

УДК 902.03

В.В. Питулько

Институт истории материальной культуры РАН
 Дворцовая наб., 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия
 E-mail: pitulkov@rambler.ru

ОСНОВНЫЕ СЦЕНАРИИ РАСКОПОЧНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ОТЛОЖЕНИЙ (по опыту работ на Жоховской и Янской стоянках, Северная Якутия)*

Освещаются практические аспекты раскопочных работ в криолитозоне. Теоретические вопросы, связанные с особенностями многолетнемерзлых отложений, а также основные понятия рассмотрены автором в статье «Основы методики раскопок памятников каменного века в условиях многолетнемерзлых отложений», опубликованной в данном журнале в 2007 г. Предлагаемая методика раскопок основана на фундаментальных принципах полевой археологии каменного века. Описываются два основных сценария организации раскопочных работ на памятниках, залегающих в условиях перекрытия мерзлыми отложениями малой и значительной мощности. Отмечается необходимость использования приборов, позволяющих вести высокоточную фиксацию в трехмерном пространстве, насосов для промывки грунта на ситах, а также откачки воды из дренажей и удаления отвалов. Обсуждаются вопросы применения методов форсированной оттайки и основные приемы полевой консервации материала.

Введение

В настоящей работе рассматриваются практические аспекты раскопочных работ в условиях многолетнемерзлых отложений. Теоретические вопросы и основные понятия, связанные с особенностями таких отложений, обсуждались автором в статье «Основы методики раскопок памятников каменного века в условиях многолетнемерзлых отложений» [Питулько, 2007].

Вопросы планирования, организации и методики поисков археологических объектов в криолитозоне отличаются спецификой. В пределах криолитозоны такие объекты выявляются в основном визуально,

поскольку закладка шурфов возможна только в сезонно-талом слое (СТС).

Археологические памятники в криолитозоне становятся доступными для обнаружения и изучения, как правило, вследствие действия эрозионных и термоэрозионных процессов или и тех, и других одновременно. Таким образом, каждый памятник является в той или иной степени поврежденным идущими на нем денудационными процессами. Это означает, что при организации раскопочных работ следует учитывать основные параметры этих процессов (прежде всего их направление и темп развития).

Фактически любые раскопочные работы на памятниках в криолитозоне являются спасательными. Проблема состоит в том, что провести исчерпывающие работы на отдельно взятом памятнике чаще всего (например, ввиду ограниченности средств) невозможно. Поэтому в максимально возможном объеме должна быть изучена та его часть, которая будет неизбежно разрушена.

*Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Адаптация народов и культур к изменениям природной среды, социальным и техногенным трансформациям».

Большинству памятников в криолитозоне наибольший ущерб наносит боковая эрозия рек. Стратегия раскопочных работ предполагает максимально возможное удаление обнажения культурного слоя от береговой линии с последующей его консервацией за счет материала бровки террасы и использования плавникового леса в качестве армирующих элементов. В процессе подконтрольного медленного «отодвигания» эрозионного фронта происходит изучение культурного слоя. Искусственно сформированное препятствие, блокирующее обнажение, окажется замороженным в ближайшую зиму и будет способствовать накоплению рыхлых осадков, поступающих в результате разрушения бровки.

Дальнейшее изучение объекта возможно в режиме мониторинга, который следует проводить раз в два-три года с целью сбора материала и контроля общего состояния памятника. На основе полученных наблюдений в случае необходимости должно приниматься решение о возобновлении работ. Сами работы организуются по двум основным сценариям.

Сценарий № 1. Раскопки памятников, залегающих в условиях малой мощности перекрытия мерзлыми отложениями

Как отмечалось выше, подавляющее большинство археологических памятников в криолитозоне приурочено к голоценовым многолетнемерзлым отложениям в пойме, высокой пойме и верхах первых и вторых речных террас. Во многих случаях глубина залегания культурного слоя не превышает мощности СТС и, следовательно, раскопки такого памятника стратегически и методически ничем не отличаются от раскопок любых других стоянок каменного века. Особенностью является необходимость отвода воды. Эту проблему решают с помощью организации естественного дренажа или закладкой кессона для последующей откачки. Для этих целей, как и для промывки, наиболее удобен низконапорный бензонасос с производительностью до 200 л/мин, технические характеристики которого позволяют прокачивать воду, содержащую механические частицы размерностью до 3–5 мм. Электрические погружные насосы такого класса недостаточно производительны и излишне дороги, предполагают электроснабжение, а значит, дополнительные вложения в оборудование и расход горюче-смазочных материалов, поскольку для этих целей будет использоваться бензогенератор.

