластичности. Происходит это потому, что их естественная влажность не превышает критической, при которой объем образующегося из нее льда равен объему микропор в бивне.

При дальнейшем понижении температуры плотность и твердость льда увеличиваются, а объем уменьшается (например, при -30°C твердость льда примерно такая же, как у минералов кальцита или флогопита и дентина, то есть соответствует 3—4 единицам по шкале Мооса). В это время значительно возрастает его хрупкость. Лед как бы «цементирует» вмещающий его материал, но при этом костяной материал приобретает качество хрупкости. По мере дальнейшего понижения температуры

прочность льда становится равной прочности бивня или рога, а при еще более низких температурах начинает их превышать². По нашим представлениям, именно в этот момент рог или слоновая кость приобретают способность колоться подобно хрупким горным породам. В наших экспериментах таким пределом, влекущим за собой ощутимое изменение свойств материала, было охлаждение до температур ниже -25°C . Однако означает ли это, что замораживание бивня и рога являлось обязательным приемом в технологи расщепления этих материалов? Археологические материалы говорят, что далеко не всегда.

Техника расщепления очень широко применялась в каменном веке в процессе первичной обработки твердых органических материалов. Достаточно сказать, что заготовками для костяных поделок служили главным образом разнообразные продукты расщепления бивня мамонта и рога северного оленя. Археологические материалы дают основание говорить о том, что расщепление этих видов сырья осуществлялось тремя способами. Простейшим было расслоение. Этот способ использовался только при работе с бивнем мамонта.

Расслоение — это процесс деления тела бивня по «линиям шрегера» на ряд отдельных конусовидных структур в результате изменений

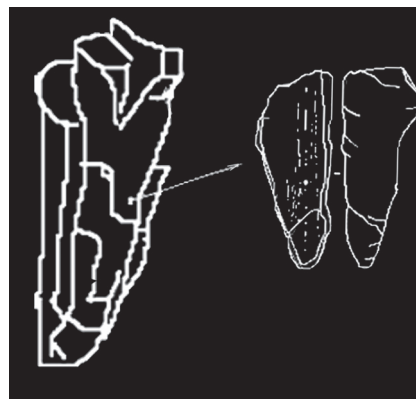


Рис. 15. Бивень мамонта. Расслоение
Picture 15. Mammoth ivory. Layering

температурно-влажностных характеристик окружающей среды (рис. 15).

Растрескавшийся, расслоившийся бивень предоставлял древнему человеку широкие возможности для легкого, не требующего его замораживания/отделения различных кусков сырья, форма и размеры которых лучше всего подходили для изготовления той или иной поделки.

Два других способа, которые мы предложили называть скалывание и разламывание, применялись при первичной обработке как бивня мамонта, так и рога северного оленя. В их основе лежала силовая нагрузка, которая возникала в результате внешнего механического воздействия на бивень или рог.

² По мнению кандидата геолого-минералогических наук старшего научного сотрудника геологического факультета МГУ (кафедра геофизиологии) В. Е. Тумского, «в бивне влага присутствует в виде клеточной цитоплазмы и, возможно, микропленок воды по контактам конусов роста и микропорам. Т. к. эта влага не свободная, а связана с поверхностью пор и трещинок дентина, то температура ее замерзания не ноль, а ниже, как у тебя отмечено. По-видимому, в немерзлом состоянии дентин бивня сам по себе относительно упругий материал, и, чтобы его расколоть, надо приложить мощное резкое усилие. Возможно, на упругие свойства бивня влияет вода в порах и трещинах, которая передает ударное усилие не как твердое тело, а как жидкость, т. е. во все стороны, и тем самым нагрузка распределяется более равномерно, в результате чего энергия удара рассеивается более равномерно по телу бивня и не приводит к концентрации ударной нагрузки в точке касания. По мере понижения температуры бивня вода постепенно начинает вымерзать (в спектре температур, как у нас говорят), количество ее сокращается, и по своим свойствам бивень начинает приближаться к чисто твердому телу по мере увеличения количества хрупкого льда. При этом свойства льда и материала сближаются, при ударе они работают вместе. Лед при этом работает не как жидкость, а как твердое тело, сохраняя вектор удара, что, наравне с увеличением хрупкости самого материала, приводит к появлению способности колоться в определенном направлении» (личная переписка).

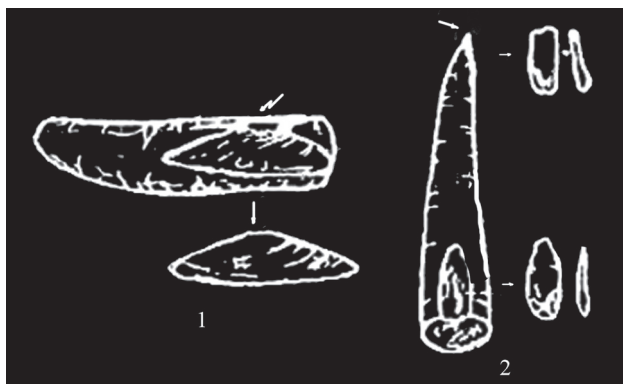


Рис. 16. Бивень мамонта. Скалывание

Picture 16. Mammoth ivory. Spalling

Скалывание — способ расщепления, при котором трещина внутри бивня создается в непосредственной близости от его наружного слоя (рис. 16).

В зависимости от направления снятия сколов их можно разделить на поперечные (рис. 16, 1) и продольные (рис. 16, 2).

При скалывании силовой импульс, вызывающий расщепление, возникал в результате удара, который наносился под острым углом в краевую часть тела бивня. При этом требовалось соблюдать и другие правила обработки каменного сырья ударной техникой: фронт костяного ядрища должен быть выпуклый, а угол между ударной площадкой и плоскостью скалывания — острым. Вероятность естественного скалывания крайне мала. Природная конусообразная форма и особенности текстуры бивня обеспечивали его высокую механическую прочность, что позволяло ему выдерживать большие силовые нагрузки. Края на теле бивня могли возникнуть только в результате изменения его изначальной природной формы. При жизни мамонта это могло происходить в процессе стачивания дистального конца бивня или вследствие того, что бивень ломался. Однако даже в этом случае поверхности, образующие край на теле бивня, очень редко располагались таким образом, чтобы было возможно «случайное» скалывание. Практически всегда отделение с поверхности бивня скола требовало специ-

альных технических действий по созданию на теле бивня ударной площадки.

Разламывание — это способ расщепления, при котором образующаяся внутри бивня трещина проникала далеко в глубь его сердцевины, поперек структуры роста, а условием ее возникновения являлось наличие двух внешних силовых импульсов, возникающих в одно время, направленных в противоположные стороны и работающих на «разрыв» (рис. 17).

