

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ТЮМЕНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ВЕСТНИК АРХЕОЛОГИИ, АНТРОПОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ

Сетевое издание

**№ 2 (65)
2024**

ISSN 2071-0437 (online)

Выходит 4 раза в год

Главный редактор:

Зах В.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН

Редакционный совет:

Молодин В.И., председатель совета, академик РАН, д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН;
Добровольская М.В., чл.-корр. РАН, д.и.н., Ин-т археологии РАН;
Бауло А.В., д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН;
Бороффа Н., PhD, Германский археологический ин-т, Берлин (Германия);
Епимахов А.В., д.и.н., Ин-т истории и археологии УрО РАН;
Кокшаров С.Ф., д.и.н., Ин-т истории и археологии УрО РАН; Кузнецов В.Д., д.и.н., Ин-т археологии РАН;
Лахельма А., PhD, ун-т Хельсинки (Финляндия); Матвеева Н.П., д.и.н., ТюмГУ;
Медникова М.Б., д.и.н., Ин-т археологии РАН; Томилов Н.А., д.и.н., Омский ун-т;
Хлахула И., Dr. hab., ун-т им. Адама Мицкевича в Познани (Польша); Хэнкс Б., PhD, ун-т Питтсбурга (США);
Чикишева Т.А., д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН

Редакционная коллегия:

Дегтярева А.Д., зам. гл. ред., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Костомарова Ю.В., отв. секретарь, ТюмНЦ СО РАН;
Пошехонова О.Е., отв. секретарь, ТюмНЦ СО РАН; Лискевич Н.А., отв. секретарь, к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Агапов М.Г., д.и.н., ТюмГУ; Адаев В.Н., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Бейсенов А.З., к.и.н., НИЦИА Бегазы-Тасмола (Казахстан);
Валь Й., PhD, О-во охраны памятников Штутгарта (Германия); Ключева В.П., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Крийска А., PhD, ун-т Тарту (Эстония); Крубези Э., PhD, проф., ун-т Тулузы (Франция);
Кузьминых С.В., к.и.н., Ин-т археологии РАН; Перерва Е.В., к.и.н., Волгоградский ун-т;
Печенкина К., PhD, ун-т Нью-Йорка (США); Пинхаси Р., PhD, ун-т Дублина (Ирландия);
Рябогина Н.Е., к.г.-м.н., ТюмНЦ СО РАН; Слепченко С.М., к.б.н., ТюмНЦ СО РАН;
Ткачев А.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Хартанович В.И., к.и.н., МАЭ (Кунсткамера) РАН

Утвержден к печати Ученым советом ФИЦ Тюменского научного центра СО РАН

Сетевое издание «Вестник археологии, антропологии и этнографии»
зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций; регистрационный номер: серия Эл № ФС77-82071 от 05 октября 2021 г.

Адрес: 625008, Червишевский тракт, д. 13, e-mail: vestnik.ipos@inbox.ru

Адрес страницы сайта: <http://www.ipdn.ru>

© ФИЦ ТюмНЦ СО РАН, 2024

**FEDERAL STATE INSTITUTION
FEDERAL RESEARCH CENTRE
TYUMEN SCIENTIFIC CENTRE
OF SIBERIAN BRANCH
OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES**

VESTNIK ARHEOLOGII, ANTROPOLOGII I ETNOGRAFII

ONLINE MEDIA

**№ 2 (65)
2024**

ISSN 2071-0437 (online)

There are 4 numbers a year

Editor-in-Chief

Zakh V.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Editorial Council:

Molodin V.I. (Chairman of the Editorial Council), member of the RAS, Doctor of History,
Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (Novosibirsk, Russia)

Dobrovolskaya M.V., Corresponding member of the RAS, Doctor of History,
Institute of Archaeology of the RAS (Moscow, Russia)

Baulo A.V., Doctor of History, Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (Novosibirsk, Russia)

Boroffka N., PhD, Professor, Deutsches Archäologisches Institut (German Archaeological Institute) (Berlin, Germany)

Chikisheva T.A., Doctor of History, Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (Novosibirsk, Russia)

Chlachula J., Doctor hab., Professor, Adam Mickiewicz University in Poznan (Poland)

Epimakhov A.V., Doctor of History, Institute of History and Archeology Ural Branch RAS (Yekaterinburg, Russia)

Koksharov S.F., Doctor of History, Institute of History and Archeology Ural Branch RAS (Yekaterinburg, Russia)

Kuznetsov V.D., Doctor of History, Institute of Archeology of the RAS (Moscow, Russia)

Hanks B., PhD, Professor, University of Pittsburgh (Pittsburgh, USA)

Lahelma A., PhD, Professor, University of Helsinki (Helsinki, Finland)

Matveeva N.P., Doctor of History, Professor, University of Tyumen (Tyumen, Russia)

Mednikova M.B., Doctor of History, Institute of Archaeology of the RAS (Moscow, Russia)

Tomilov N.A., Doctor of History, Professor, University of Omsk

Editorial Board:

Degtyareva A.D., Vice Editor-in-Chief, Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Kostomarova Yu.V., Assistant Editor, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Poshekhonova O.E., Assistant Editor, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Liskevich N.A., Assistant Editor, Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Agapov M.G., Doctor of History, University of Tyumen (Tyumen, Russia)

Adaev V.N., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Beisenov A.Z., Candidate of History, NITSIA Begazy-Tasmola (Almaty, Kazakhstan),

Crubezy E., PhD, Professor, University of Toulouse (Toulouse, France)

Kluyeva V.P., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Kriiska A., PhD, Professor, University of Tartu (Tartu, Estonia)

Kuzminykh S.V., Candidate of History, Institute of Archaeology of the RAS (Moscow, Russia)

Khartanovich V.I., Candidate of History, Museum of Anthropology and Ethnography RAS Kunstkamera
(Saint Petersburg, Russia)

Pechenkina K., PhD, Professor, City University of New York (New York, USA)

Pererva E.V., Candidate of History, University of Volgograd (Volgograd, Russia)

Pinhasi R., PhD, Professor, University College Dublin (Dublin, Ireland)

Ryabogina N.Ye., Candidate of Geology, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Slepchenko S.M., Candidate of Biology, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Tkachev A.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Wahl J., PhD, Regierungspräsidium Stuttgart Landesamt für Denkmalpflege

(State Office for Cultural Heritage Management) (Stuttgart, Germany)

Address: Chervishevskiy trakt, 13, Tyumen, 625008, Russian Federation; mail: vestnik.ipos@inbox.ru

URL: <http://www.ipdn.ru>

АРХЕОЛОГИЯ

<https://doi.org/10.20874/2071-0437-2024-65-2-1>

УДК 7.031.1

Губар Ю.С.^{a,*}, Понкратова И.Ю.^a, Лбова Л.В.^b

^a Северо-Восточный государственный университет, ул. Портовая, 13, Магадан, 685000

^b Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
ул. Политехническая, 29, Санкт-Петербург, 195251

E-mail: julfoxzzz@gmail.com (Губар Ю.С.); ponkratova1@yandex.ru (Понкратова И.Ю.);
lbova-lv@yandex.ru (Лбова Л.В.)

РЕЦЕПТУРА КРАСОК ДЛЯ ТАТУИРОВАНИЯ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВЕРХНЕПАЛЕОЛИТИЧЕСКОЙ СТОЯНКИ УШКИ V (КАМЧАТКА)

Представлены результаты реконструкции рецептуры красок, обнаруженных на поверхности каменных артефактов, идентифицированных как инструменты для нанесения татуировок, из коллекции стоянки Ушки V (п-ов Камчатка). Исследования проведены на основе метода сканирующей электронной микроскопии и энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии. Установлено, что для изготовления красок применялись три разные рецептуры. Первая (красная краска) базировалась на смешивании измельченного минерального пигмента (зематита) с органическим связующим животного или растительного происхождения. Вторая (желтая краска) подразумевала использование лимонита, органического связующего и загустителя (глины, алюмосиликатного материала и/или измельченной кости). Третья рецептура (темно-оранжевая краска) включала соединение лимонита и органического связующего без загустителя. Материалы во второй и третьей рецептурах полностью различаются.

Ключевые слова: Камчатка, финальный палеолит, краски, татуировка, элементное картирование, энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия.

Ссылка на публикацию: Губар Ю.С., Понкратова И.Ю., Лбова Л.В. Рецептура красок для татуирования из коллекции верхнепалеолитической стоянки Ушки V (Камчатка) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2024. 2. С. 5–17. <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2024-65-2-1>

Введение

В современной археологии каменного века активно выделяются важные компоненты материальной культуры, которые могут быть связаны с формами знакового, символического поведения, в том числе артефакты, подтверждающие практики модификации тела. Одной из наиболее распространенных модификаций тела является татуировка.

