

**О СОСТАВЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МИКРОЧАСТИЦ
НА ОБРАЗЦЕ ГРАНИТНОГО МЕГАЛИТА
МАСУДА ИВАФУН (ЯПОНИЯ)**

Ю. В. Горлова

*Старший лаборант кафедры геологии нефти и газа
Южного федерального университета,
г. Ростов-на-Дону, Россия
E-mail: gorlova-sfedu@yandex.ru*

А. Ю. Скляр

*Директор Фонда развития науки «III тысячелетие»,
г. Москва, Россия
E-mail: anskl@lah.ru*

Аннотация. Применение методов электронной микроскопии и микроанализа при исследовании микрочастиц металлов на поверхности образца гранитного мегалита Масуда Ивафун в парке Асука (Япония) позволило выявить несколько различных по составу и происхождению групп микрочастиц. Количественно преобладают микрочастицы металлического сплава, содержащего медь, железо, олово и другие примеси, и расцениваются авторами как частицы обрабатывающего инструмента.

Abstract. The using of electron microscopy and micro-analysis in the study of micro-particles of metals on the surface of a sample of granite megalith Masuda Ivafun in Asuka Park revealed several micro-particles groups in compositions and origin. Micro-particles of a metal alloy containing copper, iron, tin and other impurities are prevailing most of all and the authors considered them as the particles of the machining tool.

Ключевые слова: *металлические микрочастицы, сплавы, обработанная поверхность.*

Keywords: *metal micro-particles, alloys of metals, the processed surface.*

Исследование проводилось в рамках изучения вопросов, касающихся способов обработки камня при постройке древних мегалитических сооружений. Предложен подход, основанный на предположении о возможности сохранения в течение длительного времени микрочастиц инструмента, использовавшегося в процессе обработки камня.

Объектом исследования являлся образец обработанной поверхности с восточной боковой стенки западного углубления древнего мегалитического объекта Масуда Ивафун, который расположен на склоне небольшой горы в парке Асука (Япония) (рис. 1 – эта и другие иллюстрации выполнены авторами).



Рис. 1. Масуда Ивафун

Мегалит представляет собой асимметричную «ванну» весом около 800 тонн из серого гранита с многочисленными шлирами темноцветных минералов (см. рис. 2). Его габариты по

направлению восток – запад – около 11 метров; по направлению север – юг – около 8 метров; высота – около 5 метров. Пропорции верхней части приводятся на рисунке 3.



Рис. 2. Поверхность мегалита

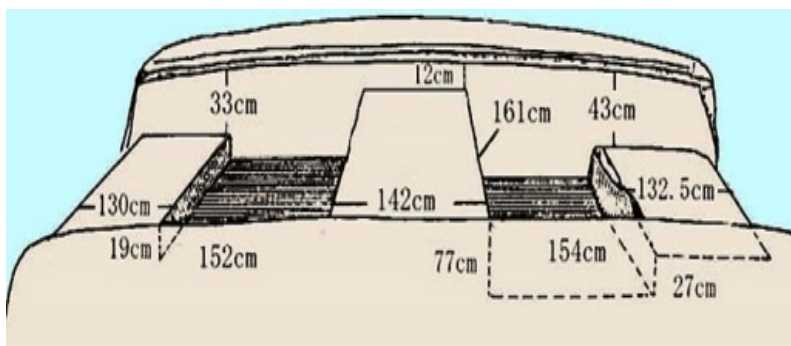


Рис. 3. Верхняя часть Масуда Ивафун

Южная сторона Масуда Ивафун производит впечатление законченной поверхности, а остальные три стороны, вероятно, остались недоработанными. И по характерным особенностям на

этих гранях можно восстановить порядок обработки. Мастера предварительно наносили ряды вертикальных и горизонтальных углублений, образующих нечто вроде неровной «сетки», а уже затем снимали материал «ячеек» в промежутках между линиями «сетки».

Это отчетливо заметно, например, на северной стороне (рис. 4), где видны сразу три стадии – начальная стадия обработки с нанесенной «сеткой», полностью обработанная поверхность и промежуточная стадия, когда материал в «ячейках» не снят до конца и еще просматриваются линии «сетки».



Рис. 4. Северная сторона Масуда Ивафуно

Так как письменных источников о создании данного объекта не сохранилось, то существует несколько версий о создании и назначении Масуда Ивафун.