В зависимости от способа создания нагрузки на разрыв/изгиб выделяется *поперечное* (рис. 17, 1) и *продольное* (рис. 17, 2) *разламывание*. *Продольное* — это разламывание, начало которому положили паз или трещина, располагавшиеся на поверхности бивня вдоль его длинной оси. Усилие на разрыв здесь достигалось лишь за счет вбивания в паз или трещину широкого клина, который и позволял направить силовой импульс в глубь сердцевины бивня. Более точному направлению импульса мог способствовать другой паз (трещина), который располагался параллельно и напротив первого. *Поперечное* — это разламывание, начало которому положил надруб или паз, располагавшийся поперек длинной оси бивня, а нагрузка на изгиб создается за счет давления на его концы.

В отличие от скалывания, где использовалась техника скола, при разламывании применялись приемы, которые позволяли ослабить

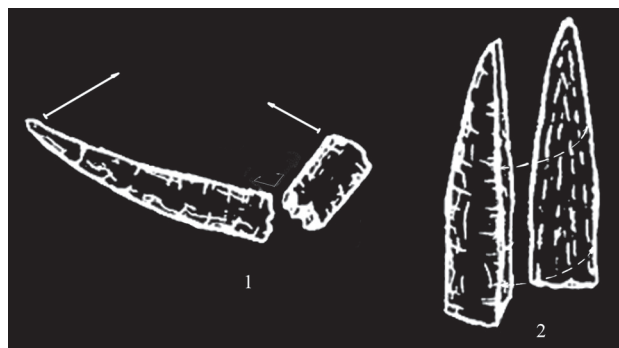


Рис. 17. Бивень мамонта. Разламывание

Picture 17. Mammoth ivory. Breaking

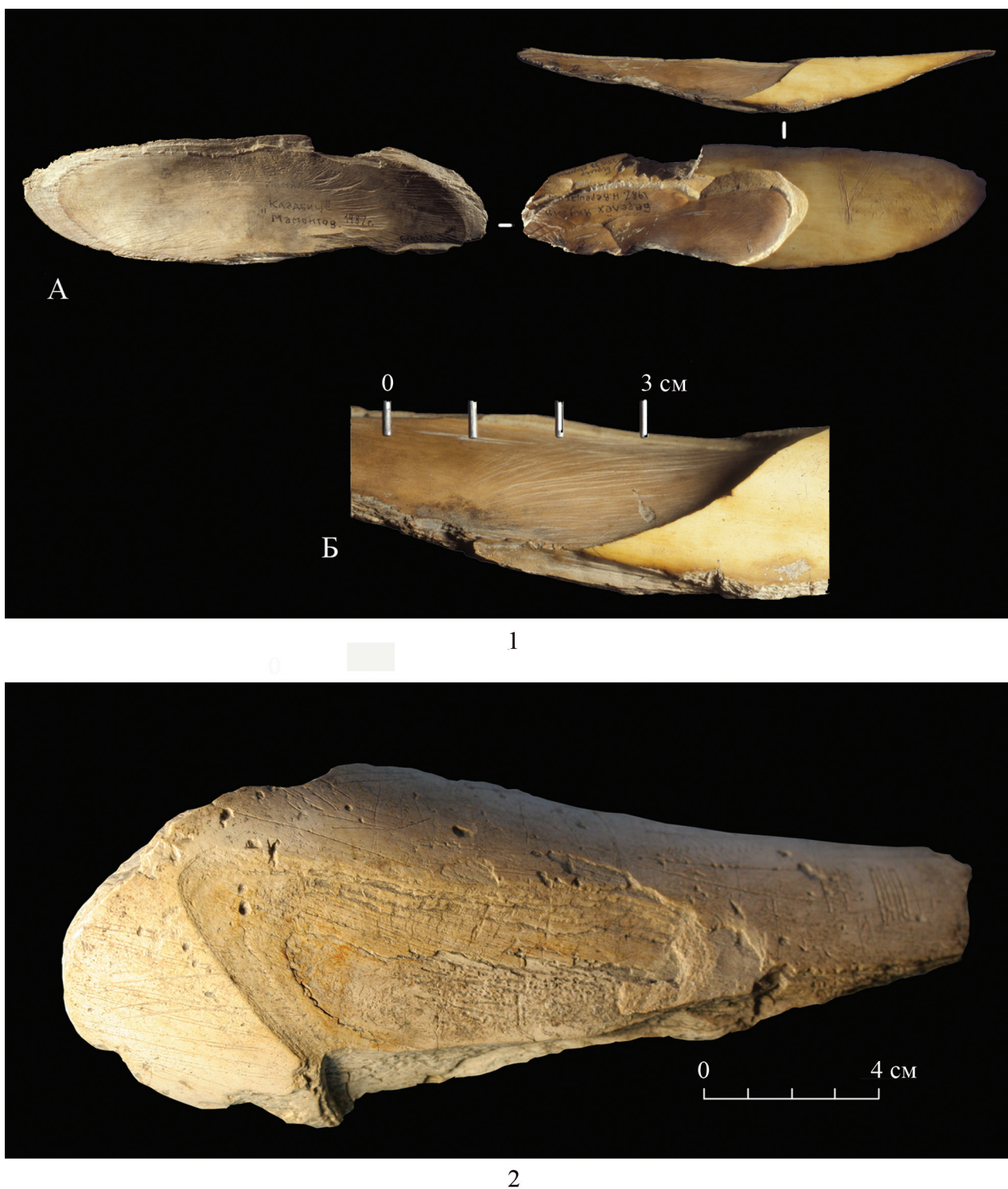


Рис. 18. 1 — поперечный скол. Верхнепалеолитическая стоянка Берелех; 2 — бивень мамонта с негативом снятия поперечного отщеп. Верхнепалеолитическая стоянка Елисеевичи 1

Picture 18. 1 — transverse spall. Berelekh Upper Palaeolithic site; 2 — ivory transverse facet removal flake. Yeliseyevichi 1 Upper Palaeolithic site



Рис. 19. Поперечный скол. Мезолитическая стоянка Жохов

Picture 19. Transverse spall. Zhokhov Mesolithic site

природную способность бивня сопротивляться силовым нагрузкам на разлом и разрыв, которая связана с особенностями его строения и формой. Любая нагрузка на изгиб/разрыв создавала внутри бивня напряжение. Разлом происходил там, где напряжение становилось критическим.