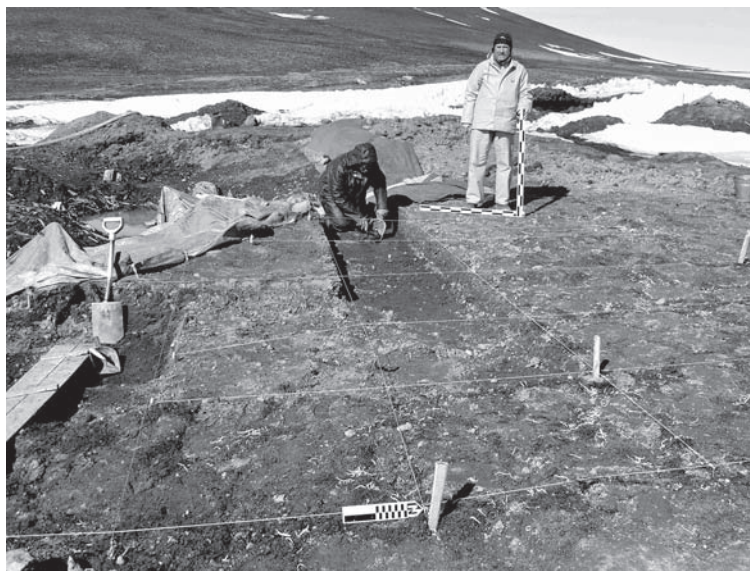


Рис. 1. Начальный этап работ на площади 3 (зачистка до кровли мерзлых отложений) Жоховской стоянки в 2001 г.

Как вариант данного сценария следует рассматривать проведение раскопок на памятнике, культурный слой (слои) которого находится вне пределов СТС (рис. 1). В этом случае в рамках изучаемой площади удаляются перекрывающие отложения на всю мощность сезонно-талого слоя и обеспечивается дренаж исследуемого участка. После достижения мерзлой поверхности необходимо дать ей протаять (температура оттайки бывает очень высокой и может достигать 10–20 см/сут). Если уровень культурного слоя не достигнут в результате первой проходки оттаявшего горизонта, операцию следует повторить. В ходе работ необходимо обеспечить отвод воды, тщательную фиксацию материала, промывку. Для поддержания высокого темпа работ в подобной ситуации следует иметь возможность вести раскопки на значительной площади, с тем чтобы один участок, вскрытый до мерзлого горизонта (1/3 общей площади раскопа), находился в состоянии начальной стадии протаивания, другой (примерно равный по площади) – дренировался и просыхал после оттайки, а третий – разбирался раскопочным инструментом и зачищался до мерзлого слоя. Такая стратегия раскопок полностью оправдала себя во время исследований Жоховской стоянки в 1989–1990 и 2000–2005 гг. [Питулько, 1998].

Подобным образом следует вести раскопки культурных слоев, расположенных в байджарах – небольших по площади конусообразных возвышениях, образующихся на месте грунтовых столбов в результате деградации полигонально-жильных льдов (ПЖЛ) отложенный ледового комплекса, выполняющих борта долин, склоны холмов и, в меньшей степени, водораздельные поверхности. Археологический материал в них субин-

ситный – в краевой зоне байджараха он перемещен вследствие попадания в осыпь. В мерзлом ядре байджараха происходит компрессия слоев, в т.ч. культурного, из-за потери ими части объема в результате протайки. В данном случае высока вероятность перемещения по вертикали материала, используемого для определения радиометрических дат. Кроме того, нарушается оригинальное положение культурного материала в слое. При раскопках такого объекта возрастает значение точной фиксации (в противном случае результат раскопок может оказаться сложным для понимания).