Согласно наиболее распространенной версии, это был постамент огромного памятника Кобо Дайси, жившему с 774 по 835 год нашей эры. Кобо Дайси – посмертное имя крупного религиозного, культурного и общественного деятеля, в миру при жизни известного под именем Кукай, который был самым почитаемым и известным японским буддистом (Кобо Дайси в переводе означает «Великий Учитель»). Японские предания приписывают ему заслуги в самых различных областях – строительстве дамб, медицине, изобретении слоговой азбуки и пр. Авторитет Кукай был так велик, что правители средневековой Японии впоследствии ссылались на его имя для оправдания своих нововведений. Считается, что в более поздние времена памятник был разбит и использован для строительства каменной стены замка Такатори [1]. На наш взгляд, с этой версией не согласуются некоторые особенности данного сооружения. Это – асимметричная форма, разная глубина двух «ванн» – прямоугольных углублений на верхней грани мегалита, наличие разных «бордюров» с двух сторон – с одной стороны «бордюр» сделан в виде всего одной ступеньки, а с другой – сразу двух (см. рис. 5). Эта двойная ступенька не ограничивается только верхней частью мегалита, а спускается с двух сторон по боковым граням Масуда Ивафун примерно чуть ниже середины граней.

Согласно следующей версии, Масуда Ивафун выполнял роль платформы для астрономических или астрологических наблюдений. В рамках этой версии предполагается, что в двух «ваннах»-углублениях были установлены визирные столбы для наблюдения за пересекающимися их звездами [там же].

Другая гипотеза предполагает, что Масуда Ивафун – урна для захоронения праха после кремации, которая могла накрываться каменной крышкой после размещения праха в углублении [там же].

Еще одна историческая версия говорит о том, что Масуда Ивафун должен был стать саркофагом, который оставили недоделанным из-за трещины в камне.



Рис. 5. «Ванны» и «бордюры» на Масуда Ивафун

По мнению авторов, этому противоречит ряд фактов. Во-первых, на монолите не обнаружено особо крупных трещин. Во-вторых, каждая из двух «ванн» по отдельности слишком мала для погребения тела. В-третьих, южная сторона Масуда Ивафун явно обработана и доведена до конца, но при этом имеет не прямоугольную, а отчетливо выпуклую форму, совершенно не характерную для саркофагов. И в-четвертых, известные саркофаги в японских захоронениях были выполнены из гораздо более легкого в обработке песчаника, которого в округе было в достатке (см. рис. 6).

В ходе осмотра Масуда Ивафун были отобраны несколько образцов с обработанных поверхностей с целью выявления следов обработки и поиска микровкраплений, которые могли остаться при стачивании материала обрабатывающего инструмента.

Исследование проводилось с использованием растрового электронного микроскопа Tescan Vega LMU, оснащенного си-

стемой рентгеновского волнодисперсионного микроанализа Oxford INCA Wave 700.



Рис. 6. Саркофаги из песчаника в Себуке-кофун

Образец представляет собой выветрелую поверхность гранита, покрытую органическим материалом (рис. 7).

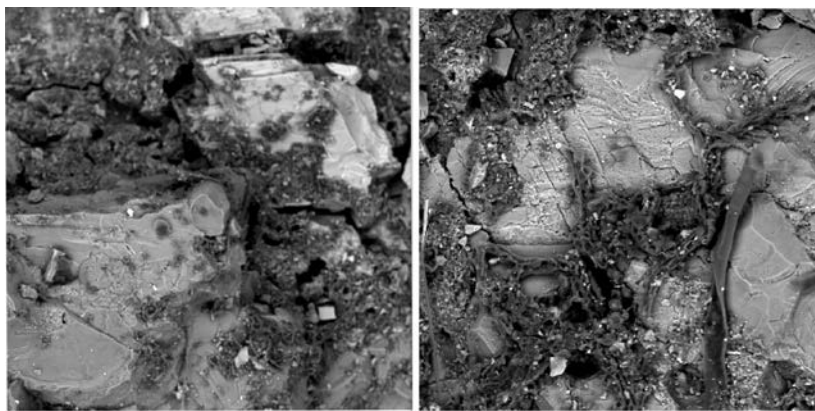


Рис. 7. Поверхность образца

На поверхности и в межзерновом пространстве образца обнаружены многочисленные металлические микровкрапления неправильной формы и размером 10–30 мкм (см. рис. 8).

