

Ядерно-физические методы исследования артефактов эпохи бронзы-раннего железного века из памятников Крымского полуострова

Friday 4 July 2025 11:20 (20 minutes)

Изучение археологических находок с помощью прецизионных ядерно-физических методов позволяет выйти на новый уровень исследований в археологии. Решение многих задач и получение новой информации о жизнедеятельности древнего человека, местах обитания, миграциях, хронологии событий, особенностях древних технологий, источников сырья для изготовления изделий, стало возможным с использованием различных изотопных методов исследования. Комплекс ядерно-физических методов исследований был впервые применен для изучения артефактов эпохи бронзового-раннего железного века памятников Крыма. Анализ стабильных изотопов ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$) в костной ткани людей и животных на памятниках Бай-Кият 1, Долгий Бугор и др., а также радиоуглеродное датирование костей позволило охарактеризовать диету человека в позднем бронзовом –раннем железном веке в контексте развития земледелия и скотоводства. На основе полученных данных по материалам нескольких проанализированных поселений выделены различные группы людей, для которых характерны разные системы питания, прежде всего связанные со спецификой их хозяйственной деятельности. Измерения стабильных изотопов углерода и азота в костном коллагене проводились в Центре «Инструментальные методы в экологии» в Институте экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН с использованием масс-спектрометра Thermo-Finnigan Delta V Plus (Thermo Electron GmbH, Бремен, Германия) в сочетании с элементным анализатором (Thermo Flash 1112, Thermo Electron). Радиоуглеродный радиометрический (сцинтилляционный) анализ применялся для датирования костных остатков в лаборатории изотопных исследований ЦКП «Геоэкология» на базе РГПУ им. А.И. Герцена. Подготовка образцов и синтез бензола проводились по стандартным процедурам, в качестве сцинтиллирующего материала использовались 2,5-дифенилоксазол (рро) и шифтер 2-фенилоксазолил-бензол (РОРОР). Радиоуглеродная активность в бензоле измерялась при помощи низкофонового жидкостного сцинтилляционного счетчика Quantulus 1220 (Wallac). Даты, полученные по коллагену костей памятника Бай-Кият 1 попадают в интервал 14-11 вв до н.э., для памятника Долгий Бугор в 11-3 вв. до н.э. [1].

Реконструкции мест локального проживания и места рождения с использованием $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ сигнатур в археологическом остеологическом материале проводились как для людей, так и для домашних животных на исследуемых памятниках [2]. Крымский полуостров является интересным тестовым полигоном для таких исследований, поскольку он характеризуется разнообразной геологической обстановкой на сравнительно небольшой территории. Изотопные измерения стронция проводились на многоколлекторном масс-спектрометре с индуктивно связанной плазмой (MC-ICP-MS) Neptune Plus в Институте геологии и геохимии им. академика А.Н.Заварицкого, Екатеринбург. Первые проведенные исследования изотопного состава свинца (Pb-Pb) бронзовых и медных артефактов из памятников северо-западного Крыма позволили сделать предположение о возможных источниках рудного сырья и различных металлургических центрах, из которых произошли металлические предметы, найденные на территории Крыма. Измерение изотопного состава свинца и содержания Pb проводилось на многоколлекторном масс-спектрометре Triton TI в Институте геологии и геохронологии докембрия РАН, Санкт-Петербург.

Статья выполнена при финансовой поддержке РНФ (проект № 22-18-00065- продление)

1. М.А. Кулькова и др. Поволж.Арх., 4(50), 104-119, (2024)

2. M.A. Kulkova et al. Minerals. 14(4) 410 (2024)

Primary author: КУЛЬКОВА, Марианна (Российский Государственный университет им.А.И.Герцена)

Presenter: КУЛЬКОВА, Марианна (Российский Государственный университет им.А.И.Герцена)

Session Classification: 8. Nuclear physics methods in application to the study of cultural heritage

Track Classification: Section 8. Nuclear physics methods in application to the study of cultural heritage.