Необходимо подчеркнуть, что проведение раскопок по этому сценарию возможно, как правило, в условиях молодых, слабопромороженных отложений с невысокой льдистостью (объемным содержанием льда). Он исполним и в случае исследования таких отложений относительно большой мощности (от 2 до 4–5 м), поскольку свойства грунта допускают сохранение вертикальных стенок и даже бровок, потеря 10–15 % объема при вытаивании льда не вызывает немедленных катастрофических последствий. В случае же работы в условиях высокольдистых отложений, в которых лед составляет до 70–80 % объема, его вытаивание исключает сохранение как бровок, так и вертикальности стенок – бровки неизбежно протайвают и полностью растекаются. Поскольку верхняя часть разреза в любом случае протайвает быстрее, в сочетании с водой, мигрирующей по подошве СТС, многократно увеличивается вероятность обвалов и оползней. Бровки раскопа (или его края) при этом достаточно быстро отступают, что происходит в полном соответствии с механизмом термоэрозионного процесса. Борьба с этими явлениями в определенном смысле определяет специфику сценария № 2.

Сценарий № 2. Раскопки памятников в условиях отложений ледового комплекса

Его реализация наиболее трудоемка, т.к. связана с природой самих объектов, изучение которых возможно только описанным ниже способом. Опыт работ такого рода получен за период исследований Янской стоянки [Pitulko et al., 2004]. Речь идет о памятниках эпохи палеолита, культурные слои которых залегают в многолетнемерзлых сингенетических толщах. Мощность разрезов таких отложений составляет обычно 18–20 м. Культурные остатки, относящиеся к сартанскому криохрону, могут быть встречены в верхней трети разреза. Обнаружить их в северной криолитозоне, как отмечалось, удастся очень редко, поскольку большая часть отложений, способных вмещать культурные остатки названного времени, утрачена в ходе активной деградации мерзлоты после 15 тыс. л.н. Этот же процесс, видимо, нанес серьезный урон и более

древним памятникам, относящимся к концу каргинского времени. Отложения, к которым они приурочены, известны в качестве образований ледового комплекса – высокольдистых, с мощными сингенетическими жилами льда, образующими полигональные решетки. Строение таких разрезов часто осложнено позднейшим эпигенетическим промерзанием и наличием различных по происхождению и мощности включений льда, в т.ч. значительных по простиранию.

Культурный слой такого памятника будет обнаружен, скорее всего, на большой глубине, перекрытым балластными отложениями мощностью до 10 м. Исследования слоя представляют собой технически очень сложную задачу. Наиболее вероятно его обнаружение в естественном береговом обнажении, сформированном боковой эрозией реки и термоэрозионными процессами.

Можно предположить, что поиски культурного слоя потребуют определенного времени. На этом этапе необходимо учитывать изменения в концентрациях вымытого из слоя культурного материала, образующегося на бечевнике шлейфа, пространственное взаиморасположение таких концентраций и высотное распределение материала. Наличие на склоне участков с повышенной насыщенностью культурным материалом может и не быть информативным признаком, поскольку распределение этого материала связано, в частности, с особенностями поверхности склона, формированием различного рода ловушек (например, в межблоковых трещинах). Однако зона находок, находящаяся на максимальной высоте над урезом реки, скорее всего, свидетельствует о близости культурного слоя. Единичные предметы и фрагменты костей могут встречаться и выше – это связано с деформацией слоя вследствие роста ледяных жил и перемещением материала по вертикали вверх.

Отсутствие признаков культурного слоя в верхней части обнажения, наиболее доступной для изучения, не следует рассматривать как свидетельство полного уничтожения памятника эрозионными процессами до полного изучения всей мощности разреза, т.к. обнажение культурного горизонта в коренном залегании на момент осмотра может быть забронировано осыпью, из которой археологический материал поступает на отмели и бечевник.

Отложения склона вне пределов СТС находятся в мерзлом состоянии. Однако это не означает, что археологический материал залегал *in situ*, поскольку является промерзшим вторично. Об этом свидетельствует характерная для данных отложений ячеистая криотекстура (вкрапление многочисленных отдельных зерен и кристаллов льда). В основании склона могут быть значительные по площади (20–50 м²) протаявшие или частично протаявшие на месте блоки, содержащие культурные остатки в субинситу состоянии.

Пространственное положение таких фрагментов слоя несколько не соответствует первичному залеганию и является следствием оползания или катастрофического обрушения участков берега вследствие прорезания рекой глубоких ниш в периоды длительного высокого стояния уровня воды (рис. 2). Если прорезанной насквозь оказывается жила, ориентированная вдоль берега, козырек неизбежно рухнет вместе со всем содержимым и может быть размыт на месте или захоронен в полностью или частично протаявшем состоянии. В пойменные отложения перезахораниваются и единичные предметы, вымытые рекой из культурного слоя. При значительной длительности этого процесса ритмичность возникающих при этом образований может создать иллюзию, что археологический материал залегает *in situ* (при этом вместе с каменными орудиями, не имеющими или почти не имеющими следов окатанности, будут закономерно представлены и фаунистические остатки).