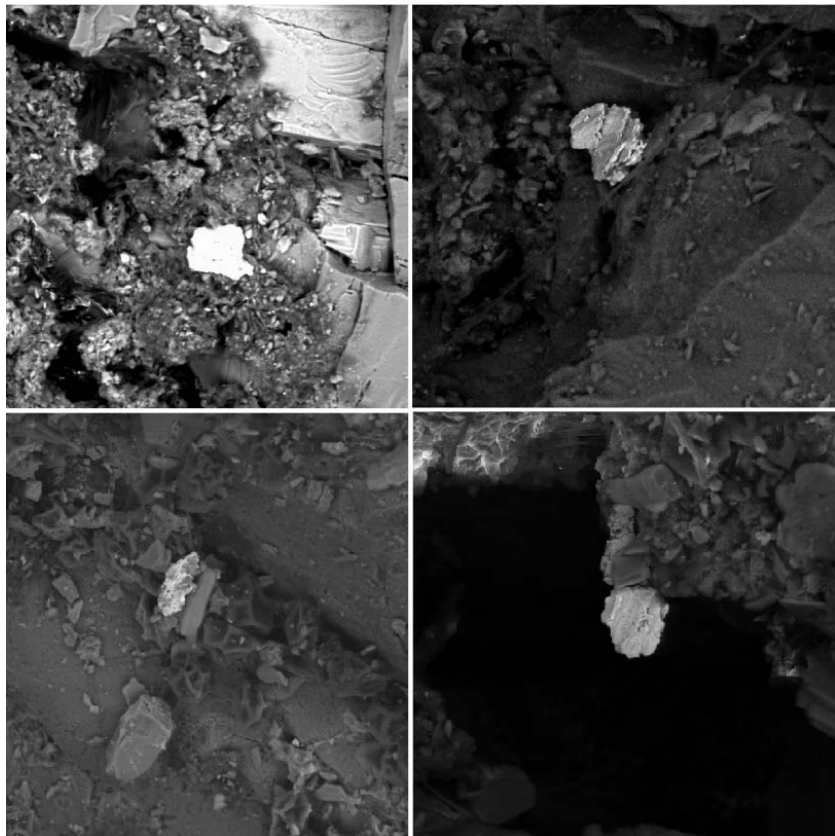


Рис. 8. Металлические микрочастицы

Поверхность частиц сильно корродирована. Степень сохранности исключает возможность получения представительных результатов количественного химического состава, поэтому приводится только качественный состав. Характерные спектры количественно преобладающей группы приведены на рисунке 9.

Основными компонентами сплава являются медь, олово и железо. В меньших количествах присутствует никель и кобальт.

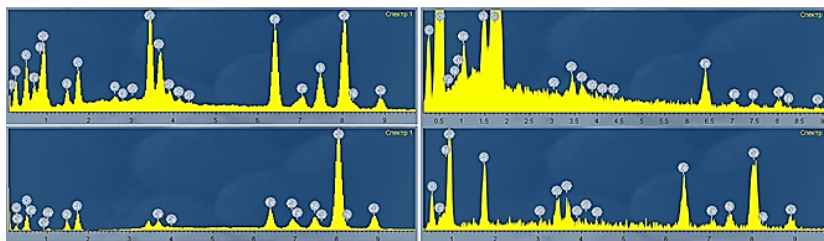


Рис. 9. Спектры металлических микрочастиц

Выделяется единичная микрочастица сплава меди, цинка, олова и брома (см. рис. 10).

Согласно одной из распространенных теорий, начало эпохи Яёй напрямую связано с расширением китайской империи в период династии Хань на территорию современного Северо-Восточного Китая и Корейского полуострова. В результате поражения царств У и Юэ, а также корейского государства Кочосон в конце I тысячелетия до нашей эры сформировался массовый поток переселенцев и отступающих войск, не пожелавших признать власть Хань. На протяжении всего владычества династии Хань остров Кюсю и южная оконечность острова Хонсю стали убежищем для всех недовольных властью китайского государства на континенте и центром антиханьского движения [2].

Переселенцы из Китая и Кореи принесли на Японские острова не только более высокую ирригационную технику рисоводства, но и более совершенные сельскохозяйственные орудия, изделия из железа и бронзы, а также технологии работы с этими металлами. Все это дало мощный импульс к развитию сельского хозяйства и появлению ремесел [там же].

