Kalinina, Kamilla Burkhanovna,
Nikolayev, Nikolay Nikolaevich,
Michri, Marina Valeryevna

State Hermitage Museum, St. Petersburg,
Russian Federation

Revelsky, Alexander Igorevich

Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russian Federation

Калинина Камилла Бурхановна,
Николаев Николай Николаевич,
Мичри Марина Валерьевна

Государственный Эрмитаж, г. Санкт-Петербург,
Российская Федерация

Ревельский Александр Игоревич

Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

ARCHAEOLOGICAL LACQUER OBJECTS FROM THE ORGOYTON BURIAL GROUND

АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЛАКОВЫЕ ОБЪЕКТЫ ИЗ МОГИЛЬНИКА ОРГОЙТОН

DOI 10.46748/ARTEURAS.2021.04.016

УДК 7.025.4+745.03+902//904+903.53

Научная статья / Original article

АННОТАЦИЯ

Исследованные лаковые артефакты были обнаружены при раскопках княжеского кургана хунну на могильнике Оргойтон в Забайкалье, который датируется I веком до н.э.— I веком нашей эры. Хотя захоронение было разграблено в древности, в нем были обнаружены детали колес китайской колесницы, покрытые черным лаком, а также мелкие фрагменты, возможно, осколки лаковой посуды. Технологические особенности этих разнообразных объектов были изучены путем исследования стратиграфии шлифов с помощью методов поляризационной микроскопии (ПМ) и сканирующей (растровой) электронной микроскопии в сочетании с энергодисперсионным рентгеновским микроанализом (РЭМ/ЭРМ). Состав органических материалов был изучен с помощью метода пиролитической хромато-масс-спектрометрии. В результате исследования было показано, что при создании всех предметов был использован китайский лак уруси. Поскольку лаковые деревья, сок которых служит для изготовления такого рода изделий, не произрастают в этом регионе, полученный результат дополняет имеющуюся информацию о существовании этнических контактов между Китаем и народами, проживающими в Забайкалье. После исследования археологических объектов была проведена их консервация.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: восточные лаки, археология, могильник Оргойтон, реставрация, хунну, сканирующая электронная микроскопия, пиролитическая газовая хромато-масс-спектрометрия.

ABSTRACT

The studied lacquer artifacts were discovered during the excavations of the princely Hunnu burial mound at the Orgoyton burial ground in Transbaikalia, which dates back to the I century BC–I century AD and which is associated with the Asian Huns (Hunnu), in the Orgoyton burial ground on the territory of Transbaikalia. Although the burial was looted in ancient times, parts of the wheels of a Chinese chariot were found in it, covered with black lacquer, as well as small fragments, possibly fragments of lacquer ware. The technological features of these various objects were studied by studying the stratigraphy of the sections using the methods of polarization microscopy (PM) and scanning (scanning) electron microscopy in combination with energy dispersive X-ray microanalysis (SEM/ERM). The composition of organic materials was studied using pyrolytic chromatomass spectrometry. As a result of the study, it was shown that when creating all the items, Chinese urushi varnish was used. Since the lacquer trees whose sap serves for the manufacture of such products do not grow in this region, the result obtained complements the available information about the existence of ethnic contacts between China and the peoples living in Transbaikalia. After the study of archaeological sites, their conservation was carried out.

KEYWORDS: oriental lacquers, archeology, Orgoyton burial ground, conservation, Xiongnu, scanning electron microscopy, pyrolysis gas chromatomass spectrometry.

© Калинина К.Б., Николаев Н.Н., Мичри М.В., Ревельский А.И., 2021

Введение

Археологически засвидетельствовано, что вещи, при изготовлении которых использовался восточный лак, независимо от того, были это изысканные лаковые чашечки и высокохудожественные шкатулки из элитных погребений хунну или покрытые лаком утилитарные предметы из средневековых могил, всегда имели статусный характер.