Приступая к раскопочным работам в этих условиях, необходимо иметь в виду специфику отложений, вмещающих культурный горизонт, и учитывать, что объективно существуют и действуют естественные процессы, разрушающие памятник. Соответственно следует учитывать, каким образом раскопочные работы могут отразиться на его дальнейшей судьбе и каким образом эти естественные процессы, особенности строения разреза могут быть обращены на пользу раскопочным работам.

Фактически единственную возможность обнаружить культурный слой такого объекта предоставляет изучение эрозионных фронтов речных или озерных террас и оврагов, закладывающихся по склонам. Выявление слоя с помощью шурфовочных работ исключено, поскольку закладка шурфа глубиной 7–8 м и более в многолетнемерзлых породах ледового комплекса в летнее время неосуществима. Теоретически это возможно зимой (с применением взрывных работ или прожига), однако смысл такой операции невелик – при значительных финансовых вложениях и трудозатратах она принесет не много пользы. Относительно недорогого и эффективного способа разведки площади памятника, обнаруженного визуальным способом по результатам осмотра естественных обнажений, не существует.

Решению проблемы могли бы способствовать геофизические методы. Однако опыт применения методов магнитной и электроразведки в полевых археологических исследованиях в целом весьма незначителен и связан в основном с изучением памят-



Рис. 2. Следы блокового обрушения участка второй террасы в результате прорезания паводковыми водами ниш в ее мерзлом теле на Янской стоянке, скопление Южное, 2006 г.

ников позднейших археологических эпох [Франтов, Пинкевич, 1969]. Кроме того, следует ожидать серьезных проблем при интерпретации данных, полученных с помощью таких методов в криолитозоне. Установить пределы распространения культурного слоя (даже предположительно) на рассматриваемых объектах невозможно. Единственно допустимый и разумный способ ведения работ – боковая зачистка. Она, имея определенные недостатки (главный из них – невозможность видеть и фотографировать горизонтальную зачистку в пределах раскопа, что важно для понимания пространственного соотношения выявляемых при раскопках структур и оценки концентрации материала), позволяет производить надежную и подробную фиксацию материала и элементов строения разреза в трехмерном пространстве, необходимую для проведения полноценного планиграфического анализа находок и реконструкции поверхности горизонта обитания, а также изучения криогенных деформаций культурного слоя. Отображение результатов этих работ в ходе полевой камеральной обработки дает возможность составить полное представление об особенностях пространственного распространения материала в изучаемом горизонте (рис. 3). Таким образом, метод боковой зачистки, применяемый по эрозионному фронту с точной фиксацией материала, является основным при раскопках археологических памятников в криолитозоне. Их мощные балластные перекрытия и культурные слои представляют собой часть отложений ледового комплекса.

Вскрышные работы, которые позволили бы проводить раскопки в горизонтальной плоскости, не исполнимы. В пределах мощности СТС удаление балласта никаких затруднений не вызывает, но это обеспечивает изъятие перекрытия в лучшем случае на 1 м из

