

го археологического съезда. СПб.; М.; Великий Новгород: Ин-т истории материальной культуры РАН, 2011. Т. II. С. 408–409.

3. *Тишкин А.А.* Результаты и перспективы использования портативного рентгенофлуоресцентного спектрометра при изучении древних и средневековых металлов // Междисциплинарное изучение археологии Западной Сибири и Алтая. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2014. Вып. 1. С. 91–94.

4. *Тишкин А.А., Мунхбаяр Ч.* Находки из Монгольского Алтая // Древние культуры Монголии и Байкальской Сибири. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2011. Вып. 2. С. 265–271.

5. *Тишкин А.А., Мунхбаяр Б.Ч.* Коллекция случайных находок из музея Ховдского государственного университета (Монголия) // Культуры и народы Северной и Центральной Азии в контексте междисциплинарного изучения. Томск: Том. ун-т, 2013. Вып. 3. С. 327–337.

6. *Тишкин А.А., Мунхбаяр Ч.* Рентгенофлуоресцентный анализ металлических ножей из музея г. Ховда (Монголия) // Труды IV (XX) Всероссийского археологического съезда в Казани. Казань: Отечество, 2014. Т. IV. С. 191–195.

7. *Тишкин А.А., Серегин Н.Н.* Металлические зеркала как источник по древней и средневековой истории Алтая (по материалам Музея археологии и этнографии Алтая Алтайского государственного университета). Барнаул: Азбука, 2011. 144 с.

8. *Черных Е.Н., Луньков В.Ю.* Методика рентгено-флуоресцентного анализа меди и бронз в лаборатории Института археологии // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. М.: Ин-т археологии РАН, 2009. Вып. 1. С. 78–83.

9. *Чжан Л.* Металлургия в Синьцзяне в доисторическую эпоху: настоящее и будущее проекта // Современные решения актуальных проблем Евразийской археологии. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2013. – С. 165–172.

10. *Юминов В.В., Зайков В.В., Таиров В.В., Гуляев В.В., Хворов П.В.* Рентгенофлуоресцентный и микронзондовый анализ древних золотых изделий // Роль естественно-научных знаний в археологических исследованиях. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2009. С. 102–106.

Д.С. Тупахин

*Государственное казенное учреждение Ямало-Ненецкого автономного округа
«Научный центр изучения Арктики», г. Салехард, dantupahin@gmail.com*

Аллювиальные отложения территории Ямало-Ненецкого национального округа: археологический контекст

Адекватное понимание фактов древней истории, отразившихся в остатках материальной культуры, несомненно, требует восстановления контекста, в котором эта материальная культура была сформирована. Таким контекстом, в частности, является среда обитания, современная человеку древности. Природное окружение задает специфику экономического уклада древних обществ, поскольку именно оно несет в себе набор заданных априори условий, к которым человек древности вынужден приспособливаться. Изучением этих условий занимается не одно поколение исследователей, сформировавших к настоящему времени целое направление, за которым в отечественной науке закрепился термин «палеоэкологические исследования» (или «environmental archaeology» в западной науке) [Клейн, 2011]. Значительную инфор-

мацию об особенностях древней окружающей среды, обусловивших, в том числе, динамику расселения человека в древние эпохи, можно получить из анализа геологических особенностей рассматриваемого региона [Herz, Garrison, 1998]. Для иллюстрации этого положения составлена схема расположения четвертичных отложений и археологических памятников в окружении Обской губы (рис.).

Автору уже приходилось использовать методы геологии в оценке целесообразности археологических разведок, данная работа является продолжением этого исследования [Тупахин, 2014].