На рубеже III–II вв. до н.э. в хуннском обществе происходит окончательное обособление родовой знати, которая сосредоточивает в своих руках основную часть экономических ресурсов и всю полноту политической власти. Произошедшие перемены предопределили появление атрибутов, которые подчеркивали статус представителей социальных групп, занявших главенствующее положение в обществе. Колесницы стали одним из таких атрибутов. Для хунну это были не только дорогие и престижные подарки, которыми при китайском дворе одаривали представителей хуннской аристократии. Колесницы являлись символом знатности и власти, поэтому в хуннских памятниках все известные найденные колесницы были обнаружены в «княжеских» курганах.

Могильник Оргойтон находится в Джидинском районе Республики Бурятия на левом берегу р. Селенги к югу-юго-западу от поселка Зарубино. В конце XIX в. памятник был открыт Ю.Д. Талько-Гринцевичем — 8 июня 1898 г. он совместно с А.Я. Смолевым провел на Оргойтоне первые раскопки. Погребальную традицию и сопроводительный инвентарь раскопанных могил Ю.Д. Талько-Гринцевич соотнес с обрядностью и вещевым комплексом захоронений Суджинского могильника Ильмовой пади [6]. Позднее он идентифицировал погребения Оргойтона и Ильмовой как хуннские [6].

В 2010–2013, 2015 и 2016 гг. в северной части могильника Оргойтон проводились раскопки кургана 6, который стал первым и пока единственным «княжеским» курганом хунну, исследованным на левом берегу р. Селенги [3; 4; 11]. Развал надмогильного сооружения кургана составлял около 28 м в длину (включая дромос) и примерно 14 м в ширину.

В заполнении могильной ямы обнаружены остатки одной продольной и двух поперечных перегородок из дерева и камня. По периметру могилы зафиксировано четыре уступа (ступени). Первый уступ выявлен на глубине 1,44–2,2 м. Последний на глубине 5,35–5,77 м. На глубине 9,43–9,84 м над обломками плах разрушенного перекрытия погребальной камеры были зачищены остатки колес китайской колесницы, которая оказалась полностью уничтожена при ограблении кургана.

Лаковое покрытие частично сохранилось на месте большей части спиц и значительного фрагмента обода восточного колеса. В некоторых местах с внутренней стороны лакового покрытия зафиксированы остатки дерева. В центре колеса находилась железная втулка от оси колесницы. В центральной части сохранились «разделители» спиц, которые во время сборки крепились над ступицей между спицами колеса и затем вместе с ними покрывались лаком. «Разделители» изготавливались из дерева. Их боковые и торцевые стороны были слегка вогнуты. Размеры наиболее хорошо сохранившихся экземпляров составляют около 0,06 х 0,01 м. Ширина лакового покрытия спиц соответствует длине «разделителей», что позволяет установить примерную ширину обода колеса.

По всей вероятности, колесницу поместили в могилу, предварительно сняв с нее колеса, которые затем уложили с восточной и западной стороны ее кузова. Найденные в кургане 6 могильника Оргойтон остатки колесницы свидетельствуют о том, что она являлась небольшим одноосным экипажем [5], который был не только средством передвижения, но также был символом социального статуса своего владельца.

Основа восточных лаков производилась (и производится) из сока лаковых деревьев, относящихся к семейству Анакардиевых. Этому семейству принадлежат три разновидности лаковых деревьев. Первая — токсикодендрон лаконосный (*Toxicodendron vernicifluum*), деревья растут в Китае, Японии и Корее. Получаемый лак носит название уруси. Во Вьетнаме, на Тайване растет токсикодендрон сочный (*Toxicodendron succedaneum*), из него делают лак лаккол. Глута обыкновенная (*Gluta usitata*) растет в Бирме, Таиланде, Камбодже; лак, получаемый из ее сока, носит название — титцу (*thitsi*) [8; 9; 10]. Сок лаковых деревьев затвердевает в определенных температурно-влажностных условиях при контакте с воздухом, образуя прочную поверхность, которую можно отполировать до высокой степени блеска. Затвердевший лак нерастворим в обычно применяемых органических растворителях.