Термины «татуировка» и «тату» в русском языке обозначают несмысливающиеся рисунки на теле, которые наносятся посредством введения под кожу красящих веществ путем накалывания или надрезания [Российский гуманитарный энциклопедический словарь, 2002; Этнографический словарь, 2010]. В английском языке для обозначения татуировок используются слова «tattooing», «tattoo», «tatouage». Процесс нанесения тату называется «татуирование».

Ключевую роль в татуировании играют краски, наносимые под кожу. Краски представляют собой смеси пигментов и жидких связующих веществ [Научно-технический энциклопедический словарь]. Пигменты (базовые компоненты любой краски) можно определить как высокодисперсные окрашенные порошки, которые не растворяются в воде и пленкообразующих веществах. Делятся на природные, или минеральные, и синтетические [Химический энциклопедический словарь, 1983]. Они смешиваются с жидкими связующими веществами для образования суспензий. Выбор пигментов и связующих веществ, их механическая и термическая обработка, порядок и пропорции смешивания являются составляющими рецептуры красок.

Использование человеком красящих веществ соотносится с памятниками раннего палеолита в Африке [Roebroeks et al., 2012]. В Северной Евразии использование пигментов известно с начального этапа верхнего палеолита (примерно 60–40 тыс. л.н.); окрашивали тело, одежду и различные предметы, использовали в погребальном обряде или иных ритуальных практиках, создавали наскальные изображения [Губар, Лбова, 2021, с. 62].

* Corresponding author.

Прямым археологическим свидетельством татуирования выступают инструменты для нанесения рисунка, которые идентифицируются благодаря морфологии, следам износа и остаткам пигмента [Krutak, Deter-Wolf, 2017; Volkov et al., 2022; Понкратова и др., 2022; и др.]. В Южной Африке в пещере Бломбос (75–84 тыс. л.н.) выявлены костяные остря, вероятно, использовавшиеся для татуирования, пигменты и орудия для их растирания, раковины со следами красок [Henshilwood et al., 2018]. Древнейшими подтвержденными примерами орудий для татуировок являются находки из верхнепалеолитических памятников Европы [Poon et al., 2008]. Наиболее полный комплект инструментария обнаружен в комплексе Мас д'Азиль (Grotte du Mas d'Azil) [Deter-Wolf, Peres, 2013]. Факты нанесения татуировок на тело человека зафиксированы в материалах южноамериканских культур каменного века и в Европе в связи с находкой «ледяного человека Этци» [Poon et al., 2008; Deter-Wolf et al., 2016; Kosut, 2015; Krutak, Deter-Wolf, 2017]. Косвенными признаками тату (или скарификации) считаются многочисленные «метки», которые зафиксированы на антропоморфных изображениях в Сибири и в Европе на скульптурных изображениях верхнего палеолита [Герасимов, 1958; Conard, 2009].

На территории Северной Пацифики имеются свидетельства использования минеральной краски — охры в погребальной и религиозной практике в финальнопалеолитических слоях VII и VI стоянок Ушки (Камчатка). Высказаны предположения об ее использовании в ритуальных целях [Диков, 1977, 1979, 1993; Дикова, 2011; Кирьяк, 2000]. Но работ по изучению охры в составе культурного слоя и на артефактах для выявления состава пигментов не проводилось. Свидетельства использования человеком красок были обнаружены сравнительно недавно на многослойной стоянке Ушки V в комплексе культурного слоя VII, датированного около 13–12 тыс. кал. л.н. Следы пигментов были зафиксированы на предметах персональной орнаментации (бусины, подвески и их заготовки) и каменных орудиях. Предварительно были выделены две группы пигментов [Понкратова и др., 2020, с. 58]. Первая группа включала следы краски, обнаруженные на поверхности предметов персональной орнаментации. В их основе минеральное (гематит) и органическое сырье (субпродукты рыб, животных, сок растений). Вторая группа — красящие вещества на поверхности орудий, их состав более простой: гематит в качестве основы, алюмосиликатная связующая добавка и простая органическая примесь.

Целью данной публикации является реконструкция рецептов красок, обнаруженных на поверхности каменных орудий из коллекции памятника Ушки V, которые могли использоваться для нанесения татуировок. Реконструкция производилась на базе определения состава и микроструктуры красок методом SEM-EDX.

Материалы и методы

Памятник Ушки V изучается под руководством И.Ю. Понкратовой. Объект исследования расположен на южном берегу Большого Ушковского озера в Усть-Камчатском районе (п-ов Камчатка). В культурном горизонте VII в коричневатом-розоватом суглинке с беловатым мелкозернистым песком (вулканический пепел, остатки костей (?)), с угольками, охристыми включениями было обнаружено жилище с очагом, выходом, ориентированным на юг, и рабочая площадка. В числе орудий культурного слоя VII встречаются бифасиальные наконечники стрел и дротиков с черешком, ударные орудия, фрагменты калибраторов, отщепы с ретушью; ножи, тесловидные изделия, резцовые остря и проколки, плитки для шлифовки. Украшения представлены каменными бусинами и подвесками. Артефакты были обнаружены в жилище около очага, в котором найдены останки рыб — лососей (кижуч) (зубы, позвонки, чешуя), колюшки (иглы).

В составе коллекции культурного слоя VII было обнаружено 174 артефакта со следами красящих веществ, в том числе 149 бусин и 25 орудий из халцедона, кварцита, кремния (стрелы, резчики, проколки) [Понкратова и др., 2022, с. 254–255].

Ранее авторами настоящей статьи был исследован элементный состав красок с поверхности 19 орудий [Понкратова и др., 2020]. В данной работе авторы представляют результаты реконструкции рецептуры красок с оставшихся шести орудий (рис. 1). Артефакты изготовлены из кремнистых пород камня. Трасологический анализ предметов (выполнен д.и.н. П.В. Волковым) позволил предположить их использование в качестве резчиков по эластичному органическому материалу, возможно коже человека. В результате сделано предположение, что данные орудия служили инструментами для нанесения татуировок [Понкратова и др., 2022].

На поверхности орудий при визуальном осмотре зафиксированы следы красок в виде пятен разного размера красного и желтого цвета (рис. 2). Наличие красок подтверждено в ходе микроскопического анализа (бинокулярный микроскоп, цифровая камера и программное обеспечение

Рецептура красок для татуирования из коллекции верхнепалеолитической стоянки Ушки V (Камчатка)

Altami, увеличение $\times 5-100$). Были сделаны макрофотографии артефактов (фотоаппарат Nikon D3200 с макро-объективом Nikon 60mm f/2.8G ED AF-S Micro NIKKOR), с увеличением в зонах обнаружения красок (рис. 2, А). Фотографии обработаны при помощи плагина DStretch, который позволяет путем растяжения контрастности цветов выявлять следы красок и крашенных изображений (разработан Дж. Харманом для свободного доступа, опубликован на сайте <https://dstretch.com/>). Благодаря использованию плагина локализованы следы красящих веществ на артефактах (рис. 2, Б).

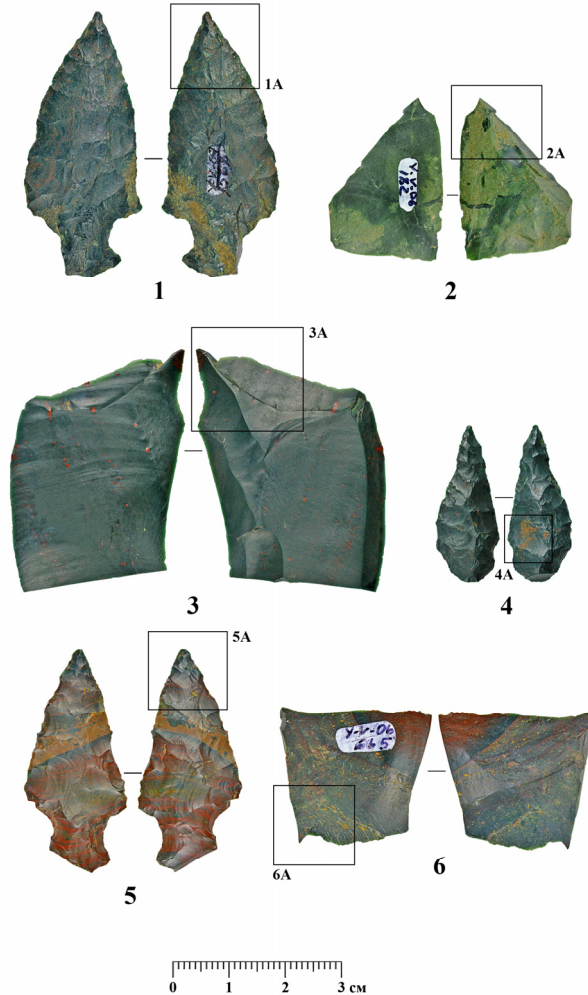


Рис. 1. Каменные резчики и проколки со следами красок из коллекции культурного слоя VII стоянки Ушки V: 1 — У-V-2006/1568; 2 — У-V-2006/182; 3 — У-V-2006/208; 4 — У-V-2006/961; 5 — У-V-2007/565; 6 — У-V-2006/665 (А — места макрофотографий участков со следами красок).