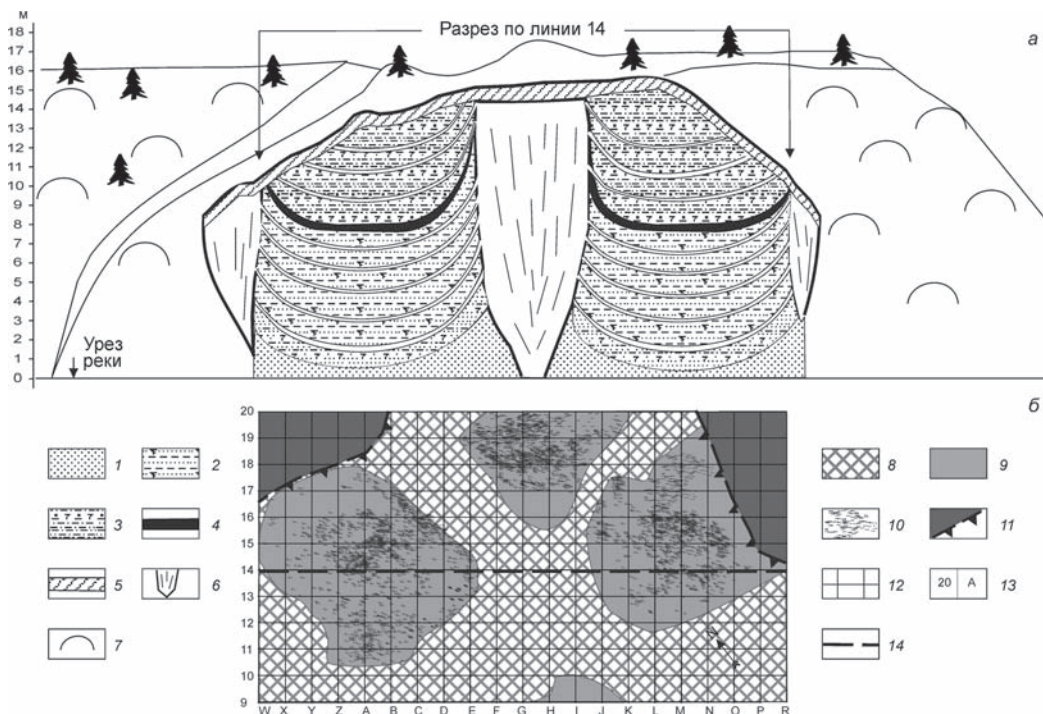


Рис. 3. Схематический разрез (а) и план (б) раскопа на памятнике в условиях отложений ледового комплекса (Янская стоянка, 2004 г.).

1 – тонкозернистый песок; 2 – песчаный алеврит с тонкими корешками в прижизненном положении; 3 – песчано-глинистый алеврит с корешками; 4 – схематическое местоположение культурного слоя; 5 – сезонно-талый слой; 6 – сингенетические повторно-жильные льды; 7 – байджарахи; 8 – повторно-жильный лед; 9 – грунтовый столб; 10 – материал культурного слоя; 11 – бровка термоцирка; 12 – линии сетки квадратов с шагом в 1 м; 13 – индексы линий сетки; 14 – линия 14, по которой показан вертикальный стратиграфический профиль.

7–8 м и более. Все остальное находится в мерзлом (многолетнемерзлом) состоянии и оттаивает чрезвычайно медленно. На горизонтальных плоскостях темп оттайки замедляется и не превышает обычно 5–7 см/сут. Удаление 7–8-метровой толщи мерзлого балласта на площади, например, 25 м² может занять примерно полгода, что значительно превышает продолжительность летнего периода в областях северной криолитозоны. Это полтора-два полноценных дорогостоящих полевых сезона без научного результата, в течение которых памятник будет продолжать быстро разрушаться по эрозионному фронту. Фактически такая задача не выполнима, поскольку закладка раскопа с поверхности террасы приведет к формированию нового эрозионного пятна, площадь которого будет стремительно увеличиваться. Продукты разрушения бровок, поступающие с бортов, начнут скапливаться на днище и препятствовать оттайке, ценой больших трудозатрат удаляться и поступать вновь. В ходе закладки такого раскопа окажутся неизбежно вскрыты верхние участки некоторого количества мощных ПЖЛ, формирующих полигоны. Большой объем воды, поступающей при их вытаивании, вместе с водой, фильтрующейся по подошве СТС, будет способ-

ствовать формированию оврага (или оврагов), ориентированного соответственно наклону поверхности. Данные обстоятельства лишь усугубят разрушительные для памятника процессы.

По этой причине следует воздерживаться от применения технических средств для организации вскрышных работ. Вариантов здесь немного – взрывные работы, привлечение строительной техники, срыв (последний наиболее прост). Ни один из них не подходит, поскольку такие работы неизбежно охватят значительную территорию памятника, гораздо большую по площади, чем та, на которой возможны исследования. Этими работами неизбежно будет запущен эрозионный процесс, ведущий кратчайшим путем к стремительному уничтожению объекта. Последствия применения таких методов при изучении Берелехского костяка описаны Н.К. Верещагиным [1977]. Через четыре года после начала работ объект был почти полностью уничтожен. Удаление даже балластных отложений (не говоря об изучении культурного слоя) с помощью смыва посредством мощной помпы или гидромонитора категорически исключается. Произойдет бесконтрольное расширение вскрытого участка за счет термоэрозии; сброс больших масс теплой

(по отношению к мерзлой толще) воды пройдет через обнажение культурного слоя, что вызовет его расчленение руслами и каналами стока. Культурный слой памятника, вероятно, будет в значительной степени уничтожен или серьезно поврежден, а большая часть материала утрачена.