Целью данной работы являлось установление вида лакового покрытия и изучение технологических особенностей нанесения его на поверхность археологических объектов для выбора более подходящих реставрационных мероприятий.

Объекты и методы исследования лакового покрытия

Технико-технологические исследования археологических объектов с применением инструментальных методов анализа в последние несколько десятилетий приобретают всё большее значение.

The Art of Eurasia
№4 (23) 2021

1 а, б, в. **Образцы и фрагменты исследованных лаковых артефактов из могильника Оргойтон.**
Фото: М.В. Мичри, К.Б. Калинина

Для научных исследований и реставрационных работ представляет интерес изучение неорганических и органических составляющих археологических объектов.

Объектами исследования являлись фрагменты лакированных деталей колеса от колесницы (рис. 1а) и мелкие фрагменты небольших разрушенных лаковых декоративных изделий, вероятно, столового предназначения (рис. 1б, рис. 1в).

Отобранные образцы были визуально изучены под стереомикроскопом Carl Zeiss Stemi 2000C (Германия). Для дальнейшей работы (оптического и спектрального анализа) под этим же стереомикроскопом готовили микрошлифы отобранных образцов. Навески образцов (30–50 мкг) заливали прозрачной полиэфирной смолой Norsodyne 12335 (Бельгия; отвердитель Butanox M50) в специальных формах. После затвердевания смолы полученные формы шлифовали до прозрачного состояния, выбирали наиболее информативные для анализа грани и отшлифовывали их с помощью шлифовально-полировального станка Buehle Beta Grinder Polisher (Buehler, Германия).

Стратиграфию шлифов изучали с помощью микроскопа Axio Scope A1 (Германия) в поляризованном видимом свете и в ближней УФ-области света (365 нм).

Сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) Hitachi TM3000 (Япония) с энергодисперсионным детектором Quantax (Германия) был использован для проведения элементного анализа.

Для идентификации вида лакового покрытия использовали метод пиролитической газовой хромато-масс-спектрометрии (газовый хроматограф Agilent 7890B с квадрупольным масс-селективным детектором Agilent 5977NT MSD фирмы Agilent Technologies, США, с пиролитической системой double-shot pyrolyzer PY-3030iD — Frontier Lab, Япония). Исследуемый образец подвергался одновременно протекающим процессам метилирования (гидроксидом тетраметиламмония) и быстрого пиролиза при температуре 550 °C. Продукты термохимолиза поступали непосредственно в капиллярную колонку и разделялись в режиме программирования температуры. Полученные результаты обрабатывали с помощью программы AMDIS, масс-спектры сравнивали с библиотекой NIST.

Результаты и их обсуждение

Методом пиролитической хромато-масс-спектрометрии в режиме термохимолиза при анализе образцов лакового покрытия изучаемых археологических объектов был обнаружен ряд органических соединений (среди которых пентадецилкатехол, ряд алкилбензолов с длиной цепи от С3 до С7 и ряд н-алканов с длиной цепи от 7 до 15 атомов, с наиболее интенсивным хроматографическим пиком С7). Эти соединения-маркеры характерны для лака уруси [8; 12].

Методами поляризационной микроскопии и элементного анализа было проведено стратиграфическое исследование микрошлифов изученных археологических объектов и их элементный состав. Была выявлена последовательность нанесения на деревянную основу многослойного грунта и лаковых слоев, изучен состав неорганических компонентов [1].

В нижней части шлифов образцов фрагмента лакового покрытия небольшого столового предмета зарегистрированы остатки деревянной основы с налипшими снизу почвенными загрязнениями. На деревянную основу последовательно нанесены слои:

— «темно-коричневого» лака с добавлением Ca-содержащего минерала (мела или извести);

— железосодержащей глины (смеси алюмосиликатов железа и калия) — грунта;

— снова «темно-коричневого» лака;

— «светло-коричневого» лака с небольшим добавлением Fe-содержащего пигмента (охры);

— «красного» лака с добавлением киновари (в этом слое зарегистрирована ртуть и сера) без каких-либо добавок неорганических материалов (толщиной ~10 мкм).