В период Яёй японцы добывали медь и получали сплав, близкий к бронзе, но чаще всего просто переплавляли старые китайские бронзовые изделия, что подтверждается сравнительным химическим анализом китайской и японской бронзы. Из бронзы изготавливали оружие, ритуальные предметы и украшения (см. рис. 11). Таким образом, в I тысячелетии нашей эры, к которому историки относят постройку Масуда Ивафун, бронза на территории Японии уже имела широкое распространение.

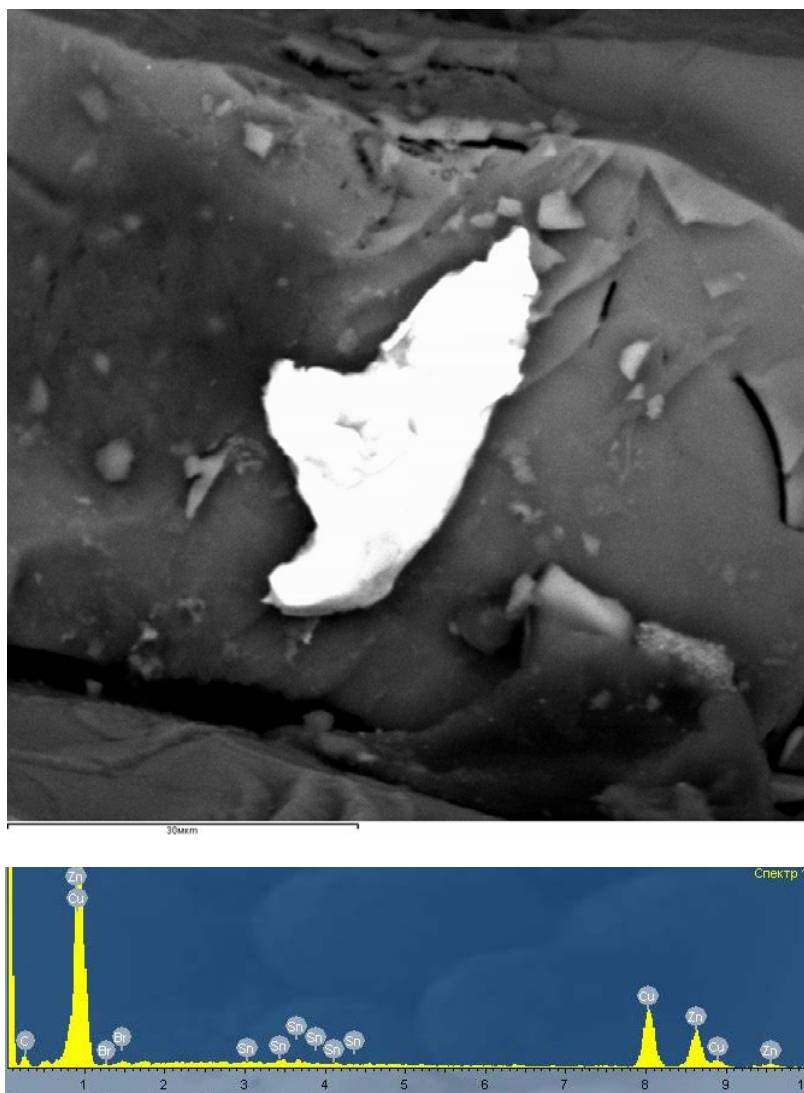


Рис. 10. Частица сплава Cu-Zn-Sn-Bi

В результате проведенной работы установлено, что микрочастицы в избытке присутствуют на поверхности артефактов и выявляются методами электронной микроскопии.



Рис. 11. Бронзовое лезвие кинжала (II–I века до нашей эры)

Поверхность гранита, достаточно устойчивая к выветриванию, хранит специфичные формы обработки и является благоприятной средой для сохранности микрочастиц. Можно сделать предположение, что доминирующая группа микрочастиц принадлежит материалу инструмента, который стачивался в ходе обработки поверхности камня.

Полученные данные также имеют важное значение для сопоставления с археологическими данными о составе металлов и для установления источников (месторождений) металлов.

Список литературы

1. Kumihiko Kawakami. Asuka-hakkutsu-monogatari. – Санкей-симбун, 2004.
2. Складов, А. Ю. Страна восходящего солнца : Загадки древней истории / А. Ю. Складов. – М. : Вече, 2014. – 288 с. – (Запретные темы истории).