Возможно ли применение средств механизации труда, в какой мере и для каких целей? Общеизвестно, что земляные работы большого объема очень трудоемки. Поэтому при производстве полевых археологических работ официально признана необходимость использования тяжелой строительной техники, например бульдозера для снятия балластов и удаления отвалов [Положение..., 2007].

Вопрос о снятии балласта рассмотрен выше. Остановимся на методике удаления отвала. Появление отвалов связано как с зачистками всего фронта обнажения в пределах изучаемого участка (удаление вышележащих по отношению к культурному слою, или балластных, отложений), так и с поступлением в раскоп (или к подножию обнажения) продуктов естественного разрушения его бровок. Эти продукты поступают в значительном количестве и представлены чаще всего селевыми массами с включением блоков дернины, остатками кустарников, деревьев. Удаление таких оползней, а также протаявшего грунта, сброшенного лопатами с фаса обнажения, требует очень больших трудозатрат, поскольку грунт находится в полужидком состоянии, что предопределено высокой льдистостью отложений ледового комплекса. В таких отложениях лед, как отмечалось, составляет 70–80 % объема (иногда более). Это тысячи литров воды, непрерывно поступающей в раскоп. Основным свойством этих масс является их текучесть. Значительно облегчить и ускорить процедуру удаления отвалов можно, используя бензонасос относительно невысокой производительности (до 500 л/мин). Объем воды, подаваемый таким устройством, вполне достаточен для перемещения отвала вниз по склону. Для этого предпочтительно ориентировать каналы стока по руслам рек, которые формируются по вскрывающимся в таких обнажениях повторно-жильным льдам вследствие вытаивания верхних частей жил и фильтрации воды по подошве СТС.

Таким образом, в ходе раскопок памятников каменного века с

культурными слоями, залегающими на значительной глубине в условиях отложений ледового комплекса, следует: 1) в качестве основной стратегии использовать метод боковой зачистки; 2) в пределах раскопа закладывать сеть с шагом 1×1 м; 3) удалять балласт лопатами, опережая разборку слоя и по всему фронту его обнажения в пределах всей мощности, повторяя эту операцию не реже, чем один раз в три-четыре дня (или чаще, в зависимости от наружных температур и темпа оттайки); 4) вести расчистку слоя вручную мастерком, собирая извлекаемый грунт в ведра для последующей промывки; 5) производить промывку с использованием сита с ячейками 2 × 2 мм низконапорного насоса; 6) фиксировать находки и элементы разреза в трехмерных координатах и фотографически; 7) удалять отвалы и оползни с применением бензонасоса через каналы стока, закладываемые по простиранию ПЖЛ (рис. 4).

Естественная активность эрозионных и термоэрозионных процессов в криолитозоне вообще и в условиях отложений ледового комплекса в частности довольно высока. Это означает, что по берегам рек, озер и водоразделам формируются протяженные участки, в той или иной степени затронутые этими процессами. В ходе полевых работ необходимо вести инструментальную съемку, которая позволит оценить динамику эрозионных процессов, а также получить некоторое представление о сохранности изучаемого объекта в среднесрочной



Рис. 4. Раскоп в условиях отложений ледового комплекса со значительной мощностью перекрытия культурного слоя балластом (Янская стоянка, 2004 г.). 1 – осыпи бровок уровней, лежащих выше культурного слоя; 2 – направление стока воды, образующейся в результате вытаивания жил льда, и направление сноса материалов разрушения бровок; 3 – направление конуса выноса и осыпи, формирующихся естественным путем и за счет удаленного вручную балласта; 4 – границы грунтовых столбов; 5 – границы зоны, в которой возможно безопасное для исследуемого памятника удаление отвалов смывом.

перспективе. Несмотря на активное протекание эрозионных и термоденудационных процессов, рано или поздно наступает момент их затухания.