Общая толщина шлифа (лакового покрытия) ~300 мкм каждого из слоев.

Исследование шлифов образцов фрагментов обода колесницы показало следующий послойный состав лакового покрытия этого археологического объекта. Грунт этого покрытия не однороден, а состоит из трех слоев. Нижний слой — смесь глины и мела или извести. В среднем слое зарегистрированы частицы, в состав которых входят Ca и P, что характерно для жженой кости, в основном состоящей из фосфата кальция ($Ca_3(PO_4)_2$). В этом же слое содержится небольшое количество алюмосиликатов. Верхний слой грунта — алюмосиликаты и фрагменты растительных волокон. Средняя толщина грунта ~1200 мкм. На поверхности — очень тонкий слой лака.

Лаковое покрытие разделителей спиц колеса гораздо тоньше, но несмотря на малую толщину, структура их грунта такая же, как у более толстого лакового покрытия обода.

Реставрация

Фрагменты лакированных деталей колеса от колесницы имели небольшие размеры: разделители (11 шт. из 12 частей) — максимальный размер 6 х 1,3 см; фрагменты спиц с разделителями (2 шт.) — 7,5 х 6,5 см и 6 х 4,5 см; мелкие фрагменты небольших разрушенных лаковых декоративных изделий — 1–3 мм.

2 а, б. **Фрагменты спиц колесницы, волокна древесины.**
Фото: М.В. Мичри

При поступлении в лабораторию научной реставрации предметов из органических материалов находки имели плохую сохранность, были фрагментированы. Сохранившаяся основа подверглась сильной деструкции, дерево сухое, легкое; фиксировались разрушения и утраты как деревянной основы, так и лакового покрытия. На сохранности предметов отрицательно сказалась история бытования памятника.

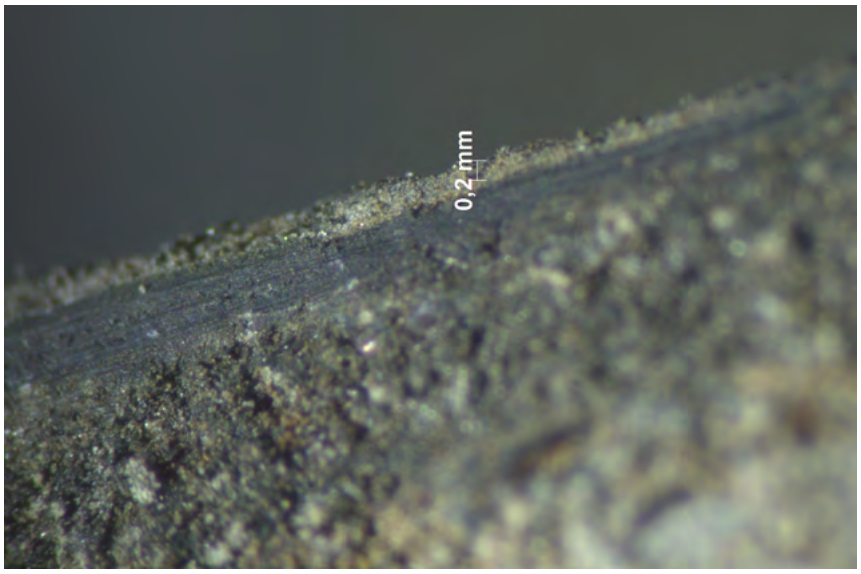
Материал предметов был хрупок и осыпался — фиксировались разрушения и утраты деревянной основы и лакового покрытия. Материал основы спиц был очень тонкий (вероятно, шпон) и настолько сильно деформировался и усох, что практически не сохранился, за исключением следов древесных волокон (рис. 2).