Выбор места для долговременных комплексов, связанных с интенсивной хозяйственной деятельностью (постройка жилищ, изготовление стационарных объектов промысла, производство снаряжения и орудий труда) в условиях экономики, в основе которой лежит использование каменных орудий труда, связан с наличием ресурсов, составляющих орудийный комплекс. Так, для постройки жилищ и стационарных ловушек, необходимо определенное количество камня, из которого будут изготовлены топоры, тесла, стамески и прочие столярные инструменты для заготовки и обработки дерева. Для обеспечения себя пищей древнему человеку необходимы снасти и орудия промысла (каменные грузила, наконечники стрел и дротиков и т.д.), для обработки добытых продуктов и их заготовки впрок – резцы и ножи (для разделки), – скребки, скобели, иглы (для выделки шкур и пошива одежды). Учитывая обилие технических операций, с которыми приходилось сталкиваться человеку, а также невысокую прочность и достаточно быстрый износ каменных орудий, можно утверждать, что такой тип экономики нуждается в источниках каменного сырья, за счет которых идет постоянное пополнение приходящих в негодность в ходе работы орудий. Исходя из этого, стоит ожидать, что обеспеченные каменным сырьем районы были предпочтительнее для ведения интенсивной экономики, а наличие пригодного к обработке камня является одним из ключевых условий, определяющих выбор мест для поселений, базовых стоянок, долговременных производственных комплексов.

В рамках рассматриваемой проблемы представляется целесообразным вкратце охарактеризовать технологические особенности сланцево-кварцевых индустрий, характерных для рассматриваемого нами региона. По сравнению с южными регионами, технология получения каменных орудий на севере обладает рядом существенных отличий. Так, из-за отсутствия в достаточном количестве кремня – классического сырья каменного века – обработка камня ориентирована на местное низкосортное сырье, преимущественно сланцы и кварцы, в избытке встречающиеся в аллювиальных отложениях рек. Технология обработки кварца по большей части ориентирована на получение пластин и отщепов с подготовленных к расщеплению нуклеусов. Однако размеры пластин, их пропорции и формы зачастую сложно прогнозируемы из-за специфических особенностей кристаллического строения кварца, а орудия из него невзрачны и невыразительны [Косинская, Труфанов, 2006, стр. 20]. Обработка сланцевых пород, насколько можно судить по известным материалам, предполагает несколько технологических стратегий. Так, в одном случае, крупные плитки сланца расщепляются на пластины, из которых, в свою очередь, абразивной шлифовкой изготавливаются тонкие орудия с острой режущей кромкой (наконечники стрел, ножи, скребки и т.д.). В другом случае (при изготовлении массивных орудий – тесел и топоров) сланцевые орудия изготавливаются грубой ретушью из цельных галек, с последующей абразивной обработкой режущих кромок.



Рис. Схема расположения археологических памятников в Ямало-Ненецком автономном округе.

В общем же виде, технология обработки кварцев и сланцев, основана на работе с мелковалунным (25–15 см в диаметре), крупногалечным (15–20 см в диаметре) средневалунным сырьем (50–25 см в диаметре), от 2 до 4 класса окатанности [Кулик, Постнов, 2009, стр. 14-15]. Четверичные отложения нижнего Приобья неоднородны по своему происхождению и генезису, среди них выделяется более 20 различных подразделений, однако наибольший интерес представляют аллювиальные отложения пойменных террас.

В результате археологических разведок, маршрут которых пролегал по береговой линии Оби, стало отчетливо видно, что большие участки береговых пляжей сложены песчаными и глинистыми грунтами, с небольшими включениями гравия, непригодного для использования в качестве исходного сырья каменных индустрий. Это наводило на идею использования специальной геологической литературы на этапе предварительной оценки районов исследования. Обращаясь к геологическим картам, в частности, к карте четвертичных отложений равнинной территории Ямало-Ненецкого Автономного Округа [Атлас, 2000, стр. 42–43] мы выделили совпадения в расположении известных памятников археологии, особенно поселений эпохи неолита – бронзы [История Ямала, 2010] с определенным генезисом отложений. Так, наибольшая их концентрация связана с аллювиальными отложениями пойменных террас (стратиграфическое подразделение aIV), а валунное сырье, преимущественно используемое мастерами древности в качестве основного, не встречается в отложениях другого типа (см. рис.). Таким образом, очевидно, что районы аллювиальных отложений пойменных террас (aIV) наиболее перспективны в плане обнаружения долговременных древних поселений, а также производственных комплексов, ориентированных на массовое производство орудий труда. Это связано с тем, что только в этих отложениях в достаточном количестве содержится приемлемое в древности сырье для обработки камня. Включение этого аспекта, наряду с другими элементами среды, влияющими на благоприятность для проживания в древности, позволяет с определенной долей уверенности прогнозировать маршруты археологических разведок.