Природная вытянутая конусообразная форма бивня позволяла осуществлять его разламывание за счет работы бивня на изгиб. Одновременное силовое воздействие, которое оказывалось на противоположные концы бивня, позволяло переломить его пополам. Бивень в этом случае, с точки зрения механики, уподоблялся консольной балке (закрепленной на одном конце) — брусу с равным сопротивлением. Противодействие такой балки нагрузке со стороны собственного веса и динамическим нагрузкам извне достигается за счет конусообразной формы, которая позволяет обеспечить постоянную, равномерную нагрузку по всей ее длине (Хозацкий, 1990). На языке математики это состояние бивня может быть представлено следующим образом:

$$Mx/Wx = \text{const},$$

где M — изгибающий момент,

W — момент сопротивления,

x — величина каждого сечения бивня.

Любое нарушение этого баланса означает критическую нагрузку на изгиб и, как следствие, разлом. Так, для перелаивания огром-

ного бивня диаметром 25 см и длиной около 2 м потребовалась нагрузка на один из его концов около 130 кг (вес двух человек). Совершенно иной прием применялся для разламывания (расклинивания) бивня вдоль его продольной оси. Округлая поверхность бивня лишена краев, и в этом случае нагрузка на разрыв могла быть создана только с помощью клина или клиньев. Только расклинивание позволяет создать в бивне нагрузку на разрыв вдоль его длинной оси. Глубоко проникая в сердцевину тела бивня, клин оказывал давление на обе стенки создаваемой им трещины, что приводило к дальнейшему ее увеличению.

Выделение нами двух принципиально отличных друг от друга способов расщепления: скалывания и разламывания — объясняется тем, что бивень и рог (в отличие от кремня) обладают анизотропными свойствами. Бивень мамонта и рог северного оленя демонстрируют разные механические качества в зависимости от того, в каком направлении относительно структуры роста оказывается на них нагрузка. Техника скалывания при обработке бивня мамонта и рога северного оленя представлена наиболее широко на стоянках каменного века. Снятие сколов производилось с поверхности бивня и рога, по касательной к микроструктуре роста. Такие сколы отделялись (имели площадку) либо с торцевой части (вдоль направлению роста), либо с боковой стороны бивня

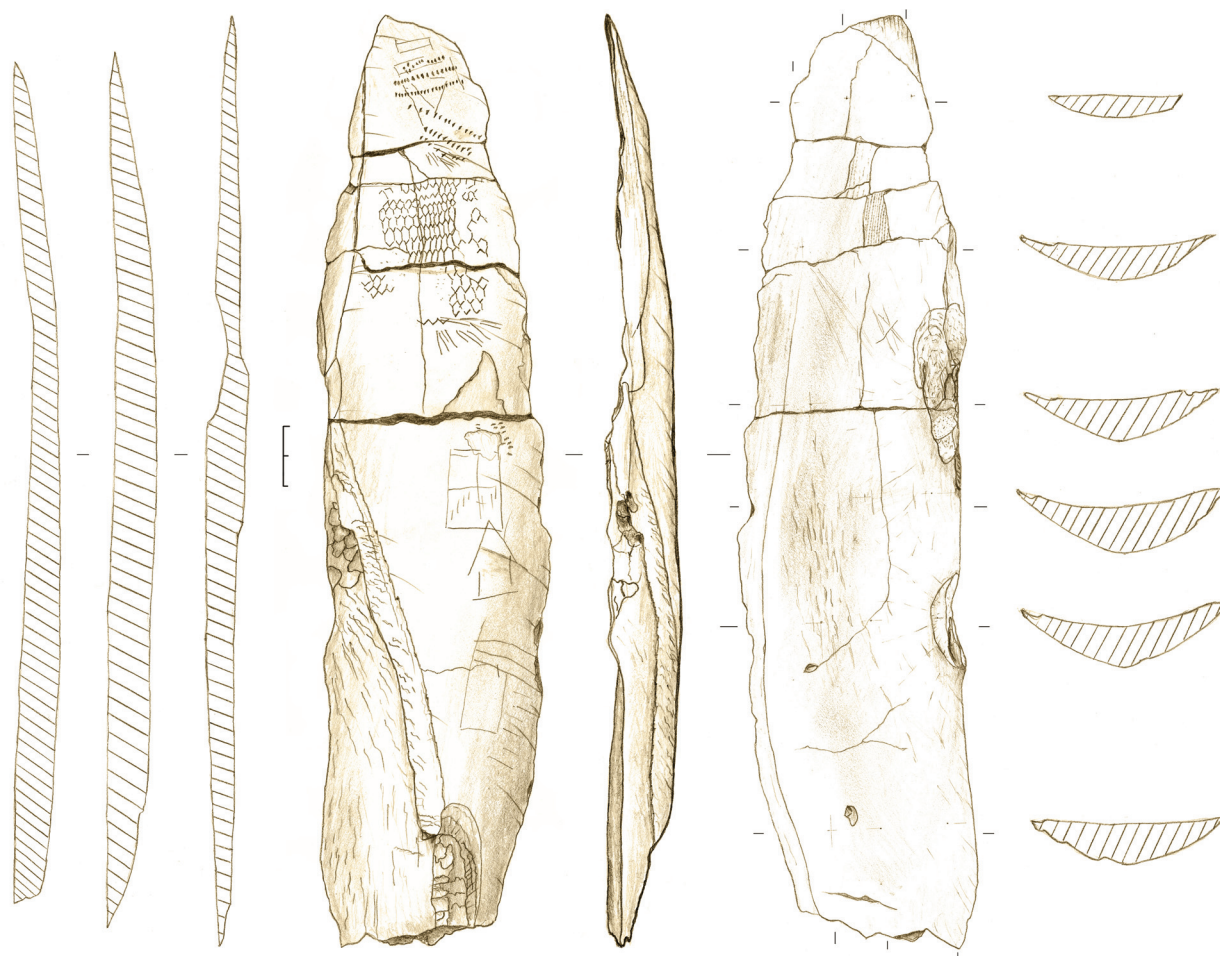


Рис. 20. Поперечный отщеп со следами отделения несколькими ударами. Верхнепалеолитическая стоянка Елисеевичи 1

Picture 20. Transverse flake with several strikes of removal traces. Yeliseyevichi 1 Upper Palaeolithic site

или рога-ядрища, но лишь таким образом, чтобы плоскость брюшка была расположена тангенциально структуре роста.

Поперечный скол — скол, отделение которого от бивня осуществлялось в направлении поперек его длинной оси (рис. 18). Ширина такого скола значительно превышает его длину, что придает ему в плане веерообразную форму. Такая форма скола объясняется большой шириной фронта скалывания в самом начале расщепления. Брюшко отщепа, образованное поверхностью скалывания, имеет выпуклую или несколько вогнутую, но при этом никогда не повторяющую кольцеобразную структуру

бивня форму. Ударный бугорок является местом наибольшей толщины скола, которая постепенно уменьшается к его краям и дистальному концу.