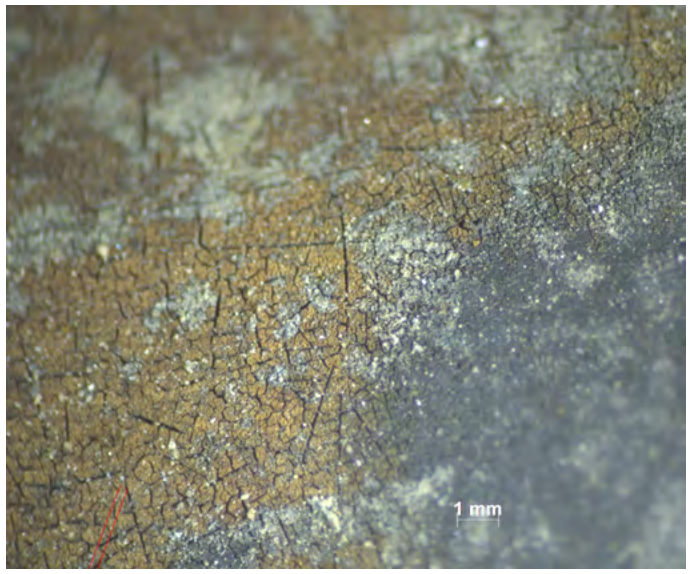
Участки лакового покрытия были жесткими, сухими, отставали от грунта и основы, поверхность деградировала. Поверхность фрагментов колесницы была загрязнена плотными почвенными наслоениями, на лаковом декоре разделителей и спиц просматривались рыжие пятна.

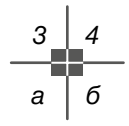
Основываясь на проведенных исследованиях и опыте работы по консервации археологических лаковых предметов, была подобрана методика укрепления деревянной основы раствором поливинилбутираля (ПВБ КБ) в спирте с последующей фиксацией слоя лакового покрытия подведением мастики [2; 7]. Проведенное предварительное исследование под микроскопом ZEISS STEMI 2000 позволило определить послойные технологические слои — деревянную основу, проклейку, серый грунт, лаковое покрытие черного цвета (рис. 3). На деталях колеса просматривался декор лака из краски охристого цвета, на краске — мелкосетчатый кракелюр (рис. 4).

Требовалось провести консервацию деградировавшего материала основы, а также сохранившегося лакового покрытия. Разрозненные мелкие фрагменты лака из могильника были очищены от поверхностных наслоений, края зафиксированы ПВБ. Консервация основы разделителей и деталей спиц колеса с фрагментами разделителей проводилась путем пропиток слабым спиртовым раствором ПВБ, сушка каждой пропитки — с замедлением испарения растворителя. Удаление общих поверхностных загрязнений выполнялось всухую щетинной кистью, затем влажными мини-тампонами со спиртоводным раствором. Параллельно с укреплением и расчисткой древесины велась консервация лакового покрытия и декора. С их поверхности загрязнения удалялись с использованием мини-тампона с ферментом и лупы с увеличением х3,5.

Материал основы был укреплен, фрагменты подобраны и склеены, но фрагменты разделителей спиц не подобрались. Трещины основы укреплялись мастикой из древесной муки и ПВБ. Сведение краев трещин лака без сохранившейся основы на участках с фрагментами спиц проводилась с дублированием на японскую бумагу (рис. 5). Для фиксации лака пустоты между лаком и основой заполнены мастикой на ПВБ с древесной мукой и микросферами.







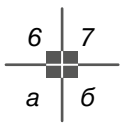
3. **Поперечный срез слоев лака и краски на фрагменте спиц колесницы.**
Фото: М.В. Мичри