Fig. 1. Stone carvers and piercers with traces of paints from the collection of VII cultural layer at Ushki V: 1 — U-V-2006/1568; 2 — U-V-2006/182; 3 — U-V-2006/208; 4 — U-V-2006/961; 5 — U-V-2007/565; 6 — U-V-2006/665 (A — places of macrophotographs of areas with traces of paints).

Краски на поверхности орудий исследованы методом сканирующей электронной микроскопии и энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (SEM-EDX). Данный метод широко используется в археологии для исследования красящих веществ различных составов, наряду с рамановской спектроскопией, рентгенофлуоресцентным анализом (RFA), ИК-Фурье спектроскопией (FTIR) [Желтова, Яншина, 2018, с. 131; Морозов, Ляхницкий, 2010, с. 355; d'Errico et al., 2016; Popelka-Filcoff et al., 2007, p. 483].

Метод SEM-EDX (также используется название SEM-EDS, СЭМ-ЭДС) представляет собой количественный неdestructивный метод анализа, сочетающий данные сканирующей электронной микроскопии (изображение в обратно рассеянных электронах, BSE) и энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (определение количества атомов вещества на исследуемой площади в широком диапазоне элементов) [Girao et al., 2017; Hovington et al., 2016; Tambuzzi et al.,

2022]. Вариантом методов на базе энергодисперсионной спектроскопии является РЭМ-ЭДС, отличающийся использованием растровых электронных микроскопов [Нехин, Мамедов, 2019]. Данное исследование проводилось с применением настольного сканирующего электронного микроскопа Hitachi TM3000 (Япония) и элементного анализатора Bruker Nano GmbH Quantax 70 (Германия) (оборудование ЦКП «Геохронология кайнозоя», ИАЭТ СО РАН).

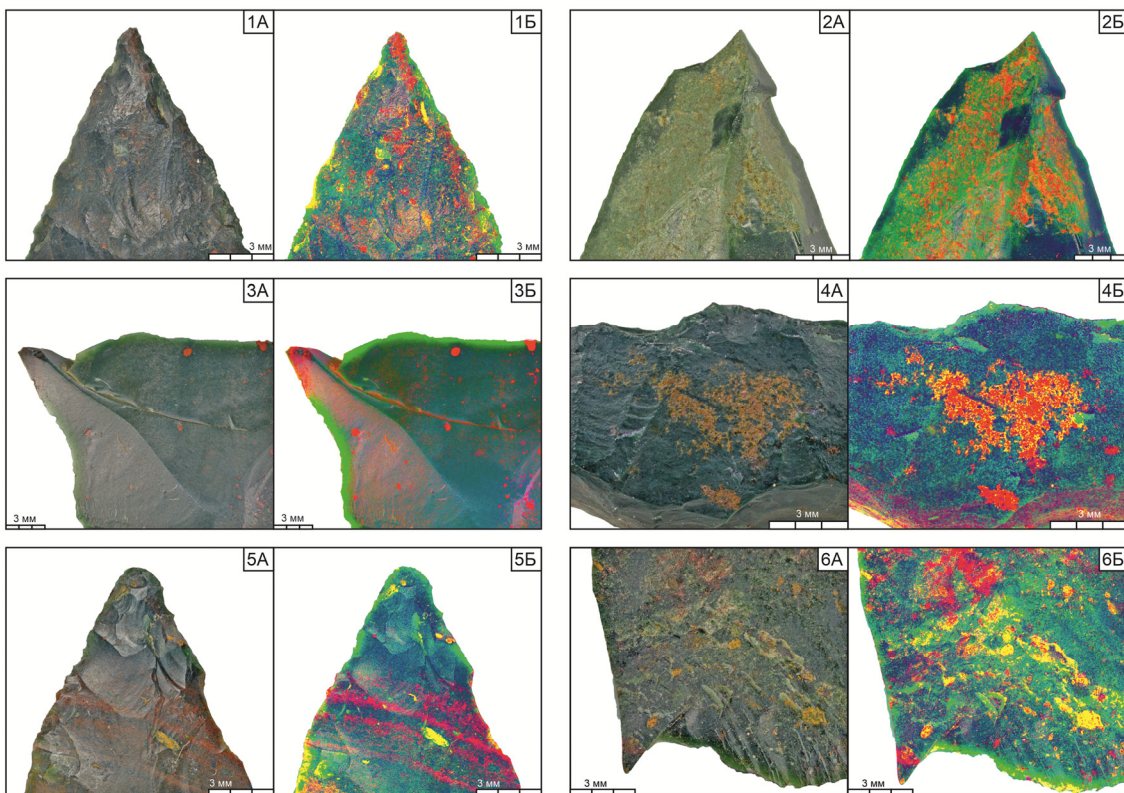


Рис. 2. Макрофотографии участков поверхности артефактов со следами красок:

1 — У-V-2006/1568; 2 — У-V-2006/182; 3 — У-V-2006/208; 4 — У-V-2006/961; 5 — У-V-2007/565; 6 — У-V-2006/665
(А — макрофотографии; Б — следы пигментов после обработки снимков в плагине DStretch).

Fig. 2. Macrophotographs of surface areas of artifacts with traces of paints:

1 — U-V-2006/1568; 2 — U-V-2006/182; 3 — U-V-2006/208; 4 — U-V-2006/961; 5 — U-V-2007/565; 6 — U-V-2006/665
(A — macrophotographs; B — traces of pigments after processing images in the DStretch plugin).

Выбранные для анализа участки не подвергались механической расчистке в связи с малым количеством сохранившейся краски. Отбор образцов не производился, артефакты помещались в вакуумную камеру целиком. Анализ выполнен в условиях низкого вакуума. Получены изображения микроструктуры исследуемых участков в обратно рассеянных электронах (BSE, энергия пучка 15 кВ) с увеличением $\times 30$ – $\times 1000$ (диапазон увеличений микроскопа $\times 5$ – $\times 300\,000$). Изображения в оттенках серого. Набор спектров осуществлялся с выбранных участков (по растру). Учитывались все элементы в диапазоне B_5 – Am_{95} (что соответствует максимальному диапазону анализатора). Время набора спектров 300 с. Также получены карты распределения элементов по участкам. Время набора карт 300 с (синхронно с набором спектров). Разрешение карт 1024×768 px. В результате анализов получены следующие данные: изображения исследуемых участков в обратно рассеянных электронах (BSE), результирующие таблицы содержания элементов в зоне анализа, сведенные к 100 %, карты распределения элементов.

Исследование базировалось на изучении карт элементов и изображений микроструктуры красок. Таблицы содержания элементов носили вспомогательный характер. При интерпретации карт элементов анализировались относительно крупные участки поверхности, на которых выделялись пятна краски. Это позволило выявить общие загрязнения артефактов и характеристики материала орудий. Сопоставление карт элементов и изображений микроструктуры на участках краски показало, как вещества взаимодействуют друг с другом. Во всех анализах не учиты-

Рецептура красок для татуирования из коллекции верхнепалеолитической стоянки Ушки V (Камчатка)

вался кислород, поскольку он мог иметь различное происхождение. С одной стороны, он входит в состав минеральных пигментов, с другой — сохраняется в камере в условиях низкого вакуума и может быть привнесен с загрязнениями образца.

Дополнительно для фиксации загрязнений, которые могли возникнуть от соприкосновения с руками исследователей, изучено два экспериментальных эталона чистой меди. Первый подготовлен в условиях отсутствия органических и неорганических загрязнителей. Второй намеренно загрязнен. Установлено, что при контакте с человеческой кожей поверхность артефактов может быть загрязнена калием и хлором (в том числе в виде скоплений). Скопления и фрагменты углерода не возникают, хотя его количество в целом несколько возрастает (на 2–3 % от 100 % состава).

Результаты исследования

На поверхности шести артефактов исследовано семь образцов красок красного и желтого цвета. Далее в описании сохранен коллекционный шифр предметов. Сводная таблица карт элементов и изображений в обратно рассеянных электронах представлена на рис. 3.