Может возникнуть впечатление, что археологические раскопки, проводимые на памятниках в криолитозоне, причиняют ей (и памятникам археологии) непоправимый ущерб. Но это не так. При нормальном темпе развития эрозии, который оценивается по движению бровок речных и озерных террас и морских береговых обрывов и составляет 5–6 м в год и более (особенно на морских побережьях), наблюдаемом на многих тысячах километров их протяженности, археологические раскопки не способны внести сколько-нибудь заметный вклад в эти процессы. Кроме того, вся информация, добытая при раскопках археологического объекта, будет сохранена, а эрозионный фронт – в результате раскопок отодвинут от береговой линии и законсервирован.

Раскопки палеолитических памятников в условиях многолетнемерзлых отложений предполагают применение широкого комплекса естественно-научных методов. Помимо изучения стратиграфии, литологии и хронологии объекта, споры и пыльцы и растительных макроостатков, диатомовых, большое значение имеют исследования остатков грызунов и насекомых как индикаторов климатических изменений. Современные методы изучения включают также анализ ДНК, в т.ч. рассеянных фрагментов ДНК растений и животных (возможно, и человека), сохранившихся в мерзлом грунте. Нет необходимости говорить о том, что каждый из образцов должен быть зафиксирован в единой координатной сети в соответствии с элементом разреза, из которого отобран. Наличие этой информации впоследствии серьезно облегчает понимание полученных результатов. Это особенно важно для анализа мерзлых отложений, поскольку в теплые периоды они подвержены разрушению, в них формируются вложения, вносятся омолаживающий материал и т.д. Тщательная фиксация, дополняющая внимательное изучение разреза, позволяет избежать многих сложностей.

Необходимо помнить, что для производства работ по сценарию № 2, помимо топогеодезического и фотографического оборудования, раскопного инструмента, насосов и сит, потребуются также инструменты и материалы для организации рабочих помостов и переходов, а для полевой камеральной обработки данных съемки – портативный компьютер и генератор для решения проблем электроснабжения. Это минимально необходимый набор оборудования, который дополняется обычным инструментом (лопаты, топоры, кувалды, металлические штыри) и, в случае надобности, альпинистским снаряжением. Работы, проводимые на таких памятниках в криолитозоне, – технически и организационно сложная задача, решаемая к тому же в обстановке повышенной опасности, поскольку ра-

боты производятся в условиях, идеальных для скольжения либо по колесу в грязи. При их выполнении требуется проявлять особое внимание к соблюдению мер безопасности.

Форсированная оттайка, основные приемы полевой консервации материала и подготовка его к транспортировке

Об оттайке в целом говорилось выше и тогда же было отмечено, что ее форсированные способы по ряду причин нежелательны. Тем не менее в отдельных случаях невозможно избежать применения форсированных методов (например, при вынужденном ускоренном извлечении какого-либо предмета при опасении за его судьбу или сохранность). Если возникает подобная ситуация, то наиболее безвредным, щадящим способом является увлажнение окружающего грунта из обычной резиновой груши и удаление оттаивающих частиц грунта острым инструментом наподобие толстого шила. Категорически недопустимо применение горячей воды. Вода должна иметь температуру, близкую температуре слоя.

В случае, если предмет из кости, бивня или дерева больших размеров и вследствие этого не может быть извлечен быстро, необходимо изолировать его расчищенную часть от окружающей среды для того, чтобы избежать неравномерного просыхания. Целесообразно накладывать на такие находки бандаж из мекалентной бумаги, препятствующие образованию и расширению трещин, а также способствующие медленной сушке.

Сушка археологических предметов, извлеченных при раскопках в условиях криолитозоны, должна осуществляться при температурах, максимально близких условиям залегания. Данную процедуру следует проводить в тени, в противном случае происходит обесцвечивание материала. Предпочтительным способом является сушка в помещении. Этот процесс проходит медленно, требует обеспечения циркуляции воздуха. В помещении с этой задачей справляется бытовой вентилятор. Высушенные предметы из органических материалов можно упаковывать в бумагу или полиэтиленовые пакеты с замком, в которых необходимо сделать отверстия. Длительное хранение упакованного материала в герметичных ящиках нежелательно, поскольку это неизбежно приведет к загниванию; подготовленные к транспортировке ящики с материалом следует закрывать в последний момент. При хранении в картоне в коробках необходимо сделать вентиляционные отверстия. Идеальными для полевого хранения и транспортировки материала, в т.ч. фаунистической коллекции, являются полиэтиленовые вентилируемые ящики.