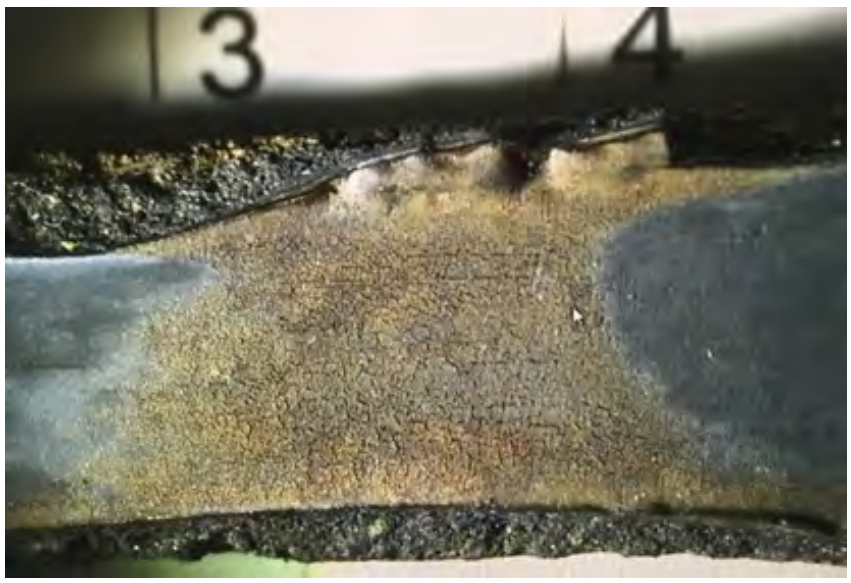
4. **Поверхность лакового покрытия спиц с красочным слоем.**
Фото: М.В. Мичри

5а. **Фрагменты спиц колеса в процессе реставрации: расчистка от поверхностных наслоений.**
Фото: М.В. Мичри

5б. **Фрагменты спиц колеса в процессе реставрации: укрепление трещин.**
Фото: М.В. Мичри

В результате реставрации был остановлен процесс разрушения фрагментов предмета, выявлены технико-технологические особенности — присутствие на лаке разделителей и спиц колеса фрагментов росписи (рис. 6) и фактурного «точечного» декора диаметром 1 мм (рис. 7). Детали колеса колесницы представлены на рисунке 8.





6. **Фрагмент разделителя спиц колесницы с красочным слоем.**
Фото: М.В. Мичри

7. **Фрагмент места перехода от разделителя к спице с красочным слоем и фактурным декором.**
Фото: М.В. Мичри

8а. **Фрагменты спиц колеса после реставрации.**
Фото: М.В. Мичри

8б. **Разделители колеса после реставрации.**
Фото: М.В. Мичри

Заключение

В грунте и лаковом покрытии исследованных археологических объектов обнаружено присутствие биомаркеров лака уруси, активно используемого на территории древнего Китая. Этот вывод добавляет информации в копилку знаний об этнических контактах между Китаем и народами Забайкалья с древних времен. Результаты стратиграфического исследования и элементного анализа микрошлифов исследованных объектов показали природу лакового покрытия и особенности послойного нанесения лакового покрытия, что помогло выбрать подходящий подход при их реставрации.