1. У-V-2006/1568. По всей поверхности артефакта фиксируются отдельные мелкие красные пятна размерами 0,06–0,32 мм. Наряду с пятнами у одной из кромок и в районе кончика заметно однородное покрытие, сохранившееся в виде рассредоточенных вкраплений. Скопления материала желтого цвета обнаружены в районе черешка (рис. 2, 1). Проанализировано три участка артефакта. Желтый материал определен как алюмосиликатное включение естественного происхождения (в основе — кремний и алюминий).

Два других участка — пятна красного цвета в области кромки и кончика. Пятна краски хорошо заметны на изображении в обратно рассеянных электронах благодаря ярким светлым зонам. Карты характеристического излучения показали, что эти зоны ассоциируются с железом, указывающим на присутствие минерального пигмента. Пигмент мелкодисперсный, частицы неправильной формы, однородные. Вероятно, минеральную основу (гематит) растирали в мелкодисперсный порошок.

Вместе с железом наблюдаются темные пятна неровной формы, которые на картах характеристического излучения связаны с углеродом. На остальной поверхности данные пятна более рассеяны и имеют меньшие размеры (вероятно — загрязнения образца). Можно предположить, что пигмент смешивался с органическим связующим.

На картах характеристического излучения крупных участков поверхности зафиксированы скопления хлора, калия, натрия. Они связаны друг с другом, но не коррелируют с пятнами краски, хотя и встречаются в том числе на участках со связующим. Данные скопления на изображениях в обратно рассеянных электронах имеют вид неоднородных темных пятен. Их можно интерпретировать как загрязнения предметов. Также выявлены алюминий и кальций. Их карты характеристического излучения коррелируют друг с другом, что указывает на присутствие алюмосиликатов. Они не связаны с краской и входят в структуру материала орудия, которое в основном состоит из кремния. На карте элемента кремний распределен по всей исследуемой области равномерно, кроме областей, где он перекрыт краской. Данные микроструктуры и карт характеристического излучения позволяют сделать вывод о присутствии на поверхности орудия красной краски из растертого в порошок гематита и органического связующего.

2. У-V-2006/182. На поверхности предмета фиксируются неоднородности с рыхлыми желтоватыми включениями, которые определены как особенность материала орудия. В отдельных местах, однако, выявлены единичные пятна темно-желтого цвета, имеющие иное происхождение. Их форма неровная, размеры достигают 1,2 мм (рис. 2, 2). Выполнен анализ пятна, расположенного у одной из кромок.

Изображение в обратно рассеянных электронах демонстрирует структуру пятна. Оно неравномерное, рыхлое, с большими белыми включениями неправильной формы без темных пятен. Карта характеристического излучения свидетельствует о том, что светлые включения соответствуют линиям железа. Его частицы крупнее, встречаются реже. Вероятно, для данного состава минеральное сырье (желтый цвет указывает на гетит или лимонит) растиралось менее тщательно, в крупнодисперсный порошок. В данном случае нельзя утверждать, что использовалось органическое связующее, поскольку небольшие неровные темные пятна на изображении в обратно рассеянных электронах, которые связаны с углеродом на карте характеристического излучения, распределены по всей поверхности, практически не встречаясь вместе с пигментом. Судя по всему, углерод представляет собой загрязнение артефакта.

Натрий и калий фиксируются на картах характеристического излучения в той же зависимости, что и на предыдущем предмете, хотя и без крупных скоплений. Они также связаны с за-

грязнением. Алюминий и кальций коррелируют друг с другом. При этом их скопление ассоциируется с местоположением пятна краски, по которому они распределены в виде рыхлого материала — алюмосиликатной добавки. В составе этой добавки присутствовало вещество на основе кремния. На карте характеристического излучения он не только равномерно распределен по поверхности предмета, указывая на основной материал, но и встречается в пятне краски в виде отдельных вкраплений в алюмосиликат. Таким образом, выявлена желтая краска на минеральной основе (гетит), к которой добавлялся алюмосиликатный компонент (глина). Утверждать, что присутствовало органическое связующее, по результатам обследования микроструктуры и карт характеристического излучения не представляется возможным.

3. У-V-2006/208. На всей поверхности предмета заметны пятна красной краски округлой или вытянутой формы размерами от 0,11×0,07 до 2,3×0,8 мм. Наиболее крупные пятна находятся ближе к кончику и близлежащим к нему кромкам. Выполнен анализ одного из вытянутых красных пятен у смежной с кончиком кромки (рис. 2, 3).

На изображении в обратно рассеянных электронах крупного участка отчетливо выделяется светлое однородное пятно краски. Помимо светлого компонента, в нем и вокруг него фиксируются темные небольшие пятна неправильной формы, собирающиеся в скопление. Темные пятна заметны и за пределами пятна краски, но они одиночные, меньшего размера. В самом пятне краски светлый элемент имеет вид мелких вкраплений, расположенных очень густо и однородно. На светлом выделяются темные пятна и скопления. В целом материал мелкодисперсный, однородный. Карта характеристического излучения показала взаимосвязь светлого материала и железа. Оно равномерно распределено по всей площади краски. Вероятно, минеральное сырье (гематит) мелко растиралось в порошок. Темные пятна, согласно карте характеристического излучения, ассоциируются с углеродом, указывающим на возможное присутствие органического связующего. Предмет загрязнен, из-за чего углерод присутствует на всей его поверхности, но в пятне краски он собирается в скопления. Натрий и калий, как и в прошлых случаях, указывают на загрязнение предмета. Кальций фиксируется, но не обнаружен алюминий. Вероятно, его присутствие связано с наличием алюмосиликатов в материале предмета, основу которого составляет кремний, распределенный равномерно по всей анализируемой поверхности за пределами пигмента. Можно предположить, что краска в данном случае изготовлена из мелко растертого гематита, размешанного в органическом связующем.

4. У-V-2006/961. На всей поверхности предмета выявлены мелкие (до 0,3 мм) пятна краски темно-оранжевого цвета. Материал находится на поверхности орудия. Два крупных пятна фиксируются посередине одной из сторон. Проанализировано самое большое пятно, размерами 4×2,5 мм, а также два маленьких пятна с другой стороны изделия (рис. 2, 4).

На изображении в обратно рассеянных электронах пятна краски имеют вид светлых областей. При изучении самих пятен установлено, что их поверхность в основном образована материалом, близким по яркости со светлыми включениями на изображениях предыдущих образцов. В отличие от ранее рассмотренных случаев, фиксируется микроструктура в виде мелких вытянутых кристаллов, образующих плотные скопления. Выделяются отдельные частицы — структура мелкодисперсная. В пределах краски присутствуют скопления темных неровных крупных пятен. Они имеются на всей поверхности, но в районе светлого компонента они формируют скопления. Изучение карт характеристического излучения показало, что светлый материал, отображенный на изображении в обратно рассеянных электронах, представляет собой железо, маркирующее минеральный пигмент. Темные включения ассоциируются с углеродом. За пределами краски его присутствие объясняется загрязнением поверхности. Скопления углерода вместе с железом можно связать с наличием органического связующего. Магний, натрий и калий присутствуют, но не образуют взаимосвязи, определить их происхождение не представляется возможным. Алюминий и кальций коррелируют друг с другом и маркируют алюмосиликатные включения в материал артефакта, основу которого составляет кремний. Структура, связанная с минеральным пигментом, достаточно специфична. С одной стороны, плотные скопления мелких вытянутых кристаллов являются признаком термической обработки при температуре до 700 °С [Калинин и др., 2018]. Однако при нагревании уже около 250–300 °С происходит переход гетита в красноокрашенный гематит [Калинин и др., 2018; Romièz et al., 1999]. В то же время цвет образца — темно-оранжевый, что исключает термическую обработку. Возможно, в качестве пигмента использовалась специфическая руда. Таким образом, краска с поверхности предмета имеет в основе минеральный пигмент, который смешивался с органическим связующим веществом.

Рецептура красок для татуирования из коллекции верхнепалеолитической стоянки Ушки V (Камчатка)

5. У-V-2007/565. На поверхности предмета, в ближней к кончику трети, зафиксированы пятна краски желтого цвета. Их размеры от 0,04×0,12 мм до 0,9×1 мм. Также в районе черешка выявлены мелкие вкрапления краски (рис. 2, 5). Проанализировано одно из пятен в районе кончика.

Предмет изготовлен из породы с цветными зонами красноватого и желтого цветов, которые проходят поперек изделия изогнутыми полосами разной ширины, находящимися внутри камня. Данные изменения цветов связаны с микрокомпонентами в материале. На изображении в обратно рассеянных электронах пятно краски имеет неоднородную рыхлую структуру. Пятно сформировано белыми мелкими вкраплениями неправильной формы. Основную его часть составляют крупные включения темного цвета, сгруппированные в скопления.