Проксимальный конец скола, как правило, сохраняет остатки ударной площадки. Она могла создаваться разными способами. Так, на стоянке Елисеевичи 1 в качестве ударной площадки использовали борт неглубокого продольного паза, прорезавшегося на наружной поверхности бивня. Такой же способ создания ударной площадки существовал на Берелехской верхнепалеолитической стоянке. В условиях вечной мерзлоты следы изготов-

ления такого паза сохранились на бивневых поперечных отщепах значительно лучше, чем на елисеевических отщепах. На Супоневской стоянке площадками для скалывания поперечных отщепов служили края негативов от продольных сколов на наружной поверхности бивня. Все перечисленные выше типы площадок позволяли получать крупные и очень широкие отщепы. При этом их ширина никогда не превышала длину более чем в три раза.

На Жоховской стоянке, датируемой раннеголоценовым временем, скалывание поперечных отщепов осуществлялось иначе. Площадка для скалывания образовывалась при контакте каменного долота с поверхностью бивня. Часто местом приложения такого удара долотом служил ребристый выступ на границе между двумя частично перекрывающимися друг друга негативами поперечных сколов (рис. 19). Жоховские поперечные отщепы несколько короче по сравнению с поперечными отщепами Елисеевической и Супоневской стоянок. Ширина этих отщепов часто более чем в три раза превосходит их длину, что объясняется более широким фронтом скалывания.



Рис. 21. Продольный отщеп. Верхнепалеолитическая стоянка Хотылево II

Picture 21. Axial flake. Khotylevo II Upper Palaeolithic site

Поперечный отщеп, отделение которого от основы требовало нанесения ряда дополнительных ударов, характеризуется большей шириной и массивностью, неровностью дуги дистального конца, присутствием на поверхности скалывания специфической волнообразной ступенчатости, а на проксимальном конце — не одного, а сразу нескольких ударных бугорков (рис. 20).

Продольный отщеп — скол, отделение которого от бивня осуществлялось в направлении вдоль его длинной оси (рис. 21). Он сохраняет все признаки антропогенного расщепления, присущие поперечному скалыванию. Продольный отщеп в плане имеет симметричную, близкую к овалу форму. На его нижней поверхности, недалеко от проксимального конца, располагается ударный бугорок или неконическое начало скалывания. Проксимальный конец продольного отщепа является местом наибольшей толщины скола, которая постепенно уменьшается к его противоположному дистальному концу. Поверхность брюшка такого отщепа всегда имеет или выпуклую, или плоскую форму. Иногда продольные отщепы отделялись с дистального, заостренного конца бивня. Функцию ударной площадки в этом случае выполняло ребро, которое образовывалось на концах бивней в процессе их стачивания при жизни мамонта. Однако чаще в качестве ударной площадки для скалывания продольных отщепов использовался край негатива поперечного разлома на одном из концов бивня. Высокая ударная площадка на торце бивня могла быть создана при помощи подготовленного особым образом поперечного разламывания или в результате дополнительной ударной обработки этой поверхности (рис. 22).

Продукты расщепления, полученные с поверхности бивня или рога способом скалывания в направлении поперек структуры роста, не были выявлены нами в археологических



Рис. 22. Торец бивня с негативом снятия продольного отщеп. Верхнепалеолитическая стоянка Елисейовичи 1

Picture 22. End face with a facet removal of an axial flake. Yeliseyevichi 1 Upper Palaeolithic site

материалах костяных индустрий ни в Европе, ни в Сибири. Действительно снятие сколов в таком направлении в обычных условиях невозможно. Нам удалось получить несколько подобных сколов с бивня мамонта, только предварительно охладив нуклеус до -80°C . Морфологически это толстые, укороченные снятия неправильных очертаний (рис. 23). В процессе отделения от тела нуклеуса они с большим трудом преодолевают различные по плотности слои конусов нарастания бивня, отчего приобретают островолнистый рельеф в дистальной части поверхности брюшка. Эти сколы закачиваются чаще всего петлеобразно или ступенчато. Они не идут параллельно поверхности скалывания (в данном случае — параллельно отпиленному торцу бивня), а стремятся пройти под углом к ней.