Литература

1. Калинина К.Б., Николаев Н.Н, Мичри М.В. Исследование лаковых объектов и их фрагментов из могильников Оргойтон и Ильмовая падь // Российские нанотехнологии. 2021. Том 16. № 5. С. 93–101. DOI: https://doi.org/10.1134/S199272232105006X
2. Мичри М.В., Калинина К.Б., Меньшикова М.Л. Из опыта реставрации археологической лаковой коробочки с крышкой // Реставрация произведений декоративно-прикладного искусства в Государственном Эрмитаже. Вып. 2. СПб: Изд-во Гос. Эрмитажа. 2016. С. 106–109.
3. Николаев Н.Н., Миняев С.С. Некоторые результаты исследования «княжеского кургана» хунну на могильнике Оргойтон // Археологический сборник Государственного Эрмитажа. 2019. № 42. С. 110–123.
4. Николаев Н.Н., Миняев С.С. Работы Центрально-Азиатской археологической экспедиции на могильнике Оргойтон // Археологический сборник Государственного Эрмитажа (АСГЭ). 2017. № 41. С. 143–158.
5. Полосьмак Н.В., Богданов Е.С. Ноин-улинская коллекция. Результаты работы российско-монгольской экспедиции, 2006–2012 гг. Новосибирск: Изд-во «ИНФОЛИО», 2016. 176 с.
6. Талько-Гринцевич Ю.Д. Материалы к палеоэтнологии Забайкалья. СПб.: Изд-во Фонд «Азиатика», 1999. 123 с.
7. Kitamura S. Restoration of ancient Japanese urushi art objects // Japanese and European Lacquerware / ed. M. Kühlenthal. Munich: Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege, 2000. P. 61–72.
8. Ma X.-M., Lu R., Miyakoshi T. Application of Pyrolysis Gas Chromatography / Mass Spectrometry in Lacquer Research: A Review // Polymers. 2014. № 6 (1). P. 132–144. DOI: https://doi.org/10.3390/polym6010132
9. Niimura N., Miyakoshi T. Characterization of Natural Resin Films and Identification of Ancient Coating // Journal of the Mass Spectrometry Society of Japan. 2003. № 51 (4). P. 439–457. DOI: https://doi.org/10.5702/massspec.51.439
10. Niimura N., Miyakoshi T., Onodera J., Higuchi T. Identification of Ancient Lacquer Film Using Two-Stage Pyrolysis-Gas Chromatography / Mass Spectrometry // Archaeometry. 1999. № 41 (1). P. 137–49. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.1999.tb00856.x
11. Nikolaev N.N., Miniaev S.S. Orgoiton – A Xiongnu Cemetery in Transbaikalia // The Silk Road. 2016. Vol. 14. P. 166–168.
12. Schilling M.R., Heginbotham A., Keulen H., Szelewski M. Beyond the basics: A systematic approach for comprehensive analysis of organic materials in Asian lacquers // Studies in Conservation. 2016. Vol. 6 (1). P. 3. DOI: https://doi.org/10.1080/00393630.2016.1230978

Поступила в редакцию / Submitted 06.11.21. Поступила после рецензирования / Revised 30.11.2021.
Принята к публикации / Accepted 02.12.2021.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Калинина Камилла Бурхановна — кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник, Государственный Эрмитаж, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, kkalinina@mail.ru

Николаев Николай Николаевич — кандидат исторических наук, ведущий научный сотрудник, Государственный Эрмитаж, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, nikkolyanik@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0002-9526-3086

Мичри Марина Валерьевна — художник-реставратор высшей категории, Государственный Эрмитаж, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, marina-michri@yandex.ru

Ревельский Александр Игоревич — доктор химических наук, ведущий научный сотрудник, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация, sorbent@yandex.ru

ABOUT AUTHORS:

Kalinina, Kamilla Burkhanovna — Cand. Sc. (Chemistry), Conservation Scientist, State Hermitage Museum, St. Petersburg, Russian Federation, kkalinina@mail.ru

Nikolayev, Nikolay Nikolaevich — Cand. Sc. (History), Leading Researcher, State Hermitage Museum, St. Petersburg, Russian Federation, nikkolyanik@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0002-9526-3086

Michri Marina Valeryevna — Artist-conservator of the highest category, State Hermitage Museum, St. Petersburg, Russian Federation, marina-michri@yandex.ru

Revelsky, Alexander Igorevich — D. Sc. (Chemistry), Leading Researcher, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation, sorbent@yandex.ru