Изучение карт характеристического излучения показало, что белые вкрапления соответствуют характеристическим линиям железа (маркируют минеральный пигмент). Крупные темные пятна ассоциируются с углеродом. По остальному предмету он распределен в виде мелких вкраплений, связан с загрязнением изделия. В краске его присутствие объясняется наличием органической составляющей — связующего вещества. Как и в прошлых случаях, калий, натрий и хлор связаны с загрязнением образца. Они коррелируют друг с другом на картах элементов.

Алюминий в зоне анализа не идентифицирован. Выявлен кальций, концентрация которого возрастает в зоне пятна краски, в том числе на карте характеристического излучения найдены отдельные пятна. Можно предположить, что в данном случае он маркирует особый органический компонент (как вариант измельченную кость, фрагменты которой не сохранились). Кремний распределен равномерно по всей поверхности за пределами краски. Он составляет основной материал предмета. Можно сделать вывод, что краска получена из желтого минерального пигмента, смешанного с органическим связующим веществом. Возможно, имел место дополнительный органический компонент, на который указывает присутствие кальция.

6. У-V-2006/665. Вся поверхность образца покрыта пятнами краски темно-оранжевого и желтого цветов. Пятна разного размера (до 1,1×0,4 мм). Кроме того, красная краска отмечается вдоль одной из кромок в виде мелких вкраплений, равномерно распределенных по большей площади. Предмет изготовлен из породы с красными и желтыми включениями, которые находятся в породе и связаны с микрокомпонентами в материале (рис. 2, 6). Исследовано два пятна темно-оранжевой и желтой краски и участок с мелкими вкраплениями красного цвета. На изображении в обратно рассеянных электронах участок с красной краской характеризуется присутствием мелких вкраплений белого и черного цветов, распределенных по всей подкрашенной поверхности (У-V-2006/665а).

Изучение карт характеристического излучения показало, что белые вкрапления ассоциируются с железом, черные — с углеродом. Данная закономерность указывает на использование минерального пигмента (вероятно, гематита) и органического связующего вещества. Также выявлены алюмосиликаты (коррелирующие друг с другом кальций и алюминий), загрязнения (калий, натрий, хлор). Основу материала изделия составляет кремний, распространенный по всей поверхности изучаемого участка. Пятна пигментов желтого и темно-оранжевого цветов на изображениях в обратно рассеянных электронах характеризуются скоплением материала белого цвета и черными пятнами. При этом микроструктура ярких участков на изображении во вторично рассеянных электронах темно-оранжевого пятна аналогична структуре ярких участков на изделии У-V-2006/961 (частицы в виде мелких вытянутых кристаллов, сгруппированные в плотные скопления). У желтой краски структура рыхлая, светлые включения более крупные, одиночные. Карты характеристического излучения показали, что во всех случаях белый материал связан с железом, черные пятна — с углеродом. Данная закономерность указывает на сочетание минерального пигмента и органического связующего. В зоне исследования с пятном желтой краски хлор не зафиксирован, присутствие натрия и калия связано, вероятно, с загрязнениями поверхности (У-V-2006/665б). Обнаружен фосфор, который частично коррелирует с кальцием, что может свидетельствовать о присутствии остатков измельченной кости. Алюминий также зафиксирован в зоне анализа, его скопления частично совпадают со скоплениями кальция. Это указывает на наличие алюмосиликатов (скорее всего, в составе материала предмета).

Карты характеристического излучения пятна темно-оранжевой краски демонстрируют связь углерода, хлора, азота и натрия (У-V-2006/665в). Данная закономерность может быть связана с особым типом органического связующего. Присутствие калия объясняется загрязнением поверхности. Также выявлены алюминий и кальций, но не наблюдается их прямая взаимосвязь. Кремний во всех случаях составляет основу материала изделия. Он равномерно распространен по всей поверхности изучаемых участков за пределами пятен красок. Таким образом, на поверхности

предмета выявлено три варианта красок. Красная краска изготовлена из гематита, смешанного с органическим связующим. Желтая краска в составе имеет минеральный пигмент (гетит или лимонит), органическое связующее и, в одном случае, следы измельченной кости. Темно-оранжевая краска в основе имеет также минеральный пигмент, соединенный с органическим связующим. При этом оба компонента отличаются от тех, что входили в состав желтой краски.

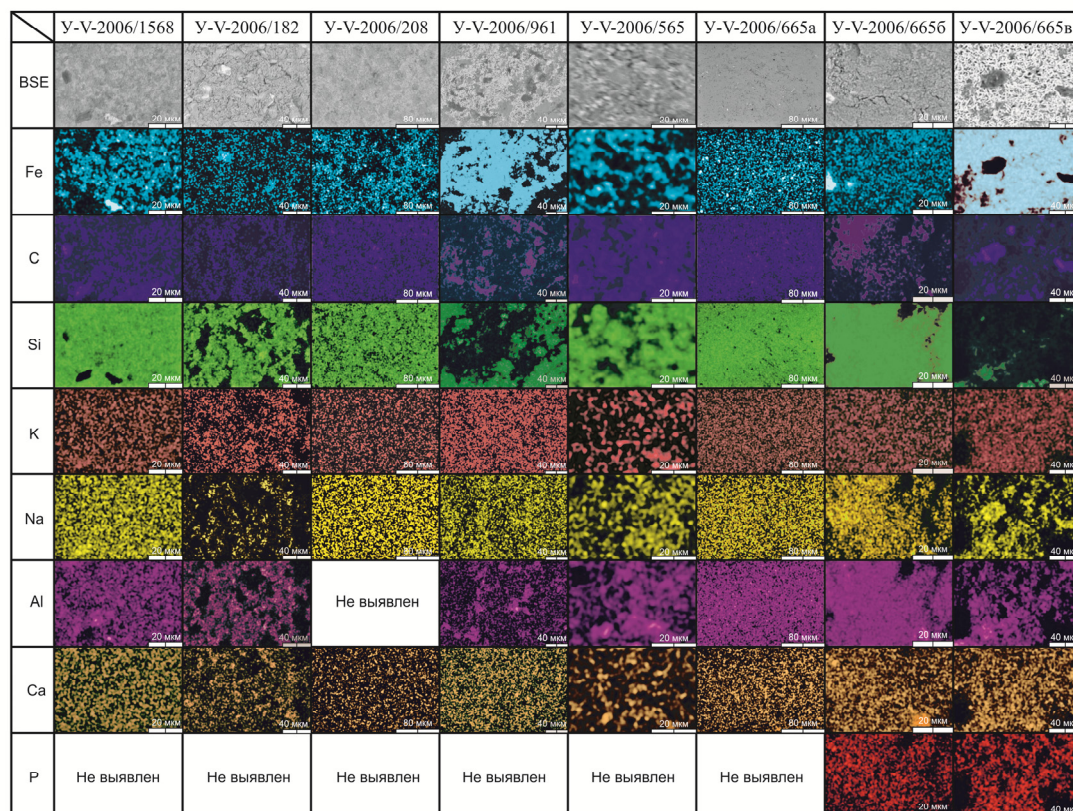


Рис. 3. Изображения микроструктуры в обратно рассеянных электронах (BSE) и карты ключевых химических элементов в пределах участков анализа.

Fig. 3. Images of the microstructure in backscattered electrons (BSE) and maps of key chemical elements within the analysis sites

Обсуждение результатов исследования

В результате изучения микроструктуры пятен краски и карт распределения элементов выявлено три рецептуры красок с поверхности шести каменных резчиков.

Первая рецептура использовалась для изготовления красной краски. Основу составляло минеральное сырье, вероятно гематит. Сырье растиралось в мелкодисперсный порошок и смешивалось с органическим связующим. Желтая краска изготавливалась по иной рецептуре. В качестве основы использовалось минеральное сырье желтого цвета, которое измельчалось и смешивалось с органическим связующим веществом. В процессе в качестве загустителей добавлялся третий компонент. В одном случае использовалась измельченная кость, следы которой маркируются корреляцией кальция и фосфора. В другом он представлял собой алюмосиликатный материал (возможно, глину). Здесь стоит отметить, что, возможно, минеральное сырье изначально содержало в себе примесь в виде глины.