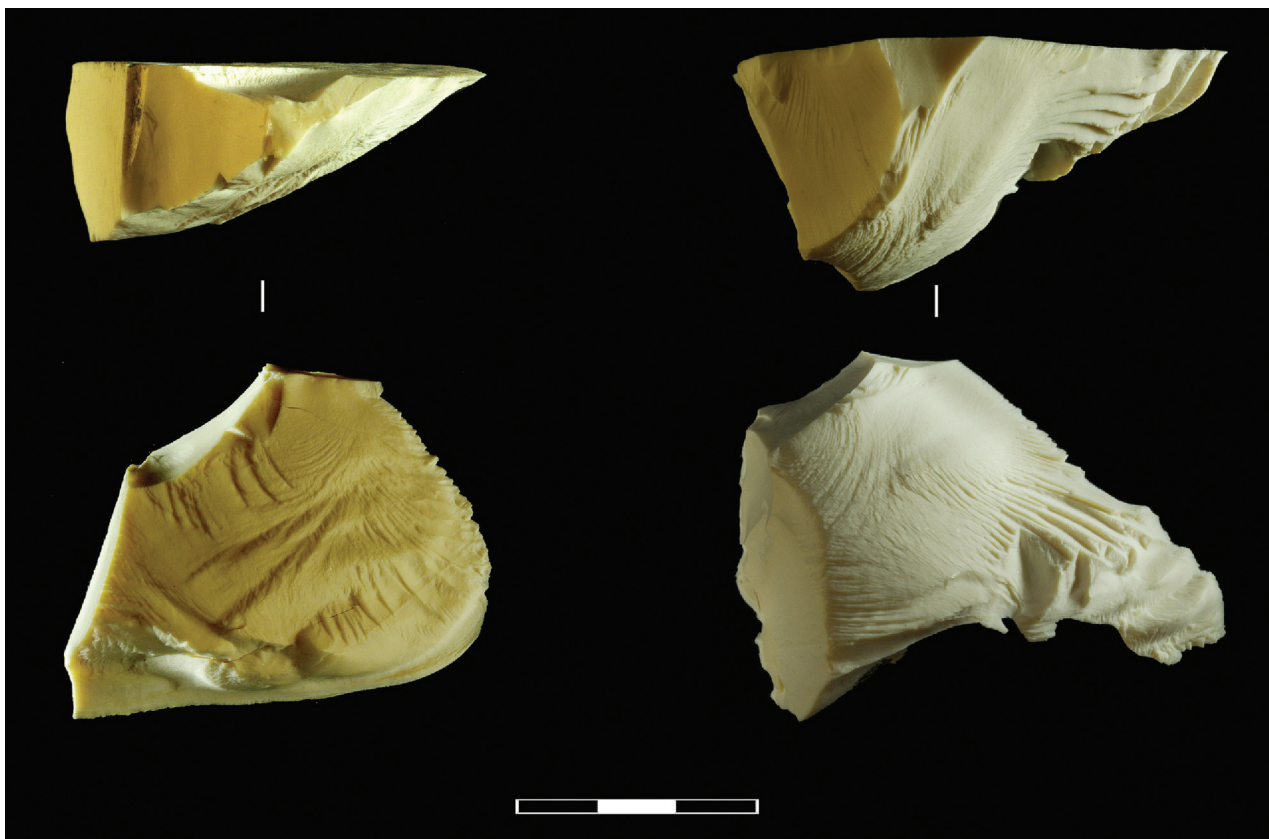


Рис. 23. Сколы, полученные с торца бивня мамонта поперек структуры роста. Эксперимент 2007 г.

Picture 23. Flakes from the end face of a mammoth tusk across the growth structure. Year of 2007 experiment

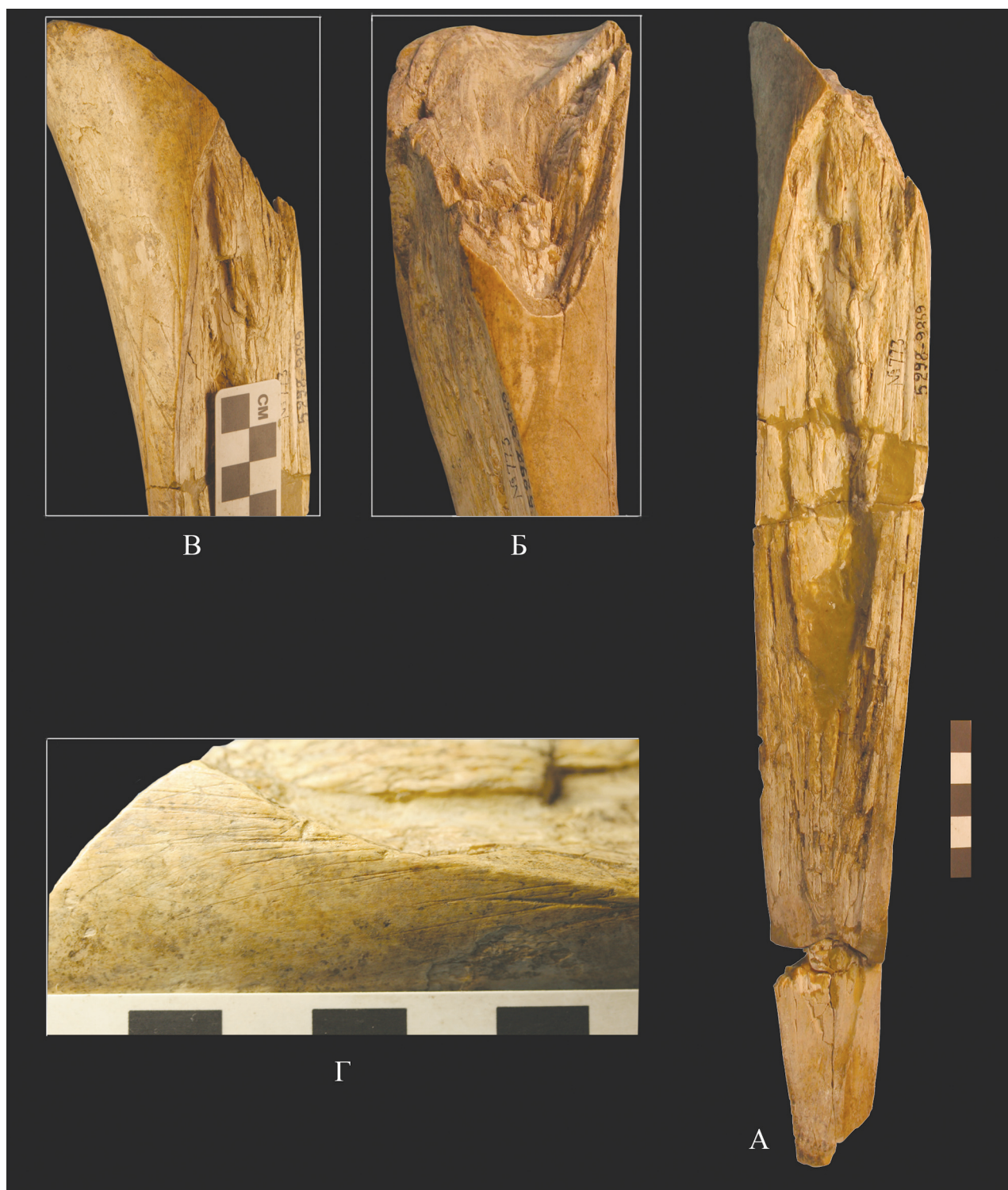


Рис. 24. Бивень мамонта со следами продольного разламывания с использованием продольных пазов. Верхне-палеолитическая стоянка Елисеевичи I

Picture 24. Mammoth tusk with traces of axial break with axial grooves use. Upper Palaeolithic site Yeliseyevichi I

В качестве близкой, но не во всем корректной аналогии процесса скалывания поперек структуры роста может быть приведен процесс расщепления дерева поперек волокон. Однако поскольку речь идет об образовании раковистого излома, бивень по характеру расщепления правильнее было бы сравнивать с кристаллическим кварцем (горным хрусталем), при работе с которым свободное снятие сколов возможно лишь в плоскости, проходящей под углом 45° к длинной оси кристалла. Сколы, ориентированные вдоль длинной стороны призмы кристалла, казалось бы, уже подготовленной для снятия пластин, получить крайне сложно, поскольку такое направление не соответствует плоскости возможного расщепления, заданного кристаллической решеткой горного хрусталя. Они, как и поперечные сколы с бивня, имеют ступенчатый рельеф брющка.

Среди археологических материалов редко, но встречаются очень *крупные массивные продукты расщепления*, представляющие собой часть (почти половину) продольно расщепленного целого бивня или рога. При всей внешней схожести со сколом они получены не техникой скалывания, а в результате продольного разламывания бивня/штанги рога (рис. 24, 25). Мы имеем археологические находки, которые свидетельствуют о том, что подобное расщепление целого бивня могло осуществляться как по предварительно прорезанным пазам, так и без них. Хорошее представление о таком способе использования пазов дает не крупный, длиной около тридцати см, бивень мамонта из Елисевичей 1 с негативом продольного разлома на боковой поверхности. На краях негатива фиксируются следы от пазов, прорезанных каменным орудием (рис. 24, В, Г).