Предметы, находящиеся в плохом состоянии и требующие квалифицированной реставраторской помощи, необходимо упаковывать с особой осторожностью, накладывая бандаж из бинта или мекалентной бумаги, пропитанной этанолом. Подготовленную таким образом находку следует поместить в просторную вентилируемую упаковку (двойной полиэтиленовый пакет с замком) и периодически «освежать» спиртовую пропитку. Не рекомендуется самим пытаться склеивать или пропитывать предмет, поскольку это может иметь нежелательные последствия для него, а также создать проблемы для реставратора.

Заключение

Рассмотренные выше основные сценарии раскопок археологических памятников в криолитозоне очертили набор технологических приемов и операций, адекватных особенностям многолетнемерзлых отложений, вмещающих и перекрывающих культурные остатки. Применение этих технологий обеспечивает эффективность и достоверность полевых работ, а также позволяет производить спасательные (форсированные) исследования для создания информационных копий местообитаний древнего человека.

Основное значение при выборе конкретной технологии раскопок имеют дисперсность, льдистость и мощность мерзлого покровного комплекса, экспозиция исследуемого участка и современное состояние поверхности, включая ее наклон, мощность сезонно-талого слоя, наличие эрозионных форм рельефа.

Наибольшую сложность вызывает изучение плейстоценовых объектов с мощным перекрытием балластными отложениями. Опыт работ на р. Яне вполне убеждает в этом [Pitulko et al., 2004]. Основной стратегией изучения таких объектов является метод боковой зачистки.

Обязательным условием раскопочных работ в криолитозоне является наличие приборов, позволяющих вести высокоточную фиксацию в трехмерном пространстве, насосов для промывки грунта на ситах, откачки воды из дренажей и удаления отвалов, а также бурового оборудования и материалов для строительства помостов. Результаты определения координат дают возможность впоследствии провести полноценный планиграфический анализ и реконструкцию поверхности культурного слоя.

Метод боковой зачистки вполне оправдывает себя при работах на однослойных памятниках, однако для раскопок многослойных стоянок, особенно в условиях отложений ледового комплекса, он может использоваться с ограничениями. Опыта подобных работ на

настоящий момент не имеется, как и самих объектов такого рода, что, впрочем, не исключает возможности проведения таких исследований в перспективе.

Изучение голоценовых геоархеологических объектов, в т.ч. многослойных, представляется менее сложным. В отличие от плейстоценовых, на таких стоянках доступна организация работ на широкой площади с возможностью работы на горизонтальных плоскостях. При проведении работ не следует стремиться к применению форсированной оттайки, поскольку ее последствия трудно предвидеть и преодолеть.

Все вскрышные работы на памятниках, расположенных в условиях многолетнемерзлых пород, следует производить вручную по мере оттайки. Для перемещения отвалов возможно применение различных строительных механизмов, в т.ч. насосов. Вскрышные работы, а тем более изучение самого культурного слоя способом размыва абсолютно исключены, поскольку оказывают разрушительное воздействие на изучаемый объект.

Успех раскопок в условиях многолетнемерзлых отложений целиком зависит от степени подготовленности мероприятия, технического оснащения, знания свойств многолетнемерзлых пород и особенностей их строения в районе памятника. Руководителю раскопочных работ, осуществляемых в условиях многолетнемерзлых пород, понадобится также большой запас терпения и изобретательности, поскольку этот процесс – творческий.

Список литературы

- Верещагин Н.К.** Берелехское «кладбище» мамонтов // Тр. ЗИН. – 1977. – Т. 72. – С. 5–50.
- Питулько В.В.** Жоховская стоянка. – СПб.: Дмитрий Буланин, 1998. – 189 с.
- Питулько В. В.** Основы методики раскопок памятников каменного века в условиях многолетнемерзлых отложений // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2007. – № 3. – С. 29–38.
- Положение** о порядке проведения археологических полевых работ (археологических раскопок и разведок) и составления научной отчетной документации. – М.: ИА РАН, 2007. – 35 с.
- Франтов Г.С., Пинкевич А.А.** Геофизика в археологии. – Л.: Недра, 1969. – 212 с.
- Pitulko V.V., Nikolsky P.A., Girya E.Y., Basilyan A.E., Tumskey V.E., Koulakov S.A., Astakhov S.N., Pavlova E.Y., Anisimov M.A.** The Yana RHS Site: Humans in the Arctic before the Last Glaciation // Science. – 2004. – Vol. 303 (5654). – P. 52–56.

Материал поступил в редколлегию 27.02.07 г.