По третьей рецептуре изготовлена краска темно-оранжевого цвета. Измельченный минеральный пигмент смешивался с минеральным связующим веществом без дополнительных добавок. При этом минеральный пигмент отличался от того, что применялся при изготовлении желтой краски. Также иным был минеральный компонент, который, помимо углерода, маркируют хлор, азот и натрий. Ранее авторами были проанализированы образцы красной краски, обнаруженной на поверхности каменных орудий (резчиков), также происходящих из слоя VII стоянки Ушки V [Понкратова и др., 2020]. Их состав аналогичен тому, что зафиксирован при изуче-

Рецептура красок для татуирования из коллекции верхнепалеолитической стоянки Ушки V (Камчатка)

нии красной краски на предметах, определенных как инструментарий для тату, представленных в данном исследовании, что может указывать на определенную устойчивость рецептуры при изготовлении красной краски [Там же, с. 58, 61].

На территории полуострова Камчатка известно несколько источников минеральных пигментов — лимонитовых руд. Наиболее крупное из них — Начикинское месторождение в истоках р. Плотникова. Ближайшее к стоянке Ушки V (оз. Большое Ушковское) — проявление минерального пигмента Малый Иульт (на р. Малый Иульт), расположенное в 110 км от нее [Государственная геологическая карта..., 2006, с. 244]. Исследования источников сырья на материалах различных палеолитических стоянок демонстрируют возможности перемещения сырья на расстояния, превышающие данную дистанцию [Дороничева, Кулькова, 2016]. Таким образом, лимонит мог использоваться в качестве минерального пигмента для изготовления желтой краски. В том числе могло быть задействовано сырье из месторождения на р. Малый Иульт. Однако подтверждение этого может быть получено только после исследования микроструктуры и состава образцов с месторождения. Кроме того, изучение рецептур показало наличие как минимум двух источников пигмента (желтого, темно-оранжевого).

Выявленные в рецептурах компоненты достаточно часто встречаются как в пигментах эпохи среднего и верхнего палеолита, так и в этнографическое время. Например, пигменты из пещеры Бломбос (Центральная Африка) содержали как основу краски гематит и гетит с добавлением древесного угля, животного жира и дробленой кости [Henshilwood et al., 2018]. Другой органический компонент, в виде молока крупного рогатого скота, использовался при создании красок из пещеры Сибуду [Villa et al., 2015]. На материалах Каповой Пещеры (Южный Урал) О.Н. Бадер определил, что пигмент изготовлен на основе охры и животного клея [Бадер, 1965]. В материалах Янских стоянок изучены пигменты, обнаруженные на поверхности бусин и иных украшений. Состав красок демонстрирует использование гематита и гетита в качестве основы, жир северного оленя выступал органическим компонентом [Питулько и др., 2014].

Этнографические материалы северных народов демонстрируют различные рецептуры красок, в том числе для татуировок. Например, алеуты для раскраски лица использовали красную краску на основе красной глины. При изготовлении черной краски, которая чаще всего использовалась для татуирования, коряки смешивали отвар болотного мха с толченым углем и рыбьим клеем [Мерк, 1978, с. 67]. Чукчи варили смешанный с жиром животных мех. Также эскимосы и чукчи использовали черные краски для нанесения татуировок при помощи нитей. Собранный в виде отдельных фрагментов на берегу реки графит протирали с мочой и добавляли в вываренную смесь. Острие иглы, которой делали тату, опускали в подготовленную смесь и затем «наколом» вносили под кожу. Кроме того, в иглы продевали предварительно натертые графитом нитки из жил животных и «вышивали» ими лицо и тело. Окрашенная нить оставляла пигмент черного цвета под кожей. По окончании процедуры травмированная кожа обрабатывалась жиром. Алеуты использовали и уголь, который вносили под кожу методом накола, используя заостренные кости чаек [Богораз, 1991; Иохельсон, 1997].

В целом, круг возможных органических связующих веществ, которые могли использоваться в красках, обусловлен спецификой региона. Он включает животный жир, кровь зверей, кровь или икру рыб, растительный материал (кора, ягоды).

Заключение

Изучение орудий с красками из культурного слоя VII стоянки Ушки V позволило реконструировать рецептуру красок, которые могли использоваться при нанесении татуировок. Выявленные рецептуры находят аналогии как среди других материалов стоянки, так и на комплексах каменного века в других территориально-хронологических рамках. Можно сделать вывод о том, что существовали определенные технологии изготовления красок, обусловленные выбором цветовой гаммы и назначением красителей.

Финансирование. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-28-01112, <https://rscf.ru/project/22-28-01112/>.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бадер О.Н. Капова пещера. М.: Наука, 1965. 32 с.
Богораз В.Г. Материальная культура чукчей. М.: Наука. 1991. 224 с.
Герасимов М.М. Палеолитическая стоянка Мальта (раскопки 1956–57 гг.) // СЭ. 1958. № 3. С. 28–52.

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (третье поколение). Лист N-57. СПб.: ВСЕГЕИ, 2006.

Губар Ю.С., Лбова Л.В. История изучения пигментов палеолита (материалы, методы, концепции) // Теория и практика археологических исследований. 2021. Т. 33. № 2. С. 61–83. [https://doi.org/10.14258/tpai\(2021\)33\(2\).-04](https://doi.org/10.14258/tpai(2021)33(2).-04)

Диков Н.Н. Археологические памятники Камчатки, Чукотки и Верхней Колымы. М.: Наука, 1977. 319 с.

Диков Н.Н. Древние культуры Северо-Восточной Азии. М.: Наука, 1979. 362 с.

Диков Н.Н. Палеолит Камчатки и Чукотки в связи с проблемой первоначального заселения Америки. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1993. 68 с.

Дикова М.А. Символика в погребальной обрядности и искусстве Ушковского палеолита // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2011. № 1. С. 88–100.

Доронищева Е.В., Кулькова М.А. Изучение каменного сырья в палеолите: Методы и результаты // РА. 2016. № 2. С. 5–18.

Желтова М.Н., Яншина О.В. Использование красных красок на верхнепалеолитической стоянке Костенки 1 (второй комплекс, слой I) // Universum Humanitarium. 2018. № 1. С. 107–136. <https://doi.org/10.25205/2499-9997-2018-1-107-136>

Иохельсон В.И. Коряки: Материальная культура и социальная организация. СПб.: Наука, 1997. 238 с.

Калинин П.И., Трифонов В.А., Шишлина Н.И., Алексеев А.О. Красные пигменты в погребениях эпохи бронзы на Северном Кавказе: Методика идентификации признаков термической обработки минерального железосодержащего сырья // Вестник ВолГУ. Сер. 4, История. Регионоведение. Международные отношения. 2018. Т. 23. № 3. С. 82–91. <https://doi.org/10.15688/jvolsu4.2018.3.7>

Кирык М.А. Древнее искусство Севера Дальнего Востока: (Каменный век). Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2000. 288 с.

Мерк К.Г. Этнографические материалы из рукописи дневника К. Мерка, начатого 16 августа 1789 г. в Охотске // К. Мерк. Этнографические материалы Северо-Восточной географической экспедиции: 1785–1795 гг. Магадан: Кн. изд-во, 1978. С. 59–97.

Морозов М.В., Ляхницкий Ю.С. Рамановская спектроскопия палеолитических охр Каповой пещеры (Южный Урал, Россия) // Современная минералогия: от теории к практике: Материалы XI съезда РМО. СПб., 2010. С. 355.

Научно-технический энциклопедический словарь. URL: <https://rus-scientific-technical.slovaronline.com/>. (дата обращения: 03.06.2023).

Нехин М.Ю., Мамедов С.Б. Рентгенофлуоресцентная спектрометрия: Высокоточный экспрессный элементный анализ для науки и промышленности // Лаборатория и производство. 2019. 4 (8). С. 84–89. <https://doi.org/10.32757/2619-0923.2019.4.8.84.88>.

Питулько В.В., Павлова Е.Ю., Иванова В.В. Искусство верхнего палеолита Арктической Сибири: Личные украшения из раскопок Янской стоянки // УИВ. 2014. № 2. С. 6–18.

Понкратова И.Ю., Губар Ю.С., Волков П.В., Лбова Л.В. Окрашенные артефакты стоянки Ушки-V (полуостров Камчатка) // КСИА. 2020. Вып. 261. С. 50–66. <https://doi.org/10.25681/IARAS.0130-2620.261>

Понкратова И.Ю., Волков П.В., Лбова Л.В. Татуировка в эпоху камня: Опыт изучения орудий стоянки финального палеолита Ушки V (Камчатка) // Сибирские исторические исследования. 2022. № 4. С. 250–266. <https://doi.org/10.17223/2312461X/38/13>

Российский гуманитарный энциклопедический словарь / Гл. ред. С.А. Аверина. М.; СПб.: ВЛАДОС: Изд-во СПбГУ, 2002. 688 с.