Для продуктов расщепления, полученных таким образом, характерны: 1) массивность и большая длина; 2) широкая и достаточно плоская форма поверхности разламывания,

имеющая тангенциальную ориентацию относительно структуры роста бивня; 3) отсутствие выраженных следов ударного отделения на наружной поверхности бивня; 4) наличие следов на краях поверхности расщепления от прорезания пазов. Они диагностируются не только на наружной поверхности бивня в виде царапин, возникших в результате соскакивания каменного орудия, но и на поверхности расщепления — в виде хорошо читаемого борта паза или заполировки на краях продукта расщепления. Лучшая сохранность поверхности расщепления на этих участках по сравнению с ее центральной частью свидетельствует об обработке их каменным орудием. Известны случаи, когда роль пазов выполняли удачно расположенные на поверхности бивня трещины; 5) нахождение поверхности расщепления строго в плоскости, обозначенной положением на поверхности бивня продольных пазов/продольных трещин.

Поскольку разлом, отделивший часть бивня, проходит почти через его сердцевину и поперек структуры его роста, такой продукт расщепления может быть условно назван *радиальным снятием*.

Отделение радиальных снятий было возможно и без прорезания пазов. В 1925 г. М. М. Герасимовым в ходе раскопок Мальтийской верхнепалеолитической стоянки был найден крупный, полутораметровый бивневый нуклеус (рис. 25), от которого были отделены пять крупных радиальных снятий (рис. 25, Г). До начала обработки бивень имел диаметр около 25 см. Грани между негативами радиальных снятий хорошо сохранились и свидетельствуют, что их отделение осуществлялось без пазов и скорее всего с помощью продольного расклинивания как с дистального, так и с проксимального концов бивня. На поверхностях расщепления хорошо читается «ударная волна» (рис. 25, А, Б, В), указывающая направление отделения снятий.



Рис. 25. Бивень мамонта со следами продольного разламывания
Picture 25. Mammoth tusk with traces of axial break without grooves



без использования пазов. Верхнепалеолитическая стоянка Мальта
use. Upper Palaeolithic site Malta



Рис. 26. Бивень мамонта во влажном состоянии со следами продольного разламывания. Эксперимент 2004 г. (о. Жохов)

Picture 26. Mammoth tusk in a damp condition with traces of axial break. Year of 2004 experiment. (Zhokhov island)

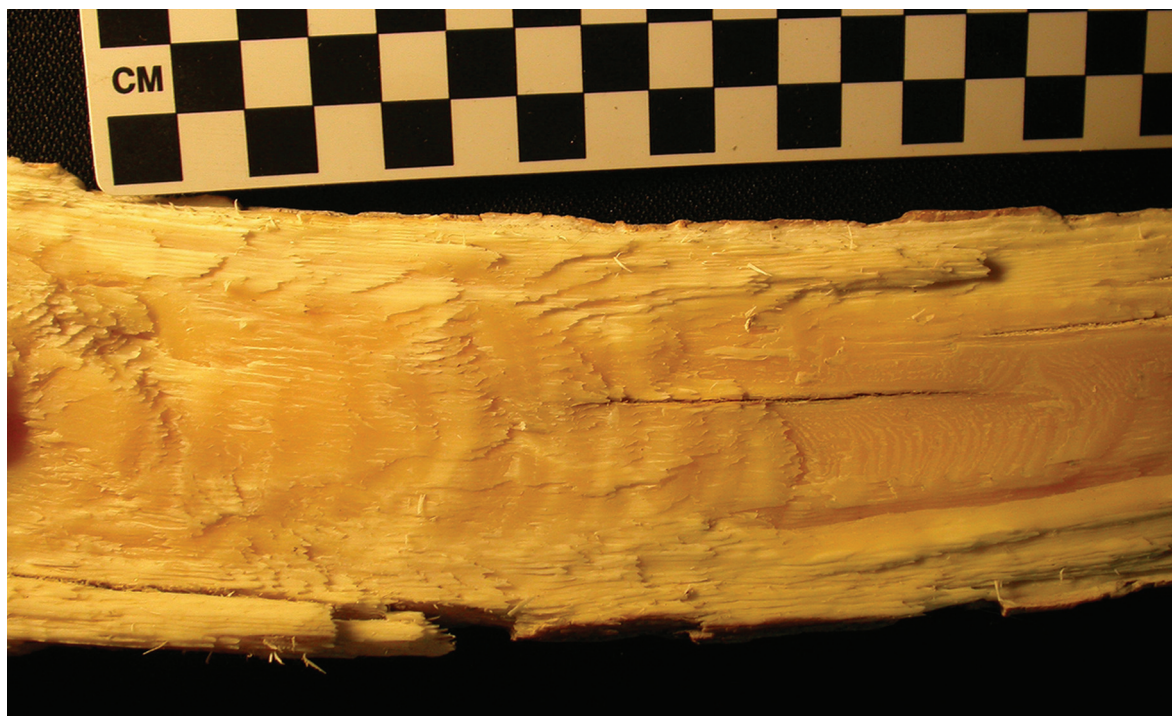
Отделение таких радиальных снятий было возможно лишь с влажного бивня. Расклинивание очень «сухого» бивня по уже существующим радиальным или концентрическим трещинам — занятие непродуктивное. Эксперимент по расклиниванию железным топором хорошо просушенного фрагмента цельного бивня закончился тем, что он лопнул, а одна из его половин отлетела на расстояние около 10 м. Сухой бивень крайне вязок, но при этом крепок и очень упруг. Не всякий деревянный или даже роговой клин пригоден для работы по сухому бивню, для этого необходим набор очень прочного инструмента.