Литература

История Ямала: в 2 т. Т.1: Ямал Традиционный, Кн. 1. Древние культуры и коренные народы. Ин-т. ист. и археологии УрО РАН. Екатеринбург: Баско, 2010. 414 с.

Клейн Л.С. История археологической мысли: в 2 т. Т. 1. СПб: СПбГУ, 2011. 626 с.

Кулик Н.А., Постнов А.В. Геология, петрография и минералогия в археологических исследованиях. Учебн.-метод. пособие. Новосиб. гос. ун-т, Ин-т археол. и этногр. СО РАН. Новосибирск, 2009. 102 с.

Поселение Быстрый Кульёган 66: Памятник эпохи неолита Сургутского Приобья / Кол. моногр. под. ред. Л.Л. Косинской и А.Я. Труфанова. Екатеринбург–Сургут: Урал. изд-во, 2006. 192 с.

Тупахин Д.С. Взаимосвязь геоморфологического строения региона и локализации отдельных памятников археологии // Геоархеология и археологическая минералогия-2014. Материалы Всероссийской молодежной научной школы. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014. С. 59–63.

Атлас Ямало-Ненецкого автономного округа [Карты] // Администрация Ямало-Ненецкого автономного округа, эколого-географический факультет Тюменского государственного университета; [сост. и подгот. к изд. ФГУП «Омская картографическая фабрика» в 2004 г.; гл. ред. С. И. Ларин]. Омск: Омская картографическая фабрика, 2004. 305 с.

Norman Herz & Ervan G. Garrison, Geological Methods for Archaeology, NYC, Oxford U Press, 1998. 343 p.

С.К. Панкратов, О.В. Градов
Институт энергетических проблем химической физики им. В.Л. Тальрозе РАН
o.v.gradov@gmail.com

Компьютерный классификатор и база данных для подбора средств ускорительной масс-спектрометрии для геоархеологических и археоминералогических исследований

При датировании и в аутентификации документов и артефактов при археологических исследованиях с использованием радиоуглеродных методик применяются ускорительные масс-спектрометры. В высшей степени оптимальны для работы с многозарядными ионами ускорительные масс-спектрометры на платформах тандемных ускорителей. Предельный ускоряющий потенциал тандемных ускорителей варьирует до 14 МВ, однако во многих лабораториях используют серийно изготавливаемые для масс-спектрометрии ускорители с относительно низким потенциалом порядка 2 МВ. Аппараты подобного рода «заточены» для проведения радиоуглеродных и, реже, тритиевых методов измерений. Существуют и более компактные системы с потенциалом до 1 МВ, такие как Цюрихский ускорительный масс-спектрометр с потенциалом 200 кВ. Метрология ускорительной масс-спектрометрии удовлетворительна не только для радиоуглеродного и тритиевого, но и для бериллиевого, алюминиевого, кальциевого, йодного и иных методов. [Левченко и др., 2006].

Между тем, метрологические характеристики ускорительных масс-спектрометров зависят от технических характеристик используемых ускорителей и имеет место прямая зависимость между дескрипторами масс и величиной напряженности поля. В связи с этим существует потребность в создании программного обеспечения и баз данных для выбора ускорительных масс-спектрометров под конкретные задачи, исходя из метрологических и археохронографических предпосылок, сводящаяся в конечном итоге к задаче многокритериальной оптимизации при выборе ускорителя, положенного в основу масс-спектрометра. Актуальность этой задачи можно подтвердить наличием ряда статей, в которых осуществляется сопоставление метрологических характеристик ускорительных масс-спектрометров через свойства используемых ускорителей [Young et al., 2008], а также сопоставление ускорительной масс-спектрометрии с другими методами [Warwick et al., 2009].

Нами создан программный продукт, классифицирующий ускорители, пригодные для этих целей и предлагающий выбор ускорителей, а, следовательно, ускорительных масс-спектрометров под задачи пользователя. Инициировано создание удаленной базы данных, предназначенной для этих целей, которую планируется разместить в Интернете по адресу: <http://accelerator-ms.3dn.ru/>. Разработанная система классификации ускорителей основана на принципах действия и диапазонах кинетических энергий. В качестве условных реперов диапазонов кинетических энергий (при условии соответствия принципов действия и типов ускоряемых частиц) предложено