Химический энциклопедический словарь / Гл. ред. И.Л. Кнунянц. М.: Советская энциклопедия, 1983. 792 с.

Этнографический словарь / Сост. М.Н Губогло, Ю.Б. Симченко. М.; Тобольск: ИПЦ СО РАН: Ин-т этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая, 2010. 279 с.

Conard N. A female figurine from the basal Aurignacian of Hohle Fels Cave in southwestern Germany // Nature. 2009. Vol. 459. P. 248–252. <https://doi.org/10.1038/nature07995>

Deter-Wolf A., Peres T. Flint, Bone and Thorns: Using Ethnohistorical Data, Experimental Archaeology, and Microscopy to Examine Ancient Tattooing in Eastern North America // Zurich Studies in Archaeology. 2013. Vol. 9. P. 35–45.

Deter-Wolf A., Krutak L., Robitaille B., Galliot S. The World's Oldest Tattoos // Journal of Archaeological Science: Reports. 2016. P. 19–24. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2015.11.007>

D'Errico F., Bouillot L.D., Garcia-Diez M., Marti A.P., Pimenteli D.G., Zilhao J. The technology of the earliest European cave paintings: El Castillo Cave, Spain // Journal of Archaeological Science. 2016. 70. P. 48–65. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2016.03.007>

Hovington P., Timoshevskii V., Burgess S., Demers H., Statham P., Gauvin R., Zaghbi K. Can we detect Li K X-ray in lithium compounds using energy dispersive spectroscopy? // Scanning. 2016. 38. P. 571–578. <https://doi.org/10.1002/sca.21302>

Henshilwood C.S., d'Errico F., van Niekerk K.L., Dayet L., Queffelec A., Pollarolo L. An abstract drawing from the 73,000-year-old levels at Blombos Cave, South Africa // Nature. 2018. 562/7725. P. 115–118. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0514-3>

Girao A.V., Caputo G., Ferro M.C. Application of Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (SEM-EDS) // Comprehensive Analytical Chemistry. 2017. 75. P. 153–169. <https://doi.org/10.1016/bs.coac.2016.10.002>

Рецептура красок для татуирования из коллекции верхнепалеолитической стоянки Ушки V (Камчатка)

Krutak L., Deter-Wolf A. Ancient Ink: The Archaeology of Tattooing // University of Washington Press. 2017. <http://www.jstor.org/stable/j.ctvcwnc53>

Kosut M. Tattoos and Body Modification // International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences. Second Edition. 2015. P. 32–38. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.64027-8>

Pomièz M.P., Menu M., Vignaud C. Palaeolithic pigments: natural hematite or heated goethite? // Archaeometry. 1999. 41 (2). P. 275–285.

Poon K.W.C., Dadour I.R., McKinley A.J. In situ chemical analysis of modern organic tattooing inks and pigments by micro-Raman spectroscopy // Journal of Raman Spectroscopy. 2008. 39 (9). P. 289–312. <https://doi.org/10.1002/jrs.1973>

Popelka-Filcoff R.S., Robertson J.D., Glascock M.D., Descantes C. Trace element characterization of ochre from geological sources // Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. 2007. Vol. 272 (1). P. 17–27.

Roebroeks W., Sier M.J., Nielsen T.K., Loecker D.D., Parés J.M., Arps C.E.S., Múcher H.J. Use of red ochre by early Neandertals // Proceedings of the National Academy of Sciences PNAS. 2012. 109. P. 1889–1894. <https://doi.org/10.1073/pnas.1112261109>

Tambuzzi S., Gentile G., Cattaneo C. How to Perform SEM/EDX Analysis on Bone? Procedural Aspects and Main Anthropological Applications // Anthropol Ethnol Open Acc J. 2022. 5(2): 000178. <https://doi.org/10.23880/aeoaj-16000178>

Villa P., Pollarolo L., Degano I., Birolo L., Pasero M., Biagioni C., Douka K., Vinciguerra R., Lucejko J.J., Wadley L. A Milk and Ochre Paint Mixture Used 49,000 Years Ago at Sibudu, South Africa // PLoS ONE. 2015. 10/6. e0131273. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0131273>

Volkov P.V., Lbova L.V., Ponkratova I.Yu., Gubar Yu.S. Tattoo stone tools in the archaeological collection of the Ushki site (North-Eastern Eurasia, Kamchatka) // Annales d'Universite 'Valahia' Targoviste, Section d'Archeologie et d'Histoire. 2022. T. XXIV. P. 23–33.

Gubar Yu.S.^{a,*}, Ponkratova I.Y.^a, Lbova L.V.^b

^a North-Eastern State University, Portovaya st., 13, Magadan, 685000, Russian Federation

^b Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Polytechnicheskaya st., 29, St. Petersburg, 195251, Russian Federation

E-mail: julfoxzzz@gmail.com (Gubar Yu.S.); ponkratova1@yandex.ru (Ponkratova I.Y.);

lbova-lv@yandex.ru (Lbova L.V.)

Formulation of tattoo paints from the assemblage of the Upper Paleolithic site of Ushki V (Kamchatka)

In recent times, the practice of body modification in sociocultural, psychological, and art studies contexts has gained a new impetus for research. This article presents the results of the analysis of pigments found on the surface of stone artifacts identified as tattooing tools from the assemblage of layer VII of the Upper Paleolithic site of Ushki V (13–12 ka calBP, Kamchatka Peninsula). The aim of this study is to reconstruct the formulation of paints discovered on the surface of stone tools from the collection of Ushki V, that could have been used for tattooing. The reconstruction was carried out by means of determining the composition and microstructure of the paints using scanning electron microscopy and energy dispersive X-ray spectroscopy (SEM-EDX). The conclusions about the structure of colouring substances and the composition of paints are based on the element mapping method, which allows determination of the relationships of chemical elements and establishing the chemical composition of individual components of the microstructure. Seven samples of red and yellow paint from the surface of six tools (carvers) have been thoroughly analysed. As a result, it has been found that three recipes were used for the manufacture of the pigments. The first (red paint) was based on mixing crushed mineral pigment (hematite) with organic binder of animal or vegetable origin. The second (yellow paint) implied the use of limonite, organic binder and a thickener (aluminosilicate material or crushed bone). The third recipe (dark orange paint) included the compound of limonite and organic binder without thickener. The comparison of the formulations with previously obtained data on the analysis of paints from Ushki V allows for the conclusion that there were continuous technological traditions determined by the desired color and purpose of the paint. It has been established that the formulations have analogies both among the assemblages of other Stone Age sites of Eurasia and in ethnographic materials. Theoretical and practical significance of this research lies within extending of focused studies of the culture of peoples of the North and initiating of comparative research into similar Late Paleolithic and Neolithic complexes in the territories adjacent to Kamchatka and in the New World.

Keywords: Kamchatka, the Upper Paleolithic, paints, tattooing, elemental mapping, energy dispersive X-ray spectroscopy.

Funding. The research was carried at the expense of a grant from the Russian Science Foundation No. 22-28-01112, <https://rscf.ru/project/22-28-01112/>.

* Corresponding author.