Нормальное, контролируемое, без экстремальных последствий расклинивание применимо к бивню во влажном состоянии. Ключевыми моментами этого процесса являются начало трещины и контроль направления ее развития в ходе расщепления. При наличии в торце и на округлой поверхности бивня естественной трещины/трещин их легко использовать в качестве начала для дальнейшего отщепления снятия вдоль всей длины (рис. 26). В этом случае заготовка отделяется винтооб-

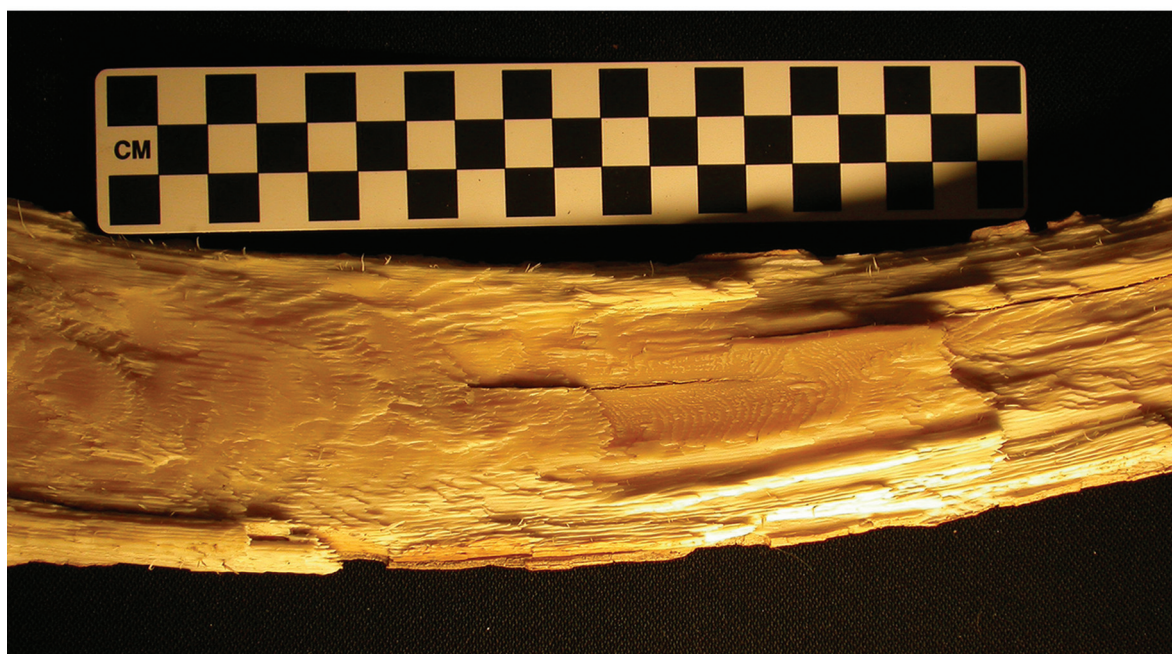
разно, повторяя естественный изгиб бивня. Поверхность отщепления имеет нерегулярный, «рваный», бугристый рельеф (рис. 27, 2), на котором, тем не менее, прослеживаются концентрические следы волны, соответствующие направлению развития трещины (рис. 27, 1).

Особо следует отметить тот факт, что в ряде случаев фиксируется использование при продольном разламывании коротких массивных каменных отщепов. Так, на Сунгирьской стоянке, имеющей абсолютный возраст около 28–27 тыс. л. т. н., О. Н. Бадером был обнаружен бивень мамонта со следами расщепления, в трещины на поверхности которого была забита дюжина массивных кремневых отщепов. Проксимальные концы отщепов имели сильную забитость, а дистальные были раскрошены. В нескольких метрах от этого бивня находился другой, уже «продольно рассеченный бивень» (Бадер, 1978, с. 69).

Продольное разламывание бивня не по трещинам, а по предварительно прорезанным пазам представляет собой более контролируемый процесс (рис. 28). Однако и в этом случае весьма желательно (и это подтверждается археоло-



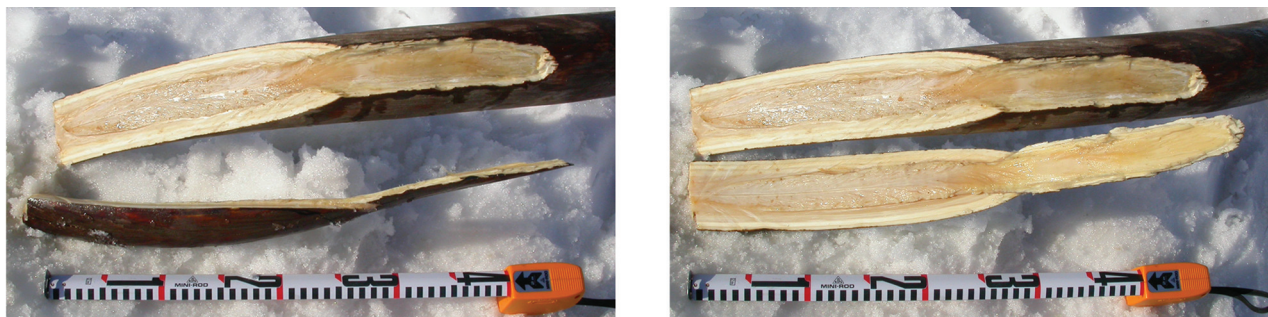
1



2

Рис. 27. 1 — поверхность негатива от продольного разламывания бивня во влажном состоянии; 2 — следы волны на негативе от продольного разламывания бивня во влажном состоянии, которые указывают направление отделения заготовки

Picture 27. 1 — a negative surface from an axial break of a tusk in a damp condition; 2 — ripple traces on a negative from an axial break of a tusk in a damp state. Ripple traces show direction of removal of a preform



1



2

Рис. 28. Продольное разламывание бивня по предварительно прорезанным пазам. Эксперимент 2003 г. (о. Жохов)

Picture 28. Axial ivory tusk break along preliminary cut grooves. Year of 2003 experiment (Zhokhov island)

гическим материалами), чтобы направление разламывания совпадало или было почти параллельно направлению конусов роста бивня.

В случае если плоскость расщепления проходит вдоль сердцевины бивня, рельеф поверхностей разлома имеет весьма характерный рисунок, чем-то напоминающий растительный орнамент, расходящийся от центральной оси к краям (рис. 29).

Возможно ли расклинивание замороженного влажного бивня, и какая степень охлаждения для этого необходима? Эти вопросы предстоит выяснить в ходе дальнейших экспериментов.

Определить признаки расщепления, полученные в результате поперечного переламывания бивня/рога, до недавнего времени мы могли только в тех случаях, когда оно было подготовлено. Признаком намеренного переламывания может служить наличие на торце следов поперечного разлома, начало которому положил поперечный паз, надпил или достаточно глубокий надруб на наружной поверхности бивневой или роговой основы. Широкое распространение подобного приема в каменном веке позволяет наметить основные морфологические особенности поверхностей,



Рис. 29. Плоскость расщепления, полученная в результате продольного разламывания, проходящая вдоль сердцевины бивня

Picture 29. Plane of knapping received as a result of an axial break going along the heart of the tusk

возникших в результате подготовленного поперечного перелаamyвания.

Негатив разлома, *поперечный, прямой, слабозанозистый* (рис. 30, 4), с незначительными заломами на поверхности расщепления, образовывался при поперечном разламывании, которое подготавливалось нешироким (до 0,5 см) пазом, прорезавшимся по всей длине окружности бивня на одинаковую глубину.