References

1. Kalinina K.B., Nikolaev N.N., Michri M.V. Issledovaniye lakovykh ob»yektov i ikh fragmentov iz mogil'nikov Orgoyton i Il'movaya pad' [The study of lacquer objects and their fragments from the burial grounds of Orgoyton and Ilmovaya Pad]. *Rossiyskiye nanotekhnologii — Russian Nanotechnologies*, 2021, vol. 16, No. 5, pp. 93–101. DOI: https://doi.org/10.1134/S199272232105006X (In Russian).
2. Michri M.V., Kalinina K.B., Menshikova M.L. Iz opyta restavratsii arkheologicheskoy lakovoy korobochki s kryshkoy [From the experience of restoration of an archaeological lacquer box with a lid]. *Restavratsiya proizvedeniy dekorativno-prikladnogo iskusstva v Gosudarstvennom Ermitazhe* [Restoration of works of decorative and applied art in the State Hermitage Museum]. Issue 2. St. Petersburg, State Hermitage Museum, 2016, pp. 106–109. (In Russian).
3. Nikolaev N.N., Minyaev S.S. Raboty Tsentral'no-Aziatskoy arkheologicheskoy ekspeditsii na mogil'nike Orgoyton [Some results of the study of the "princely burial mound" of the Hunnu at the Orgoyton burial ground]. *Arkheologicheskiy sbornik Gosudarstvennogo Ermitazha — Archaeological Collection of the State Hermitage*, 2019, No. 42, pp. 110–123. (In Russian).
4. Nikolaev N.N., Minyaev S.S. Raboty Tsentral'no-Aziatskoy arkheologicheskoy ekspeditsii na mogil'nike Orgoyton [The work of the Central Asian archaeological expedition at the Orgoiton burial ground]. *Arkheologicheskiy sbornik Gosudarstvennogo Ermitazha — Archaeological Collection of the State Hermitage*, 2017, No. 41, pp. 143–158. (In Russian).
5. Polosmak N.V., Bogdanov E.S. *Noin-ulinskaya kollektsiya. Rezul'taty raboty rossiysko-mongol'skoy ekspeditsii, 2006–2012 gg.* [Noin-Ulinsky collection. Results of the Russian-Mongolian expedition, 2006–2012]. Novosibirsk, INFOLIO Publ., 2016. 176 p. (In Russian).
6. Talko-Grintsevich Yu.D. *Materialy k paleoetnologii Zabaykal'ya* [Materials for paleoethnology of Transbaikalia]. St. Petersburg, Asiatica Foundation Publ., 1999. 123 p. (In Russian).
7. Kitamura S. Restoration of ancient Japanese urushi art objects. In: Kühlenthal M. (ed.). *Japanese and European Lacquerware.* Munich, Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege, 2000, pp. 61–72.
8. Ma X.-M., Lu R., Miyakoshi T. Application of Pyrolysis Gas Chromatography / Mass Spectrometry in Lacquer Research. *Polymers*, 2014, No. 6 (1), pp. 132–144. DOI: https://doi.org/10.3390/polym6010132
9. Niimura N., Miyakoshi T. Characterization of Natural Resin Films and Identification of Ancient Coating. *Journal of the Mass Spectrometry Society of Japan*, 2003, No. 51 (4), pp. 439–457. DOI: https://doi.org/10.5702/massspec.51.439
10. Niimura N., Miyakoshi T., Onodera J., Higuchi T. Identification of Ancient Lacquer Film Using Two-Stage Pyrolysis-Gas Chromatography / Mass Spectrometry. *Archaeometry*, 1999, No. 41 (1), pp. 137–49. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.1999.tb00856.x
11. Nikolaev N.N., Miniaev S.S. Orgoiton – A Xiongnu Cemetery in Transbaikalia. *The Silk Road*, 2016, vol. 14, pp. 166–168.
12. Schilling M.R., Heginbotham A., Keulen H., Szelewski M. Beyond the basics: A systematic approach for comprehensive analysis of organic materials in Asian lacquers. *Studies in Conservation*, 2016, vol. 6 (1), p. 3. DOI: https://doi.org/10.1080/00393630.2016.1230978

Для цитирования | For citation:

Калинина К.Б., Николаев Н.Н., Мичри М.В., Ревельский А.И. Археологические лаковые объекты из могильника Оргойтон // Искусство Евразии [Электронный журнал]. 2021. № 4 (23). С. 208–217. DOI: https://doi.org/10.46748/ARTEURAS.2021.04.016. URL: https://eurasia-art.ru/index.php/art/article/view/789

Kalinina K.B., Nikolayev N.N., Michri M.V., Revelsky A.I. Archaeological lacquer objects from the Orgoyton burial ground. Iskusstvo Evrazii — The Art of Eurasia, 2021, No. 4 (23), pp. 208–217. DOI: https://doi.org/10.46748/ARTEURAS.2021.04.016. Available at: https://eurasia-art.ru/index.php/art/article/view/789 (In Russian).