REFERENCES

- Averina, S.A. (Ed.) (2002). *Russian Humanitarian Encyclopedic Dictionary*. Moscow; St. Petersburg: VLADOS: Izd-vo SPbGU. (Rus.).
- Bader, O.N. (1965). *Kapova cave*. Moscow: Nauka. (Rus.).
- Bogoraz, V.G. (1991). *Material culture of the Chukchi*. Moscow: Nauka. (Rus.).
- Conard, N.A. (2009). Female figurine from the basal Aurignacian of Hohle Fels Cave in southwestern Germany. *Nature*, (459), 248–252. <https://doi.org/10.1038/nature07995>
- Deter-Wolf, A., Peres, T. (2013). Flint, Bone and Thorns: Using Ethnohistorical Data, Experimental Archaeology, and Microscopy to Examine Ancient Tattooing in Eastern North America. *Zurich Studies in Archaeology*, 9, 35–45.
- D'Errico, F., Bouillot, L.D., Garcia-Diez, M., Marti, A.P., Pimenteli, D.G., Zilhao, J. (2016). The technology of the earliest European cave paintings: El Castillo Cave, Spain. *Journal of Archaeological Science*, 70, 48–65. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2016.03.007>
- Dikov, N.N. (1977). *Archaeological sites of Kamchatka, Chukotka and Upper Kolyma*. Moscow: Nauka. (Rus.).
- Dikov, N.N. (1979). *Ancient Cultures of Northeast Asia*. Moscow: Nauka. (Rus.).
- Dikov, N.N. (1993). *Paleolithic of Kamchatka and Chukotka in connection with the problem of the initial settlement of America*. Magadan: Severo-Vostochnyy kompleksnyy nauchno-issledovatel'skiy institut dal'nevostochnogo otdeleniya Rossiyskoy akademii nauk. (Rus.).
- Dikova, M.A. (2011). Symbolism in funeral rites and art of the Ushkovsky Paleolithic. *Vestnik Severo-Vostochnogo nauchnogo tsentra Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossiyskoy akademii nauk*, (1), 88–100. (Rus.).
- Doronicheva, E.V., Kul'kova, M.A. (2016). Study of stone raw materials in the Paleolithic: methods and results. *Rossiyskaya arheologiya*, (2), 5–18, (Rus.).
- Gerasimov, M.M. (1958). Paleolithic site Mal'ta (excavations 1956–57). *Sovetskaya etnografiya*, (3), 28–52. (Rus.).
- Girao, A.V., Caputo, G., Ferro, M.C. (2017). Application of Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (SEM-EDS). *Comprehensive Analytical Chemistry*, 75, 153–169. <https://doi.org/10.1016/bs.coac.2016.10.002>
- Gubar, Yu.S., Lbova, L.V. (2021). The History of Pigment's Studies of the Paleolytic (Materials, Methods, Concepts). *Teoriya i praktika arheologicheskikh issledovaniy*, 33(2), 61–83. (Rus.). [https://doi.org/10.14258/tpai\(2021\)33\(2\)-04](https://doi.org/10.14258/tpai(2021)33(2)-04)
- Guboglo, M.N., Simchenko, Yu.B. (Comp.) (2010). *Ethnographic Dictionary*. Moscow; Tobolsk: IPTs SO RAN: Institut etnologii i antropologii im. N.N. Miklukho-Maklaia. (Russ.).
- Henshilwood, C.S., d'Errico, F., van Niekerk, K.L., Dayet, L., Queffelec, A., Pollarolo, L. (2018). An abstract drawing from the 73,000-year-old levels at Blombos Cave, South Africa. *Nature*, 562/7725, 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0514-3>.
- Hovington, P., Timoshevskii, V., Burgess, S., Demers, H., Statham, P., Gauvin, R., Zaghib, K. (2016). Can we detect Li K X-ray in lithium compounds using energy dispersive spectroscopy? *Scanning*, 38, 571–578. <https://doi.org/10.1002/sca.21302>
- Ioxel'son, V.I. (1997). *Koryaks. Material culture and social organization*. St. Petersburg: Nauka. (Rus.).
- Kalinin, P.I., Trifonov, V.A., Shishlina, N.I., Alekseev, A.O. (2018). Red pigments in The Bronze Age burials in the North Caucasus: complex analysis for identification of pyroprocessing of iron minerals. *Vestnik VolGU. Seriya 4, Istoriya. Regionovedenie. Mezhdunarodnye otnosheniya*, 23(3), 82–91. (Rus.). <https://doi.org/10.15688/jvolsu4.2018.3.7>
- Kiryak, M.A. (2000). *Ancient Art of the North of the Far East (Stone Age)*. Magadan: Severo-Vostochnyy kompleksnyy nauchno-issledovatel'skiy institut Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossiyskoy akademii nauk. (Rus.).
- Knunyants, I.L. (Ed.) (1983). *Chemical Encyclopedic Dictionary*. Moscow: Sov. Encyclopedia. (Rus.).
- Kosut, M. (2015). Tattoos and Body Modification. In: *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition)*, 32–38. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.64027-8>
- Krutak, L., Deter-Wolf, A. (2017). Ancient Ink: The Archaeology of Tattooing. In: *University of Washington Press*. <http://www.jstor.org/stable/j.ctvcwnc53>
- Merk, K.G. (1978). Ethnographic materials from the manuscript of the diary of K. Merk, begun on August 16, 1789 in Okhotsk. In: *Ethnographic materials of the North-Eastern geographical expedition: 1785–1795*. Magadan: Kn. izd-vo, 59–97. (Rus.).
- Morozov, M.V., Lyahnickij, Yu.S. (2010). Raman spectroscopy of Paleolithic lights of Kapova Cave (Southern Urals, Russia). *Sovremennaya mineralogiya: ot teorii k praktike: Materialy XI s'ezda RMO*. St. Petersburg, 355. (Rus.).
- Nekhin, M.Yu., Mammadov, S.B. (2019). X-ray fluorescence spectrometry: high-precision express elemental analysis for science and industry. *Laboratoriya i proizvodstvo*, 8(4), 84–89. (Rus.). <https://doi.org/10.32757/2619-0923.2019.4.8.84.88>.
- Pitul'ko, V.V., Pavlova, E.Yu., Ivanova, V.V. (2014). Art of the Upper Paleolithic of Arctic Siberia: personal adornments from the excavations of the Yanskaya site. *Ural'skij istoricheskij vestnik*, (2), 6–18. (Rus.).
- Pomièz, M.P., Menu, M., Vignaud, C. (1999). Palaeolithic pigments: natural hematite or heated goethite? *Archaeometry*, 41(2), 275–285.
- Ponkratova, I.Yu., Gubar, Yu.S., Volkov, P.V., Lbova, L.V. (2020). Painted artifacts from Ushki V (Kamchatka Peninsula). *Kratkie soobshcheniya Instituta arheologii*, (261), 50–66. (Rus.). <https://doi.org/10.25681/IARAS.0130-2620.261>
- Ponkratova, I.Yu., Volkov, P.V., Lbova, L.V. (2022). Tattooing in the Stone Age: the experience of studying the tools of the Final Paleolithic site of Ushki V (Kamchatka). *Sibirskie istoricheskie issledovaniya*, (4), 250–266. (Rus.).

Рецептура красок для татуирования из коллекции верхнепалеолитической стоянки Ушки V (Камчатка)

Poon, K.W.C., Dadour, I.R., McKinley, A.J. (2008). In situ chemical analysis of modern organic tattooing inks and pigments by micro-Raman spectroscopy. *Journal of Raman Spectroscopy*, 39(9), 289–312. <https://doi.org/10.1002/jrs.1973>

Popelka-Filcoff, R.S., Robertson, J.D., Glascock, M.D., Descantes, C. (2007). Trace element characterization of ochre from geological sources. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 272(1), 17–27.

Roebroeks, W., Sier, M.J., Nielsen, T.K., Loecker, D.D., Parés, J.M., Arps, C.E. S., Múcher, H.J. (2012). Use of red ochre by early Neandertals. *Proceedings of the National Academy of Sciences PNAS*, 109, 1889–1894. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1112261109>

Tambuzzi, S., Gentile, G., Cattaneo, C. (2022). How to Perform SEM/EDX Analysis on Bone? Procedural Aspects and Main Anthropological Applications. *Anthropol Ethnol Open Acc J*, 5(2), 000178. <https://doi.org/10.23880/aeoaj-16000178>

Villa, P., Pollarolo, L., Degano, I., Birolo, L., Pasero, M., Biagioni, C., Douka, K., Vinciguerra, R., Lucejko, J.J., Wadley, L. (2015). A Milk and Ochre Paint Mixture Used 49,000 Years Ago at Sibudu, South Africa. *PLoS ONE*, 10/6, e0131273. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0131273>

Volkov, P.V., Lbova, L.V., Ponkratova, I.Yu., Gubar, Yu.S. (2022). Tattoo stone tools in the archaeological collection of the Ushki site (North-Eastern Eurasia, Kamchatka). *Annales d'Universite 'Valahia' Targoviste, Section d'Archeologie et d'Histoire*, XXIV, 23–33.

Zheltova, M.N., Yanshina, O.V. (2018). The use of red paints at the Upper Paleolithic site Kostenki 1 (second complex, layer I). *Universum Humanitarium*, (1), 107–136. (Rus.).

Губар Ю.С., <https://orcid.org/0000-0002-1799-8327>

Понкратова И.Ю., <https://orcid.org/0000-0003-3410-3430>

Лбова Л.В., <https://orcid.org/0000-0003-4103-7785>

Сведения об авторах:

Губар Юлия Сергеевна, лаборант, Северо-Восточный государственный университет, Магадан.

Понкратова Ирина Юрьевна, доктор исторических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Северо-Восточный государственный университет, Магадан.

Лбова Людмила Валентиновна, доктор исторических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург.

About the authors:

Gubar Yulia S., Laboratory Assistant, North-Eastern State University, Magadan.

Ponkratova Irina Yu., Doctor of Historical Sciences, Docent, Leading Researcher, North-Eastern State University, Magadan.

Lbova Lyudmila V., Doctor of Historical Sciences, Professor, Leading researcher, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Accepted: 16.12.2023

Article is published: 15.06.2024