Негатив разлома, *поперечный, косой* (рис. 30, 3), в виде ровной плоскости, направленной под углом около 45° от дна паза в глубину основы, возникал после разламывания, подготовленного таким же, как и в предыдущем случае, но более коротким, всего на $\frac{1}{3}$ длины окружности бивня, пазом.

Негатив разлома *поперечный, занозистый* (рис. 31), с рядом последовательных глубо-

ких, с V-образным сечением трещин-заломов на торце, возникал при разламывании бивня, которое было подготовлено коротким прямым пазом, имевшим наибольшую глубину в средней части.

Осуществить поперечное разламывание в случае его подготовки одним из описанных выше приемов можно было только при достаточно большой длине бивня, чтобы использовать при перелаamyвании бивневой основы рычажную силу. Последовательно осуществляемое поперечное разламывание длинной бивневой основы позволяло отделить от нее несколько болванок конусообразной и цилиндрической форм.

Если бивень был короткий, то перелаamyвание могло быть подготовлено только широким и очень глубоким пазом, который вырубался

по всей окружности бивневой основы. При углублении такого паза происходило его постепенное сужение, и торец бивня приобретал конусообразную форму (рис. 30, 1, 2).

Знание специфики прохождения скалывающей поперек направления конусов нарастания во многом облегчает понимание характера иных поверхностей, связанных с неподготовленным поперечным разламыванием бивня и рога. Такие продукты расщепления происходят как из культурных слоев стоянок, так и из мес-

тонахождений бивня мамонта, не связанных с жизнью древнего человека. С точки зрения механики расщепления, слом разламывания всегда связан с нагрузкой на изгиб/разрыв, будь то слом кремневой пластины в ходе ее снятия или слом бивня. Начинается он с трещины разрыва материала, а заканчиваться может по-разному, в том числе и «язычковым» образом.

Именно благодаря анизотропности слоновой кости как материала для расщепления



Рис. 30. Формы поперечных разломов на торцах бивня. 1, 2 — конусообразные; 3 — скошенный; 4 — прямой, слабо занозистый

Picture 30. Shapes of transverse breaks on end faces of a tusk. 1, 2 — conical; 3 — truncated; 4 — straight, slightly hinged

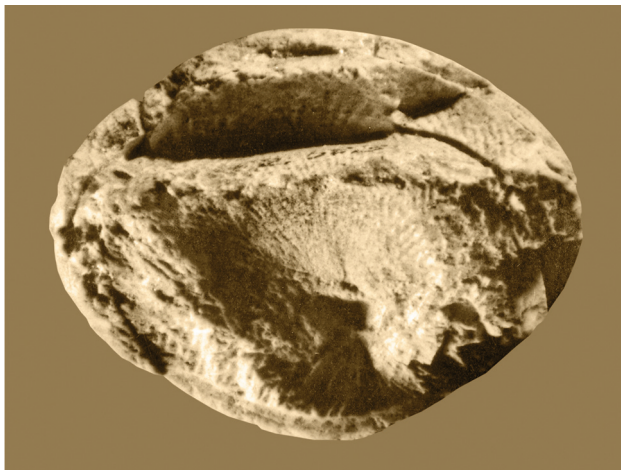


Рис. 31. Поперечный занозистый разлом на торце бивня мамонта

Picture 31. Transverse hinged break on the end face of a tusk

поперечные сломы бивней никогда не бывают абсолютно прямыми (под углом 90° к продольной оси) и ровными. Подобно тому как нельзя снять отщеп с гладким брюшком перпендикулярно продольной оси бивня, нельзя расколоть бивень поперек на две части, получив при этом абсолютно ровный поперечный слом с гладкой поверхностью. Он всегда будет либо скошенный, либо конический, а его поверхность — остроребристой. Хороший пример такого поперечного разламывания демонстрирует один из бивней, найденных К. Н. Гавриловым при раскопках восточнограветийской стоянки Хотылево II (рис. 33, 1–4). На дистальном и проксимальном концах этого бивня видны следы переламывания, которое осуществлялось в результате удара длинного замороженного бивня о твердую поверхность.

В теплых условиях древние мастера использовали иные технологии поперечного расчленения, чаще всего связанные с долблением или надпиливанием и последующим переламыванием бивня.

Следует отметить, что нечто подобное наблюдается и при поперечном расщеплении рога. Рог не аналогичен по структуре бивню

мамонта, но также анизотропен. Как и в случае с бивневым сырьем, снимать отщепы, в особенности сколы-заготовки, с влажного замороженного рога можно либо в продольном, либо в тангенциальном направлениях. В качестве примера поперечного слома рога при плюсовых температурах может быть приведена поверхность слома рукоятки экспериментального орудия, которая так же, как и поперечные сколы с бивня, имеет излом занозистой формы, сложенный волнами с острыми гребнями (рис. 32). Направление этих волн соответствует направлению слома.

Абсолютно прямые ровные поперечные сломы были отмечены нами лишь на торцах бивней, которые на момент разламывания были минерализованными (когда костное вещество оказалось полностью замещено минеральными образованиями). Такие бивни, имеющие прямые, перпендикулярные длинной оси, и ровные поверхности сломов, мы наблюдали в ходе раскопок палеолитической стоянки Ильская 2. Таким же образом ломается окаменевшее дерево.

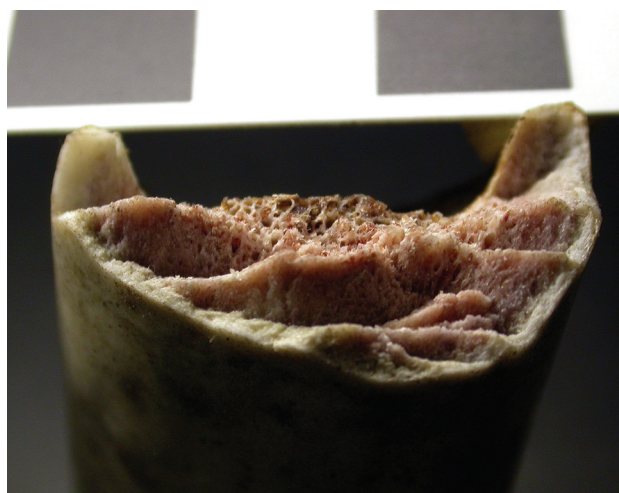


Рис. 32. Поперечный излом на роговой рукоятки экспериментального орудия. Эксперимент 2002 г. (о. Жохов)

Picture 32. Transverse break on an experimental antler handle. Year of 2002 experiment. (Zhokhov island)



Рис. 33. Бивневый нуклеус со следами снятия отщепы и поперечного разламывания в замороженном состоянии

Picture 33. Ivory nucleus with traces of a flake removal and transverse break